Variation in the characteristics of groundwater in Jalawla sub-district and its investment

Researcher Ismail Taha Ahmed
University of Baghdad - College of Education Ibn Rushd for Human Sciences
Department of Geography
Alisawe2@gmail.com

Prof. Dr. Joan Samin Ahmed
University of Baghdad
College of Education Ibn Rushd for Human Sciences - Department of Geography
Jwan.sameen@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.31973/aj.v2i144.4056

Abstract:

The study area extends from 44°59'22.68"E longitude to 45°16'15.52"E longitude and from latitude 34°11'21.3"N north to a circle It is 34°28'49.79"N wide and has an area of 467 km2 in the northern part of Diyala Governorate. Geologically, the study area covers the sediments of the Tertiary and Quaternary periods. The formations of the Tertiary period included the Bay Hassan Formation, which we observe in the northern parts of the city, some western and central sites, and the Muqdadiyah formation, which occupies 44.52%. Which is concentrated in the eastern and central parts of the study area and includes the Quaternary era on the flood plains and sediments of multiple origin, which occupy 55.48%. It is one of the most important underground reservoirs in the study area. The nature of the climate, which played a major role in the climatic balance, was the semi-arid climate, which led to a water deficit in all months of the year in the two stations of Khanaqin and Tuz Khurmatu. The study showed that the soil in the study area consisted mainly of two types of calcareous desert soils, whose area is 94.55 km2 and their percentage is 21.51%. The second type is dry limestone soil, which is poorly textured soil and its area is 344.95 km2 and its percentage reaches 78.49% of the total area of the area. As for the natural vegetation, its spread is near the cultivated areas and near the irrigation and drainage projects, which revealed to us the presence of various types of vegetation cover in the study area.

Keywords: Ground water, analyzes, wells.

تباين خصائص المياه الجوفية في ناحية جلولاء واستثمارها

الباحث إسماعيل طه احمد **أ.م.د.جوان سمين احمد**
جامعة بغداد – كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية **جامعة بغداد – كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية – قسم الجغرافية**

(مُلَخَّصُ البَحث)

ان منطقة الدراسة تمتد من خط طول 44°59'22.68"E شرقا الى خط طول 45°16'15.52"E شرقا ومن دائرة عرض 34°11'21.3"N شمالا الى دائرة عرض 34°28'49.79"N شمالا وتتبلغ مساحتها ٤٦٧كم^{٢} في الجزء الشمالي من محافظة ديالى. من الناحية الجيولوجية تغطي منطقة الدراسة رسوبيات العصر الثلاثي والعصر الرباعي وشملت تكوينات العصر الثلاثي على تكوين باي حسن الذي نلاحظه في الأجزاء الشمالية من المدينة وبعض المواقع الغربية والوسطى وتكوين المقدادية والذي يشغل نسبة (٤٤.٥٢%). والذي يتركز في الأجزاء الشرقية والوسطى من منطقة الدراسة ويشمل العصر الرباعي على السهول الفيضي وترسبات متعددة الأصل والتي تشغل (٥٥.٤٨%). وتعد من اهم الخزانات الجوفية في منطقة الدراسة. ان طبيعة المناخ التي لعبت دور كبير في الموازنة المناخية حيث ان المناخ شبه الجاف الذي أدى الى عجز مائي في جميع اشهر السنة في محطتين خانقين وطوزخرماتو. واظهرت الدراسة ان التربة في منطقة الدراسة متكونة بصورة رئيسية من نوعين من الترب الصحراوية الكلسية والتي مساحتها تصل الى ٩٤.٥٥كم^{٢}وتصل نسبتها الى(٢١.٥١%). والنوع الثاني التربة الكلسية الجافة وهي تربة رديئة النسجة ومساحتها ٣٤٤.٩٥ كم^{٢}وتصل نسبتها الى (٧٨.٤٩%) من المساحة الكلية للمنطقة. اما النبات الطبيعي يكون انتشاره بالقرب من المساحات المزروعة وبالقرب من مشاريع الري والبزل مما اتضح لنا وجود أنواع متعددة من اشكال الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المياه الجوفية، التحاليل، الآبار.

المقدمة:

تعد المياه الجوفية ودراستها من المواضيع المهمة التي يعطيها الباحثون أهمية كبير في مجال الموارد المائية. اذ تعد مورد مهم وشريان الحياة الأساس في مناطق تواجدها بسبب ما واجهت المياه السطحية من تهديدات ومضايقات في الوقت الحاضر من قبل دول الجوار لذلك أصبح توجه السكان نحو المياه الجوفية لغرض الزراعة والاستخدام الصناعي بالإضافة الى الاستخدام المنزلي. ان المياه الجوفية موضوع بالغ الأهمية واخذ يشغل اهتمام الكثير من

الدول لغرض سد النقص الحاصل في المياه السطحية التي لا تلبي احتياجات السكان لذلك بدء بالبحث عن البديل في المناطق التي لا تتوفر فيها مياه سطحية او انخفض منسوبها او تعرضت الى الجفاف بسبب الشحة المائية التي ضربت العراق بسبب قلة الامطار وقطع الأنهار من قبل دول الجوار التي رفضت تقاسم الضرر مع العراق مما أدى الى جفاف الاهوار في جنوب العراق وكذلك جفاف بحيرة حمرين في محافظة ديالى لهذا السبب بدء الاعتماد على مياه الابار والعيون.

مشكلة البحث: تعد مشكلة البحث والتي تعد الحجر الاساس الذي عليه تبنى النتائج الأخرى وجاءت المشكلة على الشكل التالي:

١. هل يوجد تباين في خصائص المياه الجوفية بين الابار الموجودة في منطقة الدراسة؟
٢. ما نوعية المياه الجوفية وكميتها في ناحية جلولاء؟

فرضية البحث: ان الفرضية ماهي الا حل مبدئي لمشكلة الدراسة وان هذه الفرضية هي الحل المقنع والممكن الذي نرغب بتحقيقه:

١. يوجد تباين كبير في خصائص المياه الجوفية ما بين ابار تبعاً لتباين التكوينات الحاملة لتلك المياه في منطقة الدراسة.
٢. تتوجد عدة عوامل مؤثرة في تباين خصائص المياه الجوفية متمثلة بالبنية الجيولوجية للمنطقة وكذلك نوع التربة والمناخ وغيرها من العوامل الأخرى

هدف البحث: ان المياه مورد مهم جداً ويعد شريان الحياة ويمكن وصف المياه الجوفية بانها البديل الأوحد عن المياه السطحية ويجب المحافظة عليها في ضل تناقص المياه السطحية وانعدامها في الكثير من المواقع في منطقة الدراسة لذلك تم الاعتماد بشكل كبير على المياه الجوفية فالباحث يسعى الى:

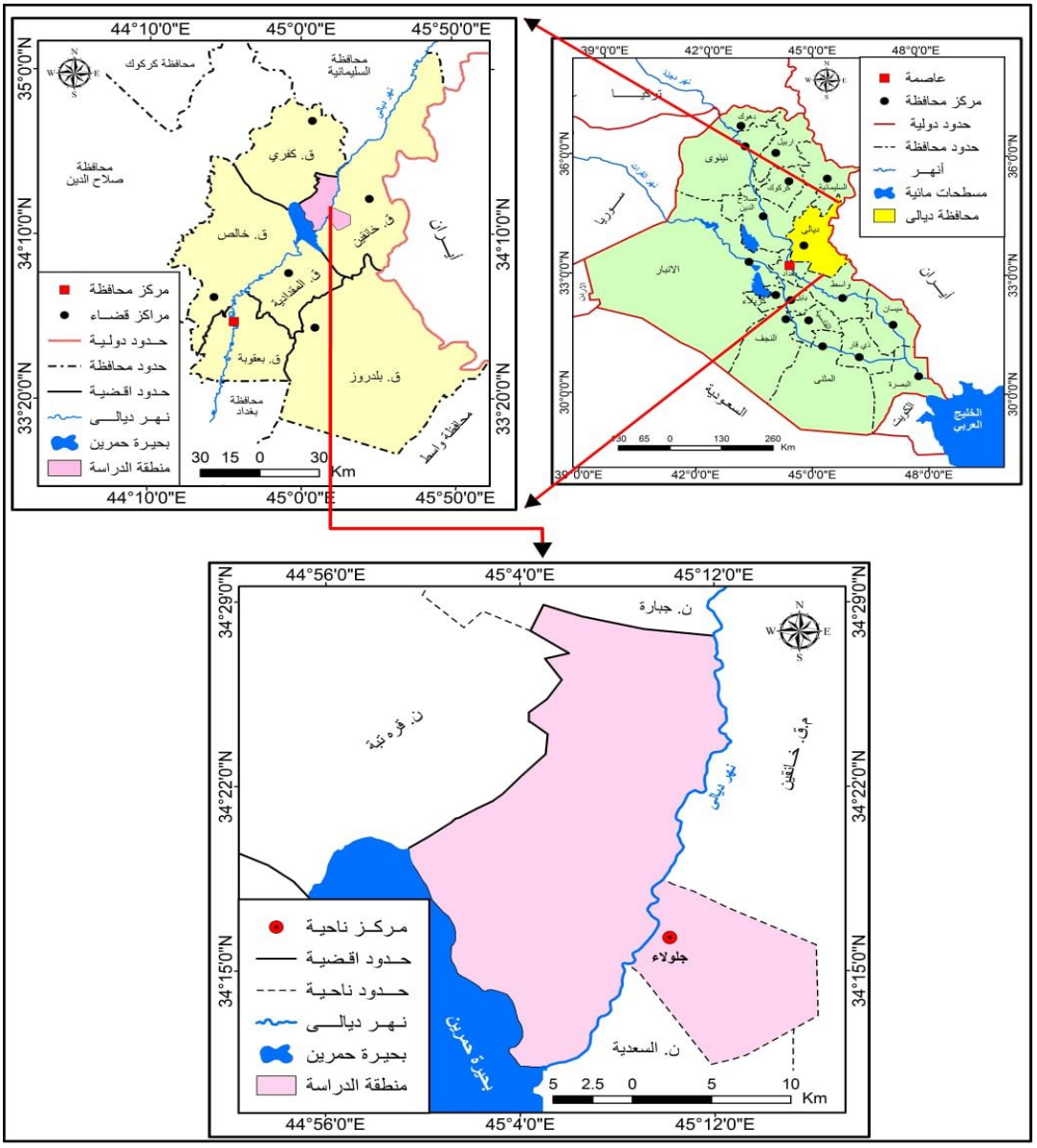
أ. تقويم موارد المياه الجوفية في منطقة الدراسة من حيث مواصفاتها الكمية والنوعية.
ب. تحديد أنواع خزانات المياه الجوفية في منطقة البحث.
ج. تقديم المقترحات والحلول للمحافظة عليها من التلوث والنضوب.

