

دراسة الامكانات التنموية لاستثمار المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف

م.م. زينب ديكان عباس الكلابي

كلية التخطيط العمراني/ جامعة الكوفة - قسم التخطيط البيئي

ماجستير هندسة موارد مائية

أستلم 22 تشرين الاول 2015 قُبل في 31 كانون الثاني 2016

الخلاصة

تعد المياه الجوفية من الموارد المائية المهمة في المناطق الصحراوية والشبه صحراوية في العالم وفي العراق بشكل خاص. والمياه الجوفية هي المياه التي تسربت خلال طبقات الأرض من الأمطار والأنهار والبحيرات العذبة وبمرور السنين هذه المياه تتواجد في باطن الأرض على أعماق مختلفه عن سطح الأرض تتغير من موقع لأخر وذلك حسب التكوين الجيولوجي للتربة. وأهميه المياه الجوفية تزداد بصفه مستمره نظرا لزياده الطلب على المياه لجميع الأغراض , الزراعيه , الصناعيّه والشرب.

تناول البحث محورين لكي تحقق المسح الشامل لمنطقة الدراسة:-

الاول : تم الحصول على بيانات تخص المياه الجوفية من وزارة الاعمار والاسكان من خلال فحوصات تحريات التربة التي اجريت لمنطقة الدراسة(محافظة النجف الاشرف) تم التعرف من خلالها على اعماق المياه الجوفية وطبيعة طبقاتها وتم الاستعانة ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية كاحدى الوسائل لاطهار مناسيب المياه الجوفية وكانت :-

- (1) خمس مناطق مختلفة في محافظة النجف الاشرف تمثلت في (المواقع من رقم (1) الى الموقع رقم (5) لعام 2014) تراوحت اعماق المياه الجوفية فيها(1.3-11)متر.
- (2) عشر مناطق مختلفة في محافظة النجف الاشرف تختلف في مواقعها عن (1) اعلاه تمثلت في(الموقع من 1 الى الموقع رقم 10 لعام 2013) تراوحت اعماق المياه الجوفية فيها (1.9-12.5)متر.

الثاني : تم اجراء دراسة فيزيائية وكيميائية على مناطق مختلفة موزعة على محافظة النجف الاشرف وهي تختلف عن المناطق في المحور الاول (2,1) وهي موضحة في مرئية النجف الفضائية تراوحت اعماقها من (20-90) متر لعام 2014 حيث عمدت وزارة البيئة بالايجاز الى مديرية بيئة محافظة النجف الاشرف باجراء فحوصات دورية لهذه الابار للوقوف على نوعها. وقد تم طرحها في البحث لغرض معرفة امكانية استثمارها من خلال فحوصات الوزارة. تمثلت بفحوصات (قياس درجة الحرارة (الماء) , الاس الهيدروجيني (pH), التوصيلية الكهربائية (Ec), العكورة Turbidity, الاملاح الذائبة الكلية TDS, الاملاح العالقة الكلية TSS, الايونات الموجبة (K, Mg²⁺, Ca²⁺, Na⁺) الايونات السالبة (-NO₃, -CO₃, -HCO₃, -Cl, -SO₄, -PO₄), وتمت مقارنة نتائج هذه الفحوصات مع جداول (صلاحية المياه للشرب وفقا لمعيار منظمة الصحة العالمية (W. H . O), (صلاحية المياه للري وفقا لمعيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISECO)) و (محددات المياه الصناعية).

تم التوصل من خلال البحث الى ان المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف موجودة باعماق ومناسيب ونوعيات ممكن الاستفادة منها كمصدر بديل وللاغراض المختلفة منها الشرب , الري , والصناعات المختلفة خاصة وان هناك بعض الابار تحتوي على نسبة من الملوحة يمكن معالجتها بالطرق الحديثة قبل استخدامها.

Studying the development potentials to invest groundwater in Najaf Ashraf state

A.Lecture Zainab Degan Abbasse Al-Kelabbee
Environmental department - Physical planning college- kufa university

Abstract

The under ground water is considered one of the most important resources of water in desert and semi desert regions in the world and spatially in Iraq. The underground water is the water that escaped through the surface layers from Rain water , Rivers , and Sweet laks , By time this water exists in the earth care with depth that differs from one place to another due to the geological nature of soil . The importance of underground increases conyounsoully with the requesel for water to an agriculture , undustrial , and drinking needs.