مبررات البحث:

١. لعدم وجود دراسة هيدرولوجية لمياه الابار في منطقة الدراسة يسعى الباحث الى تحديد كمية ونوعية المياه الجوفية في منطقة الدراسة والعوامل المؤثرة عليها ومصادر تلوثها ومعالجتها والحد منها.
٢. المياه الجوفية الموجودة يمكن الاعتماد عليها صيفاً من اجل سد النقص الحاصل في المياه السطحية وكان لابد من تحديد صلاحيتها لسقي المزارع وارواء الحيوانات.

حدود منطقة الدراسة: تقع منطقة الدراسة التي تبلغ مساحتها (٤٦٧ كم^{٢}) في الجزء الشمالي لمحافظة ديالى والتي تابعة الى قضاء خانقين المتكون من ثلاث نواحي (جلولاء، السعدية، مركز قضاء خانقين) حيث يحدها من الشمال الشرقي قضاء خانقين ومن الشمال قضاء كلار ومن الغرب ناحية قرة تبة ومن الجنوب الغربي ناحية المنصورية ومن الجنوب ناحية السعدية و تكون ممتدة من خط طول 44°59'22.68"E شرقا الى خط طول 45°16'15.52"E شرقا ومن دائرة عرض 34°11'21.3"N شمالا الى دائرة عرض 34°28'49.79"N شمالا (تم اخذ الاحداثي الفلكي اعتمادا على مخرجات برنامج Arc GIS 10.8.1).

خريطة (١-١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠١٠.

مصادر البيانات وطرق عرضها:

أ. **العمل المكتبي:** والذي يتمثل بجمع الرسائل والكتب والاطاريح والتقارير التي ترتبط بالموضوع والاستعانة بها كونها مرجعاً

ب. **جمع البيانات من المؤسسات والدوائر ذات الصلة:** مراجعة الدوائر التي لها صلة بموضوع الدراسة المتمثلة بوزارة الري والهيئة العامة للمساحة فرع ديالى ودائرة المسح الجيولوجي والتحري المعدني والهيئة العامة للأنواء الجوية للحصول على البيانات المناخية وبالإضافة الى وزارة العلوم والتكنلوجيا من اجل اجراء التحاليل لعينات الابار والهيئة العامة للمساحة من اجل الحصول على الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة.

ج. **العمل الميداني:** تتمثل الدراسة الميدانية بالعمل الحقلي وزيارة الابار واخذ منها عينات مختارة وكذلك التعرف على النبات الطبيعي والتعرف ايضاً على مكاشف التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة والتعرف أيضا على طبيعة التربة والتلال الموجودة في منطقة الدراسة.

ان الهدف من دراسة هيدركيميائية للمياه هو من اجل معرفة اصل المياه ونوعيتها ومعرفة درجة تلوثها لذلك فان المياه الجوفية تتباين من منطقة الى أخرى ومن طبقة الى اخرى (satay parkashcarg , 1978, P.259)).

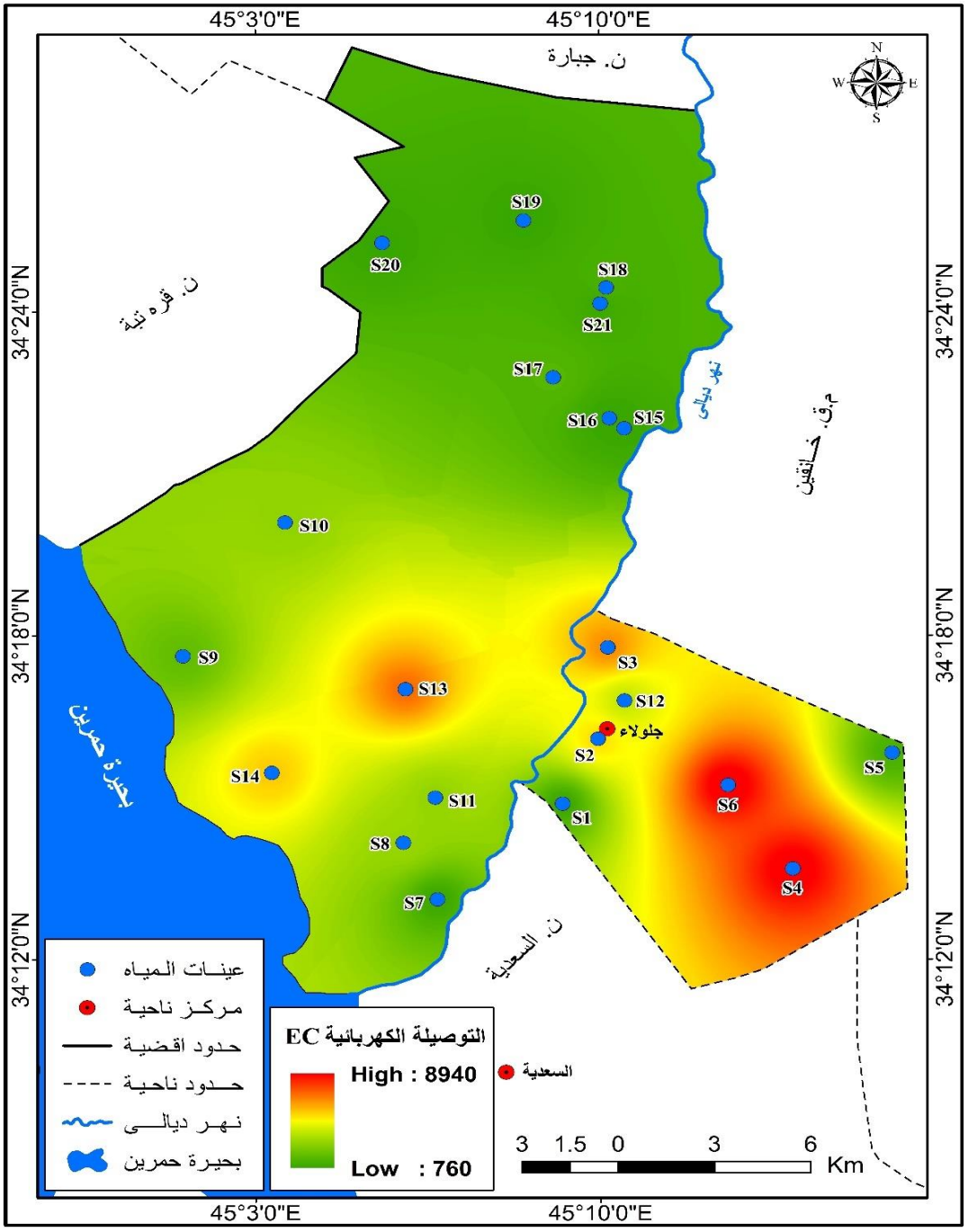
ان الماء الموجود ليس نقياً بطبيعته لأنه يجب ان يحتوي على مواد مشتقة من الطبيعة او من خلال الأنشطة البشرية لذلك من الضروري فهم تركيبة الكيميائية المواد التي يحتوي عليها. حيث يحدد هذا نوعية المياه وملوحتها وكذلك يوفر بعض المعلومات عن ظروف التخزين الجوفي وحركته المياه والتغذية .تحدد الخصائص الكيميائية والفيزيائية للصخور التي يمر من خلالها الماء جودة المياه وكمية المعادن التي تحتويها. وان العوامل الهيدروجيولوجيا مثل النفاذية والمسامية للصخور وكذلك الصدوع والشقوق وسرعة حركة المياه وان قوانين الاذابة وعمليات الاكسدة والاختزال تعمل على تحديد العناصر الذائبة في المياه. تحدث زيادة في المحتويات الملحية في المياه الجوفية المتحركة بينما يحدث تناقص في البعض الاخر. ان جريان المياه الجوفية من خلال أنواع مختلفة من الصخور يؤدي الى تغير صفاتها الكيميائية من منطقة الى أخرى. ان المياه الجوفية تكتسب صفات متعددة ابتداءً من منطقة التغذية الى مناطق التصريف وذلك بسبب تعرضها الى عمليات مختلفة تؤدي الى تغير في التراكيب الكيميائية (محمد، ٢٠١٨، ص٦٧).

اولاً. التوصيلة الكهربائية Ec:

تعرف التوصيلة الكهربائية بانها قابلية(١سم^{٣}) من الماء على توصيل الكهرباء في درجة حرارة (٢٥م)مقاسة بوحدة المايكروموز\سم. في المياه العذبة وتوجد علاقة طردية بين

الملوحة والتوصيل حيث كلما زادت الاملاح زادت نسبة التوصيل(سعيد، ١٩٩٨، ص٢٥). وان قابلية التوصيل الكهربائية للمياه تعتمد بالدرجة الأساس على وجود الايونات ونوعيتها (درجة حرارة المياه. ودرجة التركز الايوني. وحركة التكافؤ) وقياس التوصيلة الكهربائية تعد عملية سريعة لمعرفة وتقدير كمية الملوحة من خلال عمليات رياضية. يلاحظ الصورة (١-٢).

خريطة (١-٢) نسبة تركز التوصيلة الكهربائية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

الجدول (١)

نتائج تحليل العينات الابار في منطقة الدراسة

ت	المقاطعة	رقم المقاطعة	E.C	T.D.S	P.H	$CACO_3$	CA	MG	SO_4	CL	TUR	K	NA
1	وادي العوسج	٨	820	400	7.1	372	128	59	184	50	5.2	0.8	35.5
2	وادي العوسج	٨	5090	3170	7.5	1480	401	262	1905	580	4.0	1.1	431
3	وادي العوسج	٨	6380	3930	7.2	2120	593	371	2588	750	4.0	6.5	442
4	وادي العوسج	٨	8810	5470	7.4	2340	601	422	3792	930	4.3	5.0	675
5	وادي العوسج	٨	1260	7380	7.4	2760	657	511	4069	1950	6.3	5.8	780
6	وادي العوسج	٨	8940	5460	7.5	2160	529	396	3694	1090	6.0	5.5	710
7	كادوري صغير	٩٥	860	420	7.6	324	104	53	234	60	5.1	5.3	657
8	كشك	٣٤	2930	1840	6.8	1300	369	226	1118	250	4.3	1.1	38
9	عرب جميلة	٣١	1780	880	7.3	672	208	113	624	142	4.0	6.5	190
10	عرب جميلة	٣١	2800	1750	7.3	1460	377	263	1304	190	4.0	0.6	70
11	كشك	٣٤	2830	1800	7.1	1480	409	260	1182	290	3.5	0.5	177
12	جلولاء	١٠	3690	2490	6.8	1880	497	336	1745	300	4.0	0.7	128
13	باهيزة الكبيرة	٣٣	6880	4160	6.7	2360	585	431	2395	900	4.0	8.0	198

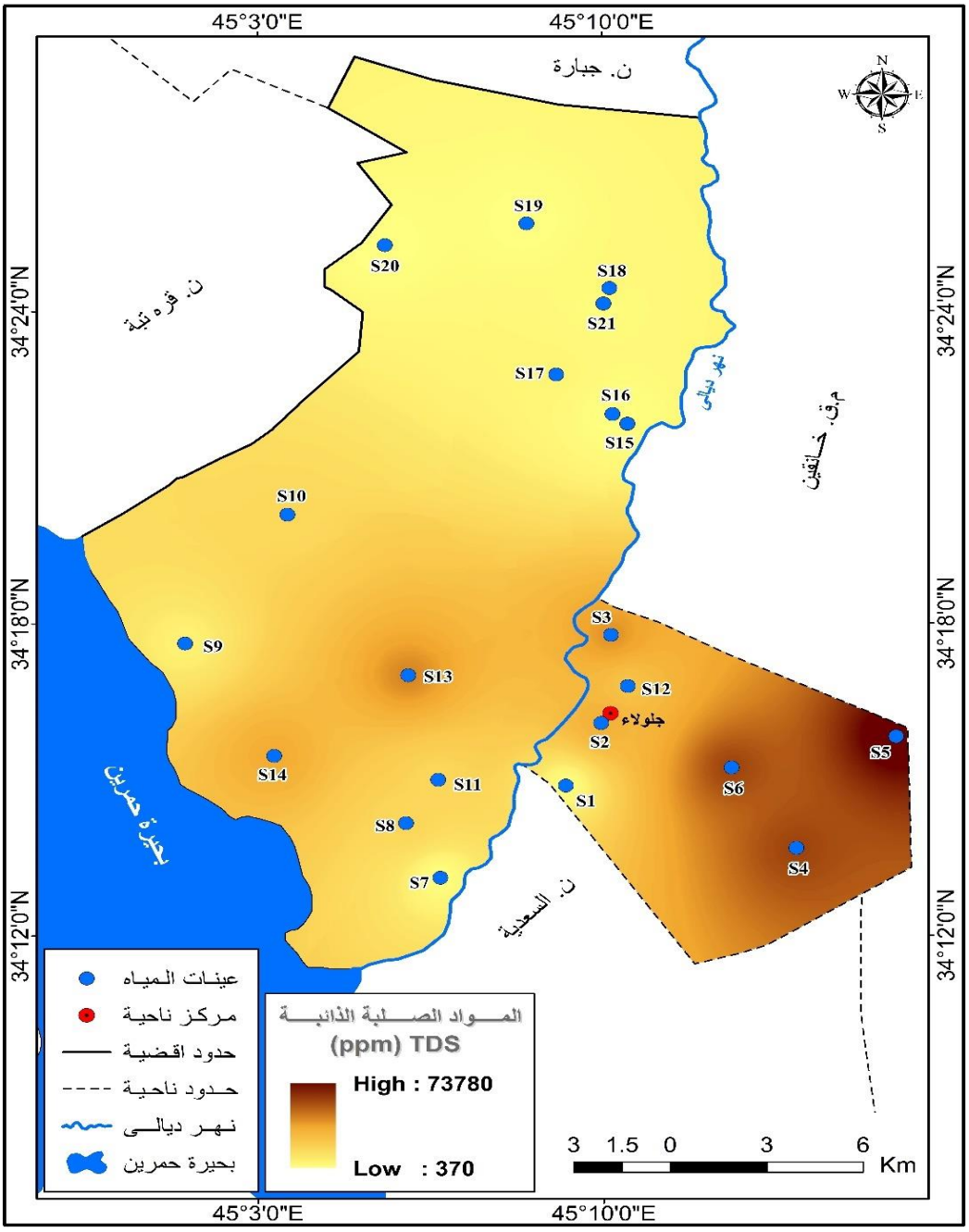
14	كادوري كبير	٩٣	5420	3380	6.8	2320	553	429	2076	650	4.2	0.7	383
15	المعدان	٣٥	830	440	7.6	268	96	42	120	60	4.2	0.6	25
16	المعدان	٣٥	760	370	7.8	256	88	41	115	44	5.3	0.7	28
17	امين حبيب	٣٦	1530	750	7.5	520	152	89	484	94	4.0	0.8	108
18	فدعم معروف	٤١	1290	640	7.4	456	136	78	364	80	4.0	0.8	77
19	كنة سور	٣٨	760	370	7.4	268	88	44	102	50	3.5	0.7	33
20	علوش	٣٩	790	380	7.6	296	96	49	114	48	4.1	0.7	35
21	فدعم معروف	٤١	910	460	7.1	308	104	50	132	60	4.0	2.0	42

وان ازدياد درجة الحرارة درجة واحدة يؤدي الى زيادة التوصيلة الكهربائية (٢%) ويتضح من خلال بيانات الموجودة في الجدول (١) لتحليل العينات حيث بلغت اعلى نسبة (٨٩٤٠ ملغم\ لتر) في مقاطعة وادي العوسج٨. وان اقل نسبة سجلت كانت في مقاطعتين (المعدان٣٥.كنة سور٣٨) على التوالي حيث بلغت النسبة (٧٦٠-٧٦٠ملغم/لتر) اما الابار المتبقية كانت محصورة ما بين هذه النسب ويرجع ارتفاع نسبة التوصيل الكهربائية في المنطقة الوسطى والشمالية من منطقة الدراسة بسبب ارتفاع نسبة الاملاح الذائبة. وان الابار الواقعة في المنطقة الشمالية من منطقة الدراسة حيث كانت اقل النسب من التوصيلة الكهربائية وذلك بسبب قلة تركز الاملاح في تلك المناطق الذي يعود الى التكوينات الجيولوجية الخالية من الجبس وبالتالي تعد هذه الابار صالحة للاستثمار افضل من باقي الابار ذات التركز الملحي المرتفع. ان المعيار العالمي هو(١٥٣٠) والمعيار العراقي هو(١٥٠٠) لذلك يوجد اكثر من١١بئر تجاوز المعيار العالمي والعراقي.

ثانياً. الاملاح الذائبة T.D.S:

وهي المواد الذائبة في الماء سواء كانت عن طريق تجوية المياه للمكونات التي تمر عليها المياه او نتيجة عوامل بشرية كالتلوث بمخلفات صناعية. وان أنواع الاملاح الذائبة في المياه تعتمد على نوعية الصخور والترب التي تكون المياه في حالة تماس معها وكذلك سرعة المياه وعندما تقل سرعة المياه يزداد التفاعل الكيميائي وتنشط عمليات التجوية مما يؤدي الى زيادة نسبة الاملاح الذائبة (عباوي، ١٩٩٠، ص٥٥). لقد بينت نتائج التحليل ان نسبة الاملاح المذابة تتباين ما بين (٣٧٠-٧٣٨٠)ملغم\لتر. حيث سجلت اعلى نسبة لتركز الاملاح الذائبة في بئر رقم (٥) في مقاطعة وادي العوسج٨. وبنسبة بلغت (٧٣٨٠)ملغم\لتر. وان اقل نسبة سجلت في بئر رقم (١٩) في مقاطعة كنة سور٣٨. حيث كانت النسبة ٣٧٠ملغم/لتر. وقد سجلت اغلب الابار نسب مرتفعة ومتجاوزة المعيار العالمي والعراقي المحدد (١٠٠٠). وبذلك تكون هذه الابار غير صالحة للاستخدام البشري ويعود ذلك بسبب ارتفاع نسبة الملوحة بسبب التكوينات الجيولوجية ونوعية الصخور ووجود مادة الجبس الذي يعمل على زيادة الاملاح في المياه. يلاحظ الجدول (١) والصورة (١-٣).

خريطة (١-٣) نسبة تركز الاملاح الذائبة في منطقة الدراسة



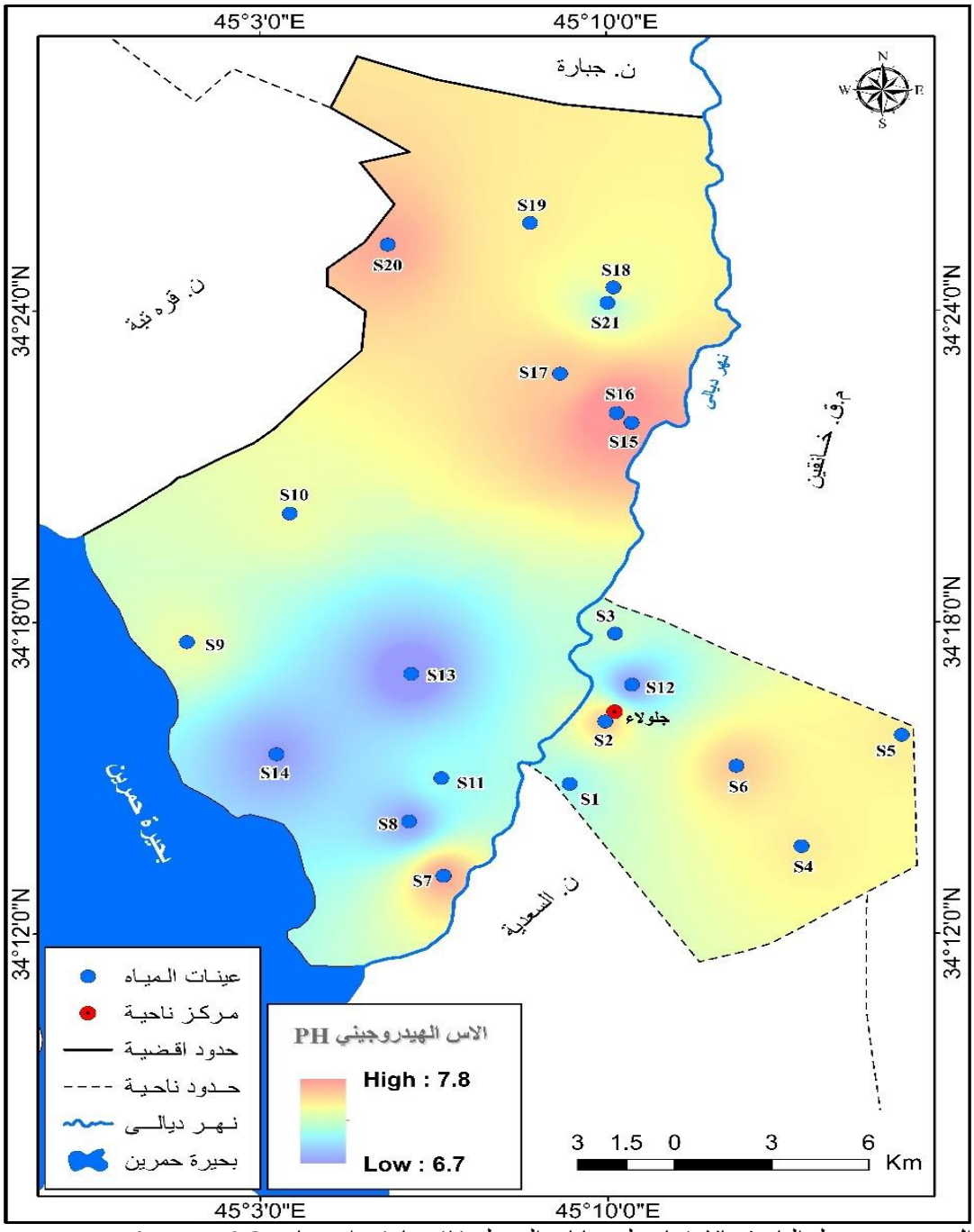
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3