The research investigated tow points in order to achieve a comprehensive survey of the study area:

the first : The undergroundwater data was taken from Ministry of Construction and Housing through soil invistegations tests that was conducted for the study region which through it the depth of underground identified and also its layers type and characteristics and we used Giographical information System program as a tool to show the levels of undergroundwater

1-The study area included five different regions in Najaf state they are locations from 1 to No. 5 for year 2014 the depths of ground water on it ranged from (1.3-11)m.

2-Ten different regions in Najaf state that differ from the areas in (1) above they are locations from 1 to No.10 for year 2013 the depths of ground water on it ranged from (1.9-12.5)m.

The second :- a physical and chemical study was conducted on different areas spread over the province of Najaf that differ from the areas in the first section (1,2) and they are shown in the visible Najaf satellite, the depths ranged from (20-90 M) for 2014 were obtained from the environment directorate of Najaf, where the ministry instructed the Environment Directorate to conduct periodic tests for these wells to determine their types. And they were discussed in the research in order to know the possibility of investing them through the ministry experiments. They were represented by the tests (measuring temperature (water), potential Hydrogenii (pH), Electrical conductivity (Ec), turbidity, Total dissoluble salts TDS , Total suspended salts TSS, cations (positive ions) (K, Mg²⁺, Ca²⁺, Na⁺) negative ions (SO₄⁻, Cl⁻, HCO₃⁻, -CO₃, NO₃⁻, PO₄⁻), and results of these tests were compared to the tables of (Water drink validity) according to the WHO's standards (World Health Organization), (water validity for irrigation, according to the standard of the Islamic Education, Culture and Science Organization (ISECO) and (industrial water criteria)). It was conducted through the research that the groundwater in the province of Najaf exists with depths, levels and types, that can be utilized as an alternative resource and for different purposes, including drinking, irrigation, and various industries with some treatments that the water needs in several wells, in order to be valid for the required purposes specially treating it from salts.

كلمات مفتاحية : دراسة الامكانات ، خصائص المياه الجوفية ، تنمية المياه الجوفية ، اعماق المياه الجوفية ، محافظة النجف الاشرف

المقدمة:

يحصل الإنسان على احتياجاته المائية من مصدرين أساسيين وهما مصادر المياه السطحية وتشمل مياه الأنهار والبحيرات ومجاري الوديان ومصادر المياه الأرضية وتشمل الآبار والينابيع والكهوف مكون ما يسمى بالمياه الجوفية وهي عبارة عن مياه موجودة في مسام الصخور الرسوبية تكونت عبر أزمنة مختلفة تكون حديثة أو قديمة جدا لملايين السنين. فقد نشأ اعتقاد بأن المياه السطحية تشكل المورد الرئيسي لإحتياجات العالم من المياه ولكن في الواقع فإن أقل من 3% من المياه العذبة المتاحة على كوكب الأرض توجد في الأنهار والبحيرات أما الجزء الأكبر والذي يمثل 97% فإنه يوجد في باطن الأرض ويُقدر بحوالي (100,000) كيلومتر مكعب. كما وتعد دراسة المياه الجوفية من الدراسات المهمة وذلك من اجل الحصول على مصادر للمياه ممكن أن تستخدم لأغراض التنمية في المجال الاروائي والزراعي والمجالات العمرانية والصناعية وللأغراض البشرية.

لقد اجريت بحوث عديدة في مجال استثمار المياه الجوفية حيث عمد الباحث البحث [3] الى تحليل بعض مياه الابار في منطقة الخفاجية في الانبار من اجل معرفة مدى ملائمتها لاغراض الري والشرب وعمد [13] الى استخدام المياه الجوفية لاغراض الري في منطقة مشروع المسيب , كما وبحث [5] في دراسة هيدروجيوكيميائية للمياه الجوفية في الجزيرة القريبة من سامراء تم من خلالها التوصل الى امكانية استخدام هذه المياه لاغراض الري والنشاط البشري. ووضح [16] في دراسة هيدروجيولوجية للمنطقة المحصورة بين نجف - كربلاء ان منطقة

الدببة على الرغم من وجود الاملاح في مياهها الجوفية بنسبة عالية لكنها تستخدم لاجراض الزراعة. وعمل الباحثان [15]. على اجراء دراسة فيزيوكيميائية لمعرفة جودة المياه واجريت الدراسة على آبار مدينة (غانا)الهدف منها مساعدة واضعي القرار من اجل وضع معايير خاصة لمنع تلوث المياه . وايضا اجري الباحثين [14] دراسة في مدينة تبريز في ايران حيث تم تقييم المياه الجوفية من خلال اخذ عينات (70) بئر في مدينة تبريز ومناطقها الريفيةومن خلال اجراء الفحوصات الكيميائية لهذه المياه.