ثالثاً. الاس الهيدروجيني P.H:

وهو المقياس لمعرفة نوعية المياه اذا كانت حامضية او قاعدية في الظروف الطبيعية لدرجة الحرارة والضغط فقد اتخذ الرقم(٧) معياراً لنوعية المياه ان قيمة الاس الهيدروجيني اذا زادت اصبح الماء قاعدياً واذا قلت قيمة الاس الهيدروجيني اصبح الماء حامضياً. ان نسبة الاس الهيدروجيني قدرت بين (٦-٩) لأغلب المياه الموجودة في الطبيعة حيث ان المياه تكون صالحة للاستعمال سواء زادت او نقصت درجة المعيار عن (٧) اذا توجد مجموعة من العوامل التي لها تأثير على قيمة الاس الهيدروجيني في الماء حيث ان وجود الاملاح

الذائبة في المياه وارتفاع درجة الحرارة المياه تعطي محاليل قلوية. ويتضح من خلال الجدول (١) لتحليل العينات الابار في منطقة الدراسة حيث تباينت النسب ما بين (٦.٧-٧.٨)حيث سجلت اقل قيمة في بئر رقم (١٣) وبنسبة بلغت (٦.٧)ملغم\لتر في مقاطعة باهيزة الكبيرة٣٣. وسجلت اعلى نسبة في بئر رقم(١٦)وكانت نسبته (٧.٨)في مقاطعة المعدان٣٥.من خلال نتائج التحاليل تبين ان جميع الابار لم تتجاوز المعيار العالمي والعراقي وذلك بسبب قلة النشاط الصناعي في منطقة الدراسة. يلاحظ الصورة (١-٤).

خريطة(١-٤) نسبة الاس الهيدروجيني في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

الجدول (٢) المعيار العالمي والعراقي لصلاحية المياه الجوفية

ت	العناصر	المحدد العالمي	المحدد العراقي
١	التوصيلة الكهربائية EC	١٥٣٠	١٥٠٠
٢	PH	٦,٥ – ٨,٥	٦,٥– ٨,٥
٣	الصوديوم Na	٢٠٠ ملغم/لتر	٢٠٠ ملغم/لتر
٤	المغنيسيوم Mg	١٢٥	١٠٠
٥	الكالسيوم Ca	٧٥	١٥٠
٦	البوتاسيوم K	١٢ ملغم /لتر	٥٠ ملغم/لتر
٧	العسرة الكلية T.H	٥٠٠ ملغم /لتر	٥٠٠ملغم/لتر
٨	الكلوريدات CL	٢٥٠	٢٠٠–٦٠٠
٩	الكبريتات SO4	٢٥٠	٤٠٠
١٠	الأملاح الكلية الذائبةT.D.S	١٠٠٠ ملغم/لتر	١٠٠٠ملغم/لتر
١١	العكورة	NTu ٢٥ – ٥	NTu ٥

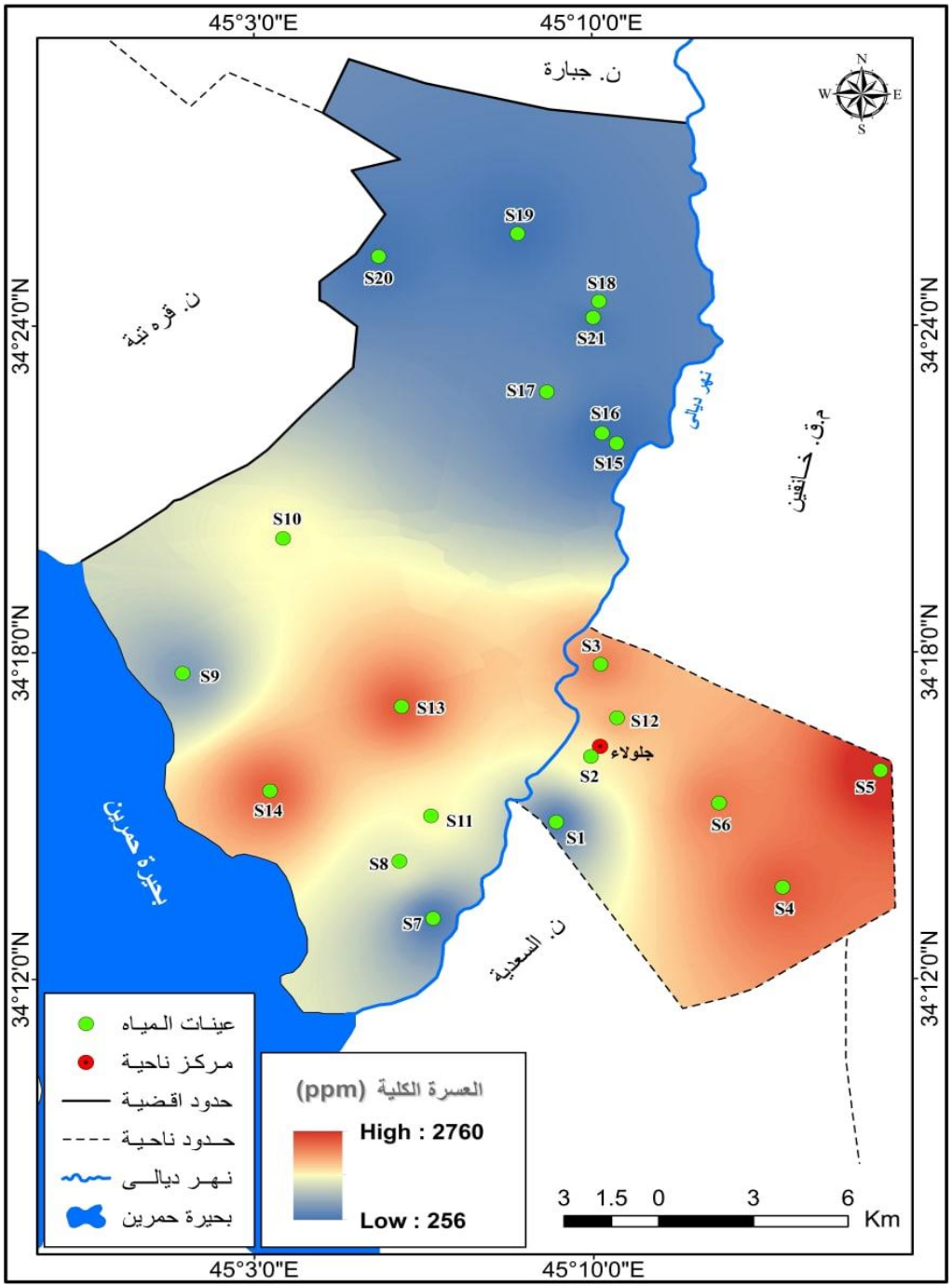
(محمد احمد خليل، ٢٠١٠، ص٢٤)؛ (W.H.O. , 1971, P.36)؛ (المواصفات القياسية العراقية، ٢٠٠٩، ص٤-٥).

يقصد بالعسرة وهي العملية التي بموجبها حدوث التكلس بواسطة ايونات المغنيسيوم والكالسيسوم. وهي تؤثر في تكلس الاواني التي تستخدم في التخزين كما ان الصابون لا يسري به. وهي التي تمنع تكون خاصية الرغوة عند استخدام الصابون. وتقاس عسرة المياه بكميات من الملي غرامات من الاوزان المكافئة لأيوني الكالسيوم والمغنيسيوم في لتر الواحد من المياه وتقسم العسرة حسب تصنيف (تودد).

١. مياه غير عسيرة: وهي تتراوح ما بين (٠–٦٠) ملغم\لتر
٢. مياه متوسطة العسرة :وهي تتراوح ما بين(٦١–١٢٠) ملغم\لتر
٣. مياه عسرة: وهي تتراوح ما بين (١٢١–١٨٠)
٤. مياه عسرة جداً: وهي المياه التي تكون نسبتها اكثر من١٨١ملغم\لتر

ويتضح من خلال الجدول (١) لن العسرة تنحصر ما بين (٢٥٦–٢٧٦٠) وان اقل قيمة سجلت كانت في مقاطعة المعدان٣٥.حيث بلغت ٢٥٦ملغم\لتر. وسجلت اعلى نسبة للعسرة في مقاطعة وادي العوسج٨.حيث وصلت النسبة الى٢٧٦٠ملغم\لتر. يتبين من خلال جدول النتائج ان المياه الموجودة في منطقة الدراسة هيا مياه عسيرة جداً. يلاحظ الصورة (١–٥).

خريطة (١-٥) تبين نسبة العسرة في منطقة الدراسة



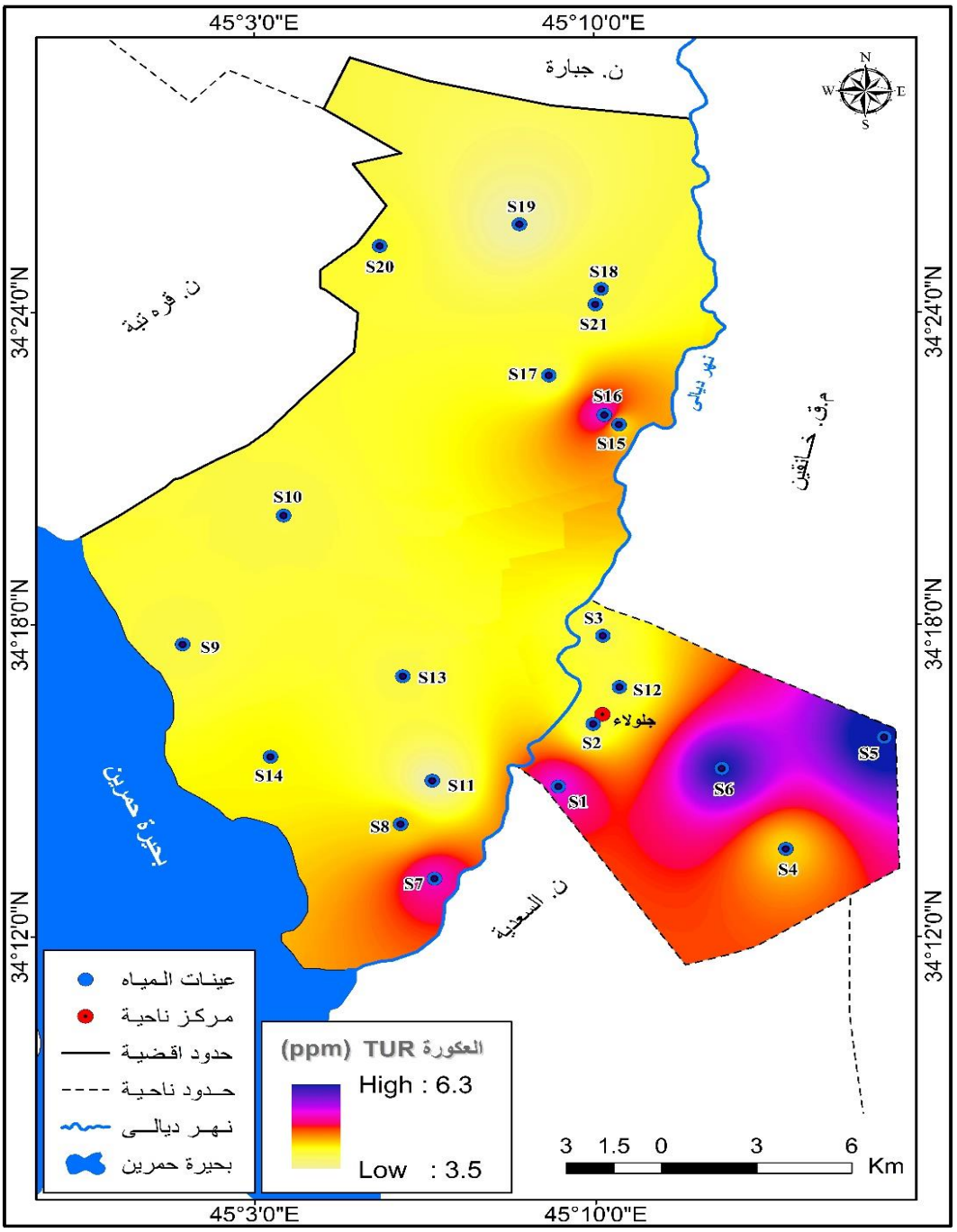
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

خامساً. العكورة TUR:

ان عكورة المياه هي قدرتها على بعثرة الضوء الذي يسقط عليها. وهي تحدث نتيجة وجود مواد صلبة مثل الرمال والطين او وتنجم بسبب وجود المواد العضوية او الاعضوية في المياه. وقد تحدث عكورة المياه احياناً نتيجة انحلال المركبات الكيمياوية المختلفة مثل رواسب المنغنيز والحديد الناتجة عن تأكسد الحديد في الماء او بسبب تفكك حبيبات التربة خلال عملية الحراثة المستمرة (سعيد، ١٩٩٨، ص٢٥). ويمكن ان تحتوي على بكتريا او

عناصر أخرى من الدقائق العالقة. ويتضح من خلال الجدول (١) تتباين قيم العكورة من بئر الى اخر. ان جميع الابار لم تتجاوز الحد المسموح به عالمياً. يلاحظ الصورة(١-٦)

خريطة (١-٦) نسبة العكورة في ابار منطقة الدراسة

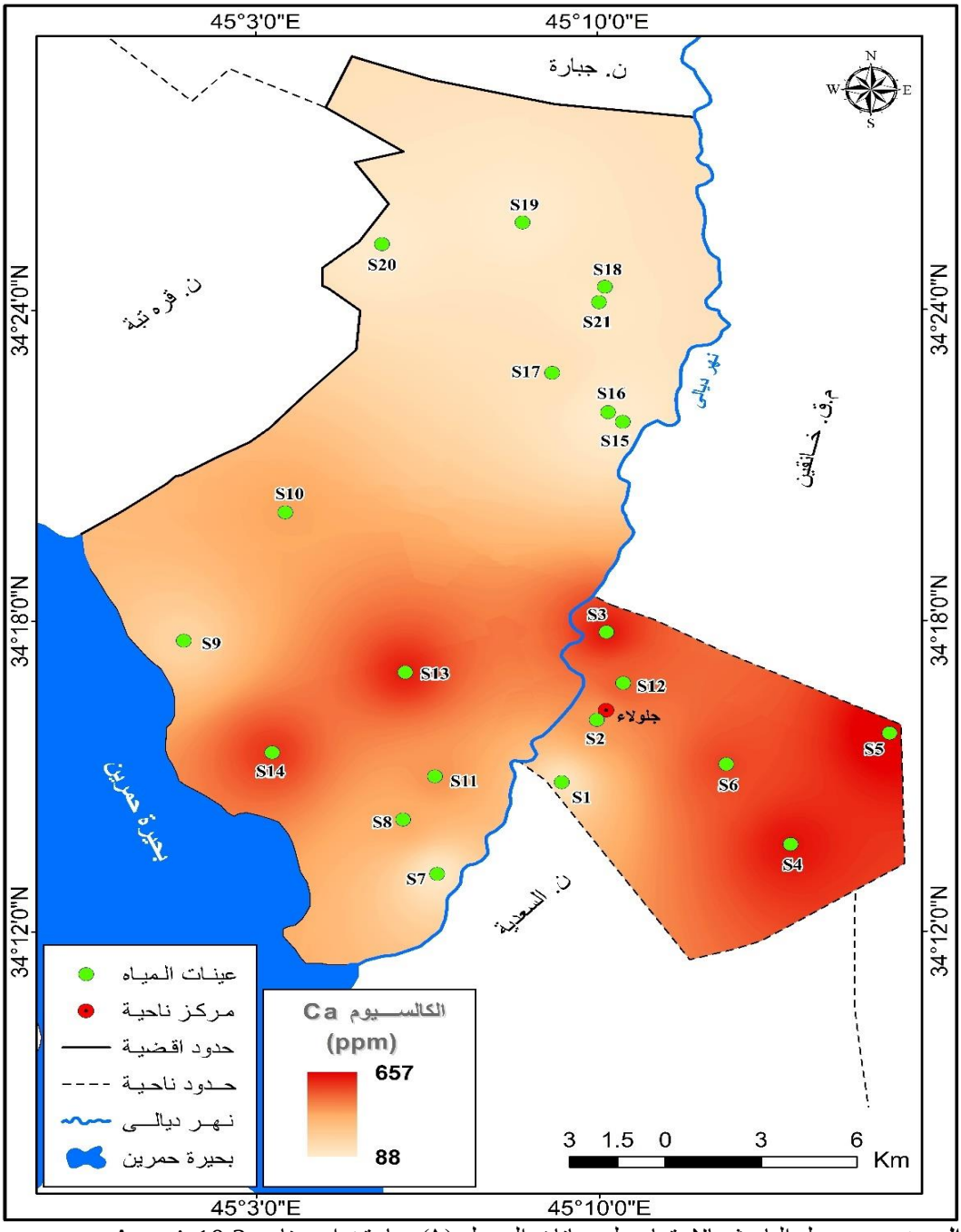


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

الخصائص الكيميائية

١. **ايون الكالسيوم CA:** ان ايون الكالسيوم يتكون نتيجة ذوبان الصخور الحاوية على معدن الكالسي مثل الدولمايت والارجونيت والحجر الجيري وفي المعادن القلوية الأرضية تعد هذه التكوينات الصخرية الممر الرئيسي للمياه الجوفية في بعض المواقع وهي تكون مسببة لتلوث المياه بالكالسيوم.