ومن الجدير بالذكر ان مشكلة البحث تتمثل بالنقاط التالية:

- 1- ما هي طبيعة طبقات المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف ؟
- 2- ماهي مناسيب واعماق المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف ؟
- 3- ماهي نوعية المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف؟

اما فرضية البحث فهي

- 1-ان المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف هي ذات طبقات مختلفة بخصائص مختلفة
- 2-ان المياه الجوفية بمحافظة النجف الاشرف ذات مناسيب واعماق معينة تختلف حسب طبوغرافية منطقة الدراسة.
- 3-ان نوعية المياه الجوفية تختلف من مكان لآخر وحسب الخصائص الكيميائية لها.

وان اهمية البحث فهي كالآتي:

ان العالم العربي مقبل على شح في الموارد المائية فلا بد من اجراء كافة الدراسات ذات العلاقة بالبحث عن مصادر بديلة كالمياه الجوفية .

ويوضح منهج البحث بالخطوات الآتية:

سوف يعتمد البحث من خلال المنهج الاستقرائي لاستعراض واقع حال المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف وبعد ذلك مقارنة ما هو منتج مع المواصفات العالمية الخاصة بصلاحية المياه الجوفية للشرب والري والصناعة وتشخيص مدى ملائمة المياه الجوفية لهذه الاغراض وبالتالي الخاصة بالنتائج والتوصيات الخاصة بالبحث.

منطقة الدراسة

تمثلت منطقة الدراسة في محافظة النجف الاشرف بالنسبة للمحور الاول(1-2) باحيائه الشمالية والجنوبية والوسطى وحسب المناطق التي تناولها الباحث في بحثه الموقع (1-5)بالنسبة لبيانات 2014 ومن (1-10) بالنسبة لبيانات 2013 وكما تم توضيحه من خلال برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كما في الشكل

رقم (1) لاحقا. تمثلت النقاط الموجودة في الشكل المواقع التي تم اخذ فحوصات المياه الجوفية لها وكما موضحة مواقعها على مرئية النجف الفضائية وتم الحصول على البيانات عن طريق فحوصات تحريات التربة من قبل مختبرات وزارة الاعمار والاسكان وهي الفحوصات التي يتم من خلالها معرفة مناسيب وطبيعة المياه الجوفية قبل اقامة الاسس التابعة للمنشآت المراد اقامتها على الموقع المعني. اما بالنسبة للمحور الثاني فان الابار المفحوصة كيميائيا موزعة على مناطق متفرقة من محافظة النجف الاشرف وهي تختلف عن المناطق بالمحور الاول وكما ملاحظ في الشكل رقم (2) تمثلت بمناطق (بنات الحسن بئر رقم (1) , بحر النجف آبار رقم (3,2) , قرية مظلوم آبار رقم (5,4) , البراكية آبار رقم (10,9,8,7,6) , حي الحرفيين بئر رقم (11) , حي ميسان بئر رقم (12) , حي الحنانة بئر رقم (17,16,15,14,13) , حي الغدير بئر رقم (18) , حي النفط بئر رقم (19) , طريق نجف-كربلاء بئر رقم (22,21,20).

العوامل التي تؤثر على المياه الجوفية

اولا: السطح

محافظة النجف احدى محافظات الفرات الأوسط - تقع جنوب غرب العراق تصل مساحتها 28820 كم²

وتشكل 6.6 % من مساحة العراق البالغة 438317 كم²

ويتألف سطح المنطقة من قسمين :

1- القسم الشرقي (السهل الرسوبي /تصل مساحتها الى 1300 كم ويساوي 5% من مساحة المحافظة

وحوالي 1.4 % من مساحة السهل الرسوبي البالغة 39000 كم²

1- القسم الغربي /الهضبة الغربية /تصل مساحتها (27524 كم² وتشكل 95 % من مساحة المحافظة

من هذا نجد أن المساحة العظمى تتجسد في منطقة الدراسة متمثلة بالهضبة الغربية .