خريطة (١-٧) نسبة الكالسيوم في منطقة الدراسة

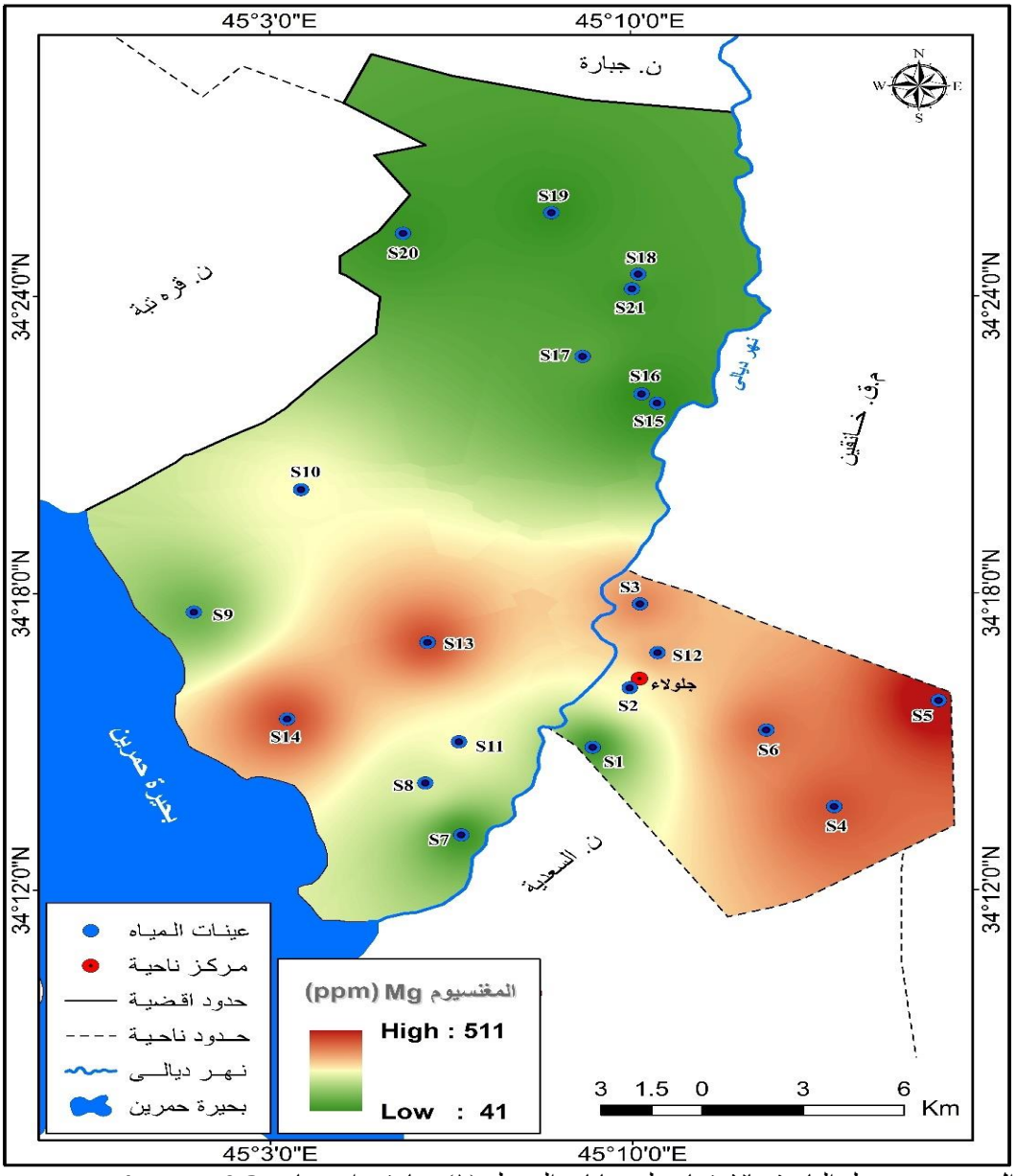


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

اذ يكون تواجد الكالسيوم في المياه يسبب الكثير من المشاكل لذلك عندما يتواجد في الماء ويتحد مع الكبريتات والبيكربونات مما يشكل راسباً غير قابل للذوبان ويسبب انسداد للأنابيب والمراجل (رشيد، ٢٠١٠، ص١٤٦). ويتضح من الجدول(١) بان نسبة الكالسيوم تكون ما بين (٨٨-٦٥٧) ملغم\لتر اذ ان ادنى قيمة سجلت في بئر (١٦-١٩) على التوالي في مقاطعتي (المعدان٣٥-كنة سور٣٨) وبنسبة (٨٨)ملغم\لتر يدل هذا على انخفاض نسبة الكالسيوم في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة بينما سجلت اعلى نسبة في بئر رقم(٥) في مقاطعة وادي العوسج٨.حيث بلغت النسبة (٦٥٧ملغم\لتر) ان اغلب الابار متجاوزة الحد المسموح للمعيار العالمي والعراقي وهو(١٥٠ملغم\لتر) ويكون اعلى ارتفاع النسبة الكالسيوم موجود في شرق ووسط وبعض الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة وذلك بسبب وجود الدولومايت والجبس في مواقع تغذية الابار. يلاحظ الجدول (١) والصورة (١-٧).

٢. **ايون المغنيسيوم M** : ان ايون المغنيسيوم يأتي بالمرتبة الثانية بعد ايون الكالسيوم حيث يعد من اهم الايونات الموجبة في المياه الجوفية.ويتكون عن طريق اذابة بعض الصخور مثل الدولومايت والمعادن الطينية والجيرية وكذلك الأسباب المناخية . ان المواد التي تحتوي على المغنيسيوم تكون ذات ذوبانية عالية ويكون تركيزه في الماء الطبيعي اقل من الكالسيوم والصوديوم وذلك بسبب صغر حجم المغنيسيوم بالمقارنة مع الكالسيوم والصوديوم. ويبرز الدور الكبير للمغنيسيوم والكالسيوم في المياه المستخدمة في الري حيث تعمل على المحافظة وتقوية التربة (علي، ٢٠١٤، ص١٢٦). ومن خلال نتائج التحليل الموجودة في الجدول (١) والخريطة (١-٨) حيث ان اقل نسبة سجلت لتركز المغنيسيوم كانت في بئر رقم (١٦) في مقاطعة المعدان٣٥.وكانت نسبته ٤١ ملغم\لتر. وان اعلى نسبة تركيز سجلت في بئر رقم(٥) في مقاطعة وادي العوسج ٨ وكانت نسبته (٥١١ملغم\لتر). ان اغلب الابار الموجودة في منطقة الدراسة تتجاوز الحد المسموح به للمعيار العراقي والعالمي وان هذه الابار في شرق ووسط وجنوب منطقة الدراسة.

خريطة (١-٨) نسبة المغنيسيوم في منطقة الدراسة

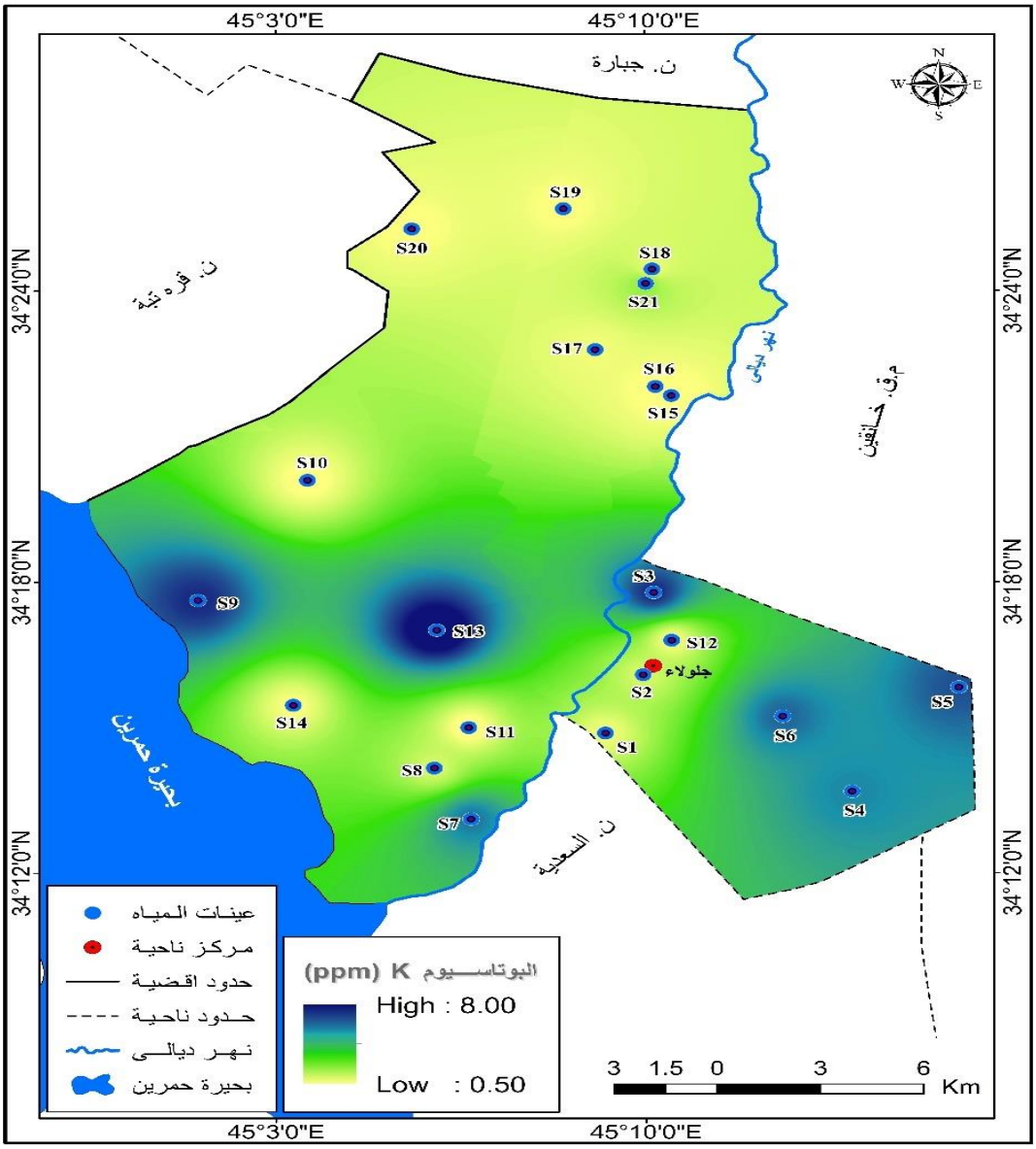


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

٣. **ايون البوتاسيومK:** ان تركز ايون البوتاسيوم في الماء قليل بالمقارنة مع العناصر الكيميائية الأخرى حيث يكون اقل من (١٠) في اغلب المياه الصالحة للشرب. وان البوتاسيوم يكون اقل تركيز من تركيز الصوديوم في المياه الجوفية وذلك لان البوتاسيوم اكثر استقرار من ايونات الصوديوم وكذلك يقاوم عمليات التجوية الكيميائية في الصخور الطينية حيث انه يدخل في تركيبها وتقوم بامتصاص هذا العنصر(الجبوري،٢٠٢١،ص١١٠). ان تركيز البوتاسيوم في مياه الامطار يصل الى(٣١٢) ميكرو غرام\لتر. ويشكل نسبة (٢.٣) ملغم\لتر في المياه السطحية و(٣) ملغم \لتر في المياه الجوفية (حميد، ٢٠١٢، ص١٤). تبين من الجدول (١) والخريطة (١-٩) ان نسبة البوتاسيوم تتراوح ما بين (٠.٥-٨.٠)ملغم\لتر. اذ سجلت ادنى نسبة

في بئر رقم (١١) في مقاطعة كشك وكانت النسبة(٠.٥)ملغم التر وكانت اعلى نسبة سجلت في بئر رقم (١٣) في مقاطعة باهيزة الكبيرة وبنسبة بلغت(٨.٠)ملغمالتر ومن خلال الجدول يتبين ان اغلب الابار لم تتجاوز المعيار العالمي والعراقي وبذلك هيا صالحة لمختلف الاستخدامات.

خريطة (١-٩) نسبة البوتاسيوم في منطقة الدراسة

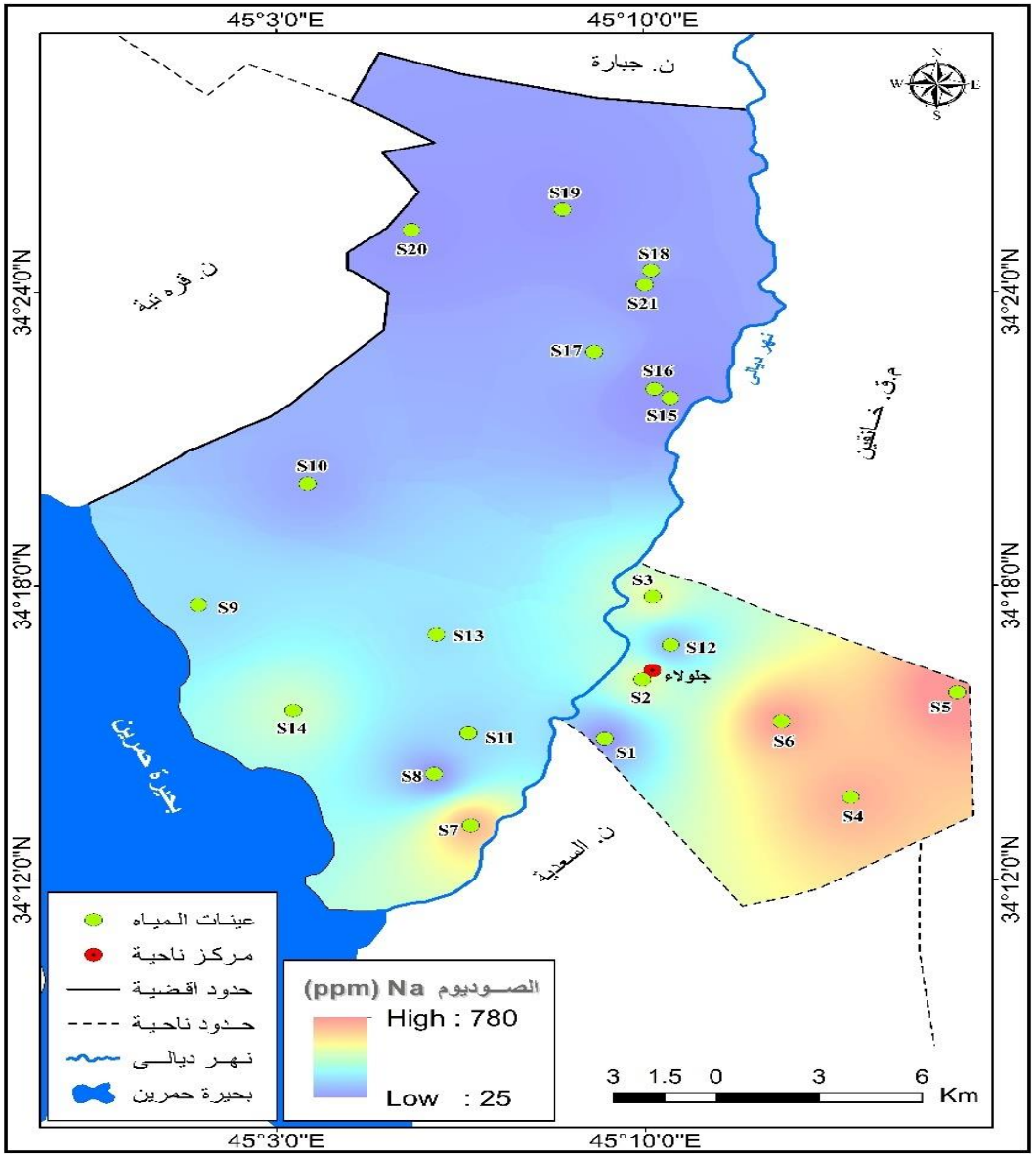


المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

٤. **ايون الصوديومNA** : وهو من الايونات الموجبة الرئيسية التي تكون موجودة في المياه الجوفية ويتكون هذا العنصر نتيجة ذوبان الصخور الملحية في الماء مثل المربليت. ويتواجد هذا العنصر في المياه نتيجة استخدام الأسمدة الحيوانية والكيمياوية في الزراعة وكذلك مياه الامطار تكون احد المصادر الرئيسية المهمة في زيادة ايون الصوديوم في المياه الجوفية. ويقدر وجودة في المياه الجوفية (٣٠ملغمالتر)وفي المياه

السطحية(٦٠ملغم\لتر)(علي، ٢٠١٤، ص١٢٤). ومن خلال الجدول(١) والخريطة (١-١٠) يتضح ان تركز ايون الصوديوم ما بين (٢٥-٧٨٠)ملغم\لتر. حيث سجلت ادنى نسبة كانت في بئر رقم(١٥) في مقاطعة المعدان٣٥. وكانت نسبته (٢٥)ملغم\لتر. واعلى نسبة سجلت كانت في بئر رقم(٥) في مقاطعة وادي العوسج٨. وبنسبة وصلت الى (٧٨٠) ملغم\لتر. حيث كانت معظم ابار منطقة الدراسة لم تتجاوز المعيار العالمي والعراقي باستثناء بعض الابار الواقعة في شرق مركز ناحية جلولاء تترفع فيها نسبة ايون الصوديوم وذلك يعود الى عوامل طبيعية متمثلة بوجود مكان حاوي على ايون الصوديوم او كون المنطقة زراعية وللأسمدة الكيماوية دور رئيسي في زيادة ايون الصوديوم.

خريطة (١-١٠) نسبة الصوديوم في ابار منطقة الدراسة



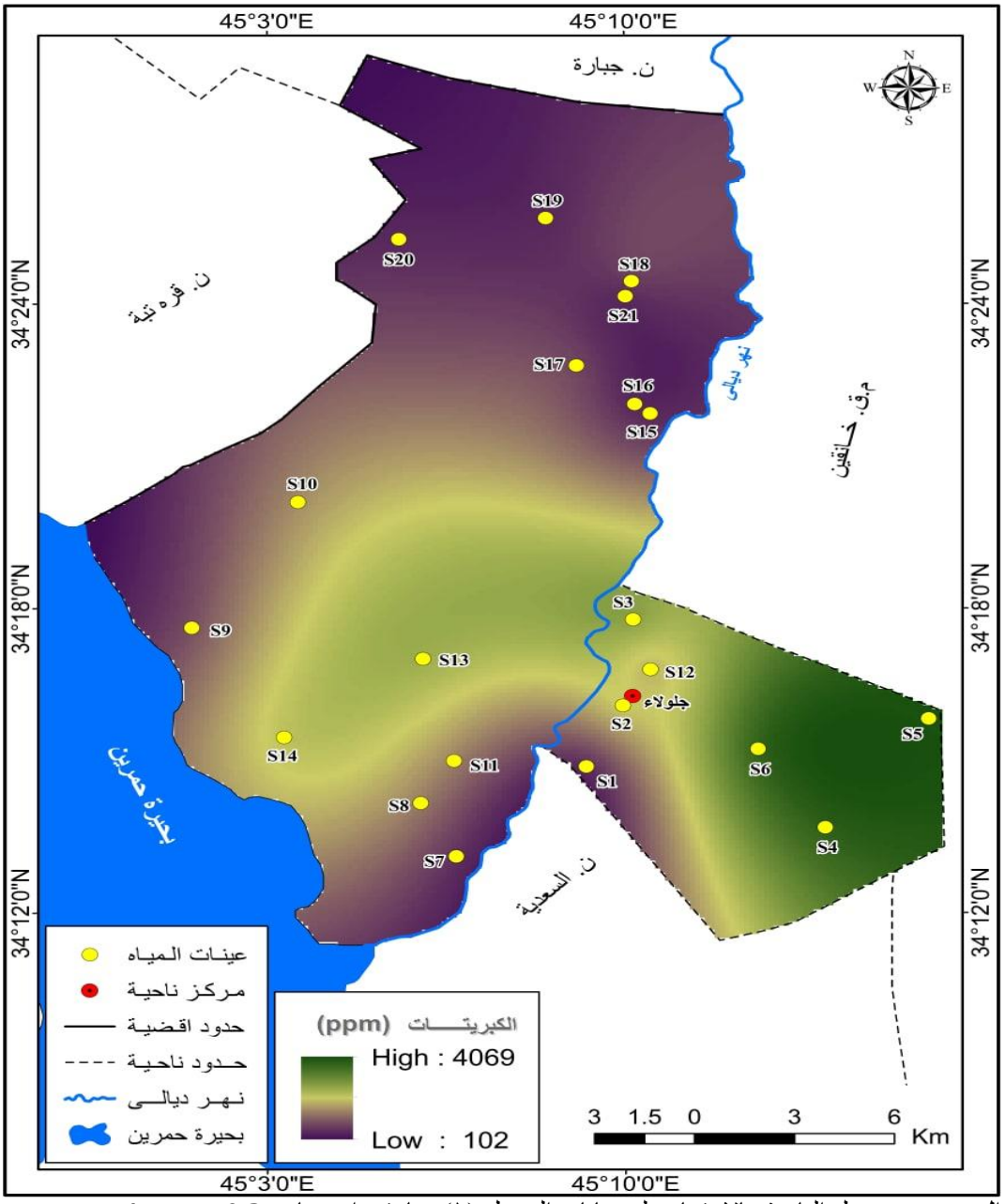
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

الايونات الرئيسية السالبة:

١. **الكبريتات SO_4:** ان هذا الايون يتواجد في جميع أنواع المياه الطبيعية ويتكون نتيجة من تحاليل او ذوبان الجبس والانهيدرايت او ينتج من خلال تحلل المواد العضوية او من الأسمدة الكيماوية المستخدمة في الزراعة. يعد ايون الكبريتات احد المواد التي تسبب العسرة الدائمة للماء وخصوصاً عند وجودها على شكل كبريتات المغنيسيوم والكالسيوم . ويسبب ايون الكبريتات الاسهال اذا كان موجود بتركيز كبير على شكل كبريتات المغنيسيوم والصوديوم. وان طعم الماء يميل الى المرارة. وفي الجدول (١) والخريطة (١-١١) ان نتائج التحليل للعينات الابار الموجودة في منطقة الدراسة ان نسبة الكبريتات تتراوح ما بين (١٠٢-٤٠٦٩).اذ سجلت اقل نسبة من التركيز كانت في بئر رقم(١٩) وبنسبة (١٠٢) ملغم\لتر. في مقاطعة (كنة سور٣٨). حيث لم يتجاوز المعيار العالمي والعراقي. في حين سجلت اعلى نسبة من التركيز كانت في بئر رقم(٥) وبنسبة وصلت الى(٤٠٦٩)ملغم\لتر. في مقاطعة وادي العوسج. حيث تتجاوز الحد المسموح به من المعيار العالمي والعراقي حيث ان نسبة المعيار العالمي هيا (٢٥٠)ملغم\لتر. والمعيار العراقي هو(٤٠٠)ملغم\لتر. تزداد نسبة التراكيز في شرق مركز الناحية والاجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة على عكس المنطقة الشمالية من منطقة الدراسة التي ينخفض فيها تراكيز الكبريتات. ويرجع سبب زيادة التراكيز في معظم ابار منطقة الدراسة لذوبان الجبس والجبس الثانوي الموجود في التكوينات الحاملة للمياه وكذلك المنطقة تعد ذات نشاط زراعي واستخدام الأسمدة العضوية والكيماوية من احد الأسباب التي تؤدي الى زيادة نسبة الكبريتات.