ثانيا: الخصائص المناخية

يؤثر المناخ تأثير مباشر على احتياج المزروعات للمياه في الجدول رقم (1) نستعرض ابرز الخصائص المناخية ، يتضح من الجدول ان المجموع لكمية الامطار في منطقة الدراسة بلغ (100.1) ملم ، اذ تتباين معدلات سقوط الامطار شهريا لتصل في اقصاها في شهر كانون الثاني وتبلغ (20.7) ملم في حين تنقطع كليا في شهر (حزيران - تموز - آب - ايلول) من ذلك تكون الامطار قليلة مما لاتساعد على تلبية الاحتياجات المائية المطلوبة لسد حاجة المزروعات ، اما بالنسبة للرطوبة النسبية فان المعدل السنوي العام لها يبلغ (43.2) ويتباين هذا المعدل شهريا ليصل الى اقصاه في شهر كانون الثاني ويبلغ (70%) وذلك لكثرة الغيوم

وسقوط الامطار خلال هذا الشهر ثم تاخذ هذه المعدلات بالانخفاض لتصل ادناها في شهر تموز لتصل (27%) وذلك لارتفاع درجة الحرارة خلال هذا الشهر مما يؤدي الى فقدان رطوبة التربة وزيادة الجفاف وبالتالي زيادة نسبة الضائعات من السطوح المائية والتربة , بالنسبة للرياح فان المعدل السنوي العام لسرعة الرياح يبلغ (2.2)م/ثا , اذ تتشط حركة الرياح في فصل الصيف لتسجل اعلى معدلات لسرع الرياح في الاشهر الحارة (حزيران, تموز) بمعدلات (3-3.1)م/ثا على التوالي في حين تقل سرعة الرياح عن هذه المعدلات في الاشهر الباردة لتصل ادناها في شهر (تشرين الثاني وكانون الاول الى (1.5-1.6) على التوالي حيث ان الرياح تؤدي الى زيادة نسبة التبخر من السطوح المائية والتربة وبالتالي زيادة حجم الضائعات المائية , التبخر يتضح من الجدول ان مجموع كمية التبخر السنوي مرتفعة وتبلغ (3643.8)ملم وتتباين معدلات التبخر لتبلغ اقصاها في شهر تموز (579.5) ملم ويعزى ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية في الجو وقلة او انعدام الغيوم في حين تبلغ ادناها في شهر كانون الثاني بمعدل (72.7)ملم ويعزى ذلك الى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية في الجو وزيادة الغيوم ومما يجدر الذكر ان ارتفاع نسبة التبخر تؤدي الى زيادة حجم الضائعات المائية وبالتالي زيادة عدد الريات التي تحتاجها المزروعات , الاشعاع الشمسي, يمثل الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة على سطح الارض, وانه العامل المهم في تحديد مقدار الحرارة المتوفرة في المنطقة والتي يتم من خلالها تحديد معدلات درجات الحرارة التي تحدد قيم الضغط الجوي في المنطقة يؤثر الموقع الفلكي في كمية الاشعاع الشمسي وزاوية سقوط الاشعاع الشمسي ويتضح من الجدول ان المعدل السنوي العام لكمية الاشعاع الشمسي بلغ (524.59)سعة/سم² وهذا المعدل يتباين شهريا اذ يبلغ اقصاه في شهر حزيران (771.9) سعة/سم² بسبب صفاء السماء وقلة الرطوبة النسبية وكبر زاوية الاشعاع الشمسي وطول مدة السطوع الشمسي تأخذ كمية الاشعاع الشمسي بالتناقص تماشيا مع تناقص زاوية الاشعاع وطول النهار اذ تصل في ادناه في شهر كانون الاول اذ تبلغ كمية الاشعاع الشمسي (258.04) سعة/سم² وذلك لان زاوية الاشعاع الشمسي تصل الى اقل ما يمكن وذلك لكثرة الغيوم وارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وسقوط الاشعة الشمسية بصورة مائلة يتضح من ذلك ان منطقة الدراسة تستلم كمية كبيرة من الاشعاع الشمسي لساعات طويلة من النهار بسبب موقعها الفلكي وهذا يؤثر في ارتفاع درجات الحرارة ونسب التبخر والنتج وزيادة حجم الضائعات المائية من سطوح الانهار والجدول وترب الحقول الزراعية الامر الذي يتطلب معه زيادة كميات مياه الري وبالتالي استنزاف الموارد المائية في منطقة الدراسة , درجات الحرارة , يتضح من الجدول ان المعدل السنوي لدرجات الحرارة يبلغ (24.1)م° يتباين هذا المعدل شهريا اذ بدأ بالارتفاع مع شهر آذار بمعدل (17.9) م° حتى يصل اقصاه في شهر تموز (35.7) م° ثم تأخذ بالانخفاض ليصل في ادناه في شهر كانون الثاني(10.8) م° يتضح من الجدول ان ارتفاع درجات الحرارة وخاصة خلال اشهر