٢. **الكلوريد CL:**يعد ايون الكلوريد من اكثر الايونات تركزاً في المياه الجوفية بسبب تواجد المعادن مثل معدن الهالايت الذي يميزه انه سريع التحلل والذوبان في الماء ويكون املاح ذائبة وتمثل املاح الكلوريدات نسبة ٦٠%منها (رمل، ٢٠١٢، ص١٢٠). ويتواجد في الطبيعة ضمن تكوينا الصخور الرسوبية ويزداد ايون الكلوريد في المياه السطحية وذلك بسبب الارتفاع في درجة الحرارة وحدوث التبخر. ويعد من الايونات المستقرة اذ يتأثر بالعمليات الفيزوكمياوية والحياتية وترتفع نسبة في مياه الشرب وذلك بسبب معالجة المياه بالكلورين. ومن خلال الجدول (١) والخريطة (١-١٢) حيث تراوحت النسب ما بين (٤٤-١٩٥٠)ملغم\لتر.

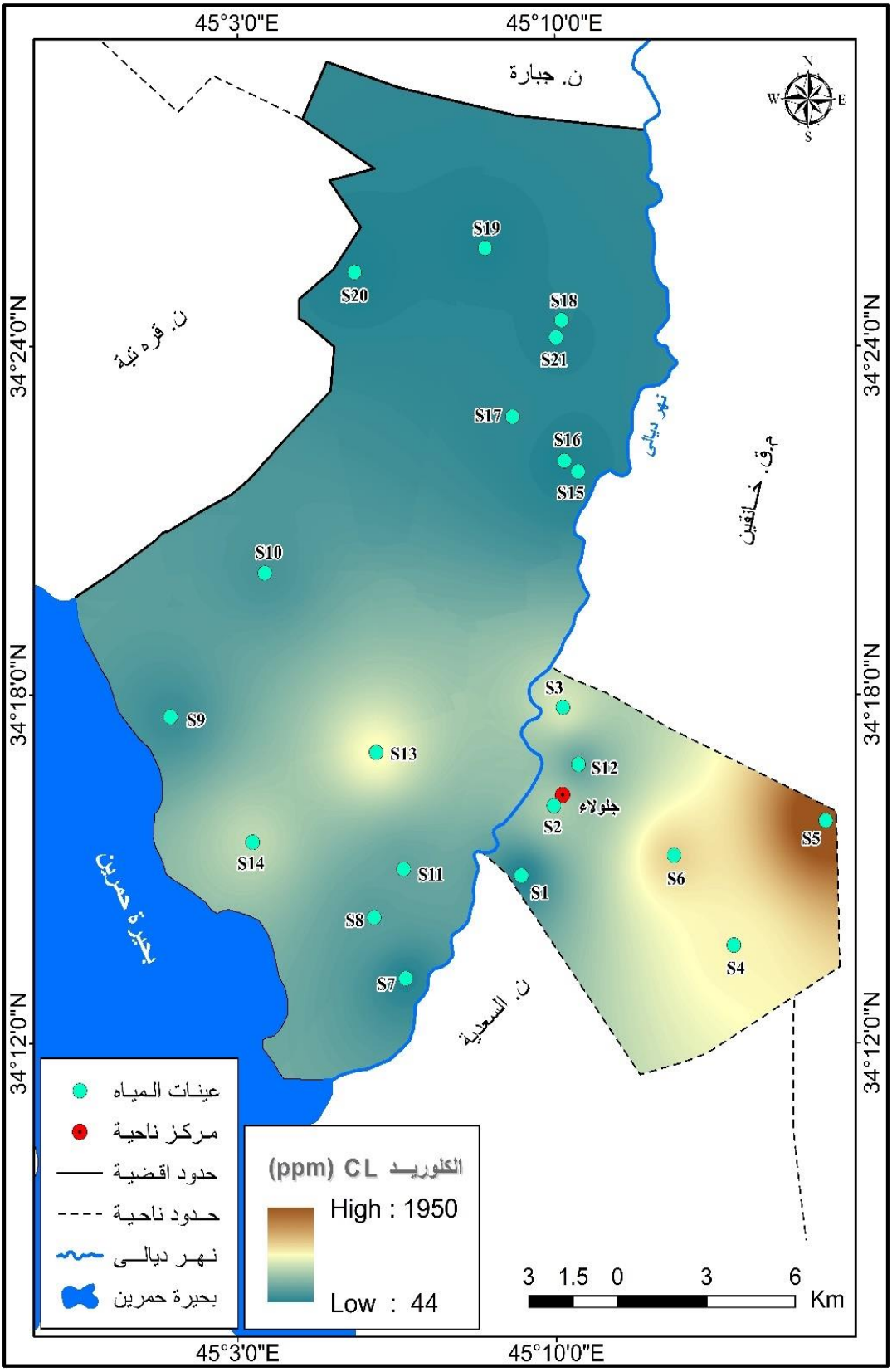
خريطة (١-١١) نسبة الكبريتات في ابار منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

سجلت اقل نسبة في بئر (١٦) في مقاطعة المعدان٣٥. حيث كانت النسبة (٤٤)ملغم\لتر .وسجلت اعلى نسبة في بئر رقم(٥) في مقاطعة وادي العوسج٨.حيث كانت النسبة (١٩٥٠)ملغم\لتر. ان المعيار العالمي هو(٢٠٠) ملغم\لتر والمعيار العراقي (٢٠٠-٦٠٠).ان بعض ابار منطقة الدراسة الواقعة في الأجزاء الشرقية من مركز الناحية والاجزاء الجنوبية والوسطى تجاوزت المعيار العراقي والعالمي ويعود ذلك بسبب طبيعة الخزانات وكذلك وجود الصخور التي تحتوي على هذا الايون في مصادر تغذيتها.وتنخفض نسبت الايون في الأجزاء الشمالية ولا تتجاوز المعيار العالمي والعراقي وتكون صالحة لمختلف الاستخدامات.

خريطة (١-١٢) نسبة الكلوريد في ابار منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) وباستخدام برنامج Arc gis10.3.

الاستنتاجات:

١. ان نتائج التحاليل لعينات مياه الابار أظهرت ارتفاع كبير في تراكيز الايونات والاملاح وتجاوزت الحد المسموح به عالمياً باستثناء ابار الجزء الشمالي من منطقة الدراسة حيث كانت نسب الاملاح والايونات جيدة فيها والمتمثلة بالإبار التالية(S15-S16-S17-S18-S19-S20-S21).

٢. اظهرت الدراسة تباين أعماق الابار في منطقة الدراسة حيث ان الجزء الشمالي منطقة الدراسة سطح الماء فيه على عمق ٥ أمتار وعلى عكس المنطقة الوسطة والجنوبية حيث أن سطح الماء على عمق ١٨ متر.

٣. يتبين ان افضل المواقع للاستثمار المياه الجوفية هي في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة وذلك بسبب خصائص المياه الجوفية التي تكون مطابقة للمعيار العالمي.

التوصيات:

من اجل العمل على الحفاظ على المياه الجوفية وبعد الرحلة العلمية التي ادركها الباحث يوصيا لباحث بعدة توصيات وهي:

١. استعمال الالات الميكانيكية الحديثة في حفر الابار من اجل تقليل الوقت والجهد.

٢. حفر الابار يجب ان يكون بالقرب من مجاري الأنهار لان المياه الجوفية تكون قريبة من السطح مما يؤدي الى تقليل الجهد والكلف وتزاد بالابتعاد عن مصادر المياه السطحية.

٣. مراقبة المياه الجوفية واجراء الفحوصات الدورية والتأكد من نسبة الاملاح فيها وعدم حدوث أي تغير في صلاحيتها.

٤. مطابقة المياه الجوفية مع المواصفات العراقية والعالمية للتأكد من صلاحيتها.

٥. لاستثمار المياه الجوفية يجب نصب محطات تنقية وتحلية المياه من اجل تقليل نسبة تراكيز الاملاح وتنصب في داخل.

المصادر:

1. Satay parkashcarg, ***ground water and tube wells,*** oxford and IBH pubishingco, new Delhi 1978.

٢. مصطفى جاسم محمد، ***التباين المكاني للمياه الجوفية في ناحية الجبارة***، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، ٢٠١٨.

٣. مروان اكرم حمة سعيد، ***هيدرولوجية وهيدروجيوكيميائية حوض وادي باستورة– محافظة اربيل***، رسالة ماجستير، كلية العلوم/جامعة بغداد، ١٩٩٨.

٤. سعاد عبد عباوي، محمد سليمان، ***الهندسة العلمية للبيئة***، فحوصات الماء، دار الحكمة، الموصل، ١٩٩٠.

٥. محمد احمد خليل، ***ملاحق الهندسة البيئية والصحية***، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة، ٢٠١٠.

6. W.H.O. ***International Standard for Drinking Water-Geneva*** , Switzerland, edition, 1971.

٧. المواصفات القياسية العراقية، ***مسودة تحديث المواصفات القياسية المرقم*** (424)،(٢٠٠٩).

٨. نسرين هادي رشيد، ***التحليل المكاني لتلوث مياه جدول سارية(خريسان) في محافظة ديالى***، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى، ٢٠١٠.

٩. عثمان عبد الرحمن علي، ***المياه الجوفية في قضاء كلار وإمكانية التوسع في استثمارها***، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة بغداد، ٢٠١٤.

١٠. ضمياء ادهم حسين الجبوري، ***تباين خصائص المياه الجوفية في محافظة المثنى وإمكانية استثمارها***، أطروحة دكتوراة (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد، ٢٠٢١.

١١. رقية مرشد حميد، دراسة وتحليل المياه في مركز قضاء المقدادية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، بحث منشور، ***وحدة الابحاث المكانية، جامعة ديالى***، ٢٠١٢.

١٢. قاسم محمد رمل، ***المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في منطقة الجزيرة في محافظة الانبار باستخدام نضم المعلومات الجغرافية***، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية جامعة الانبار، ٢٠١٢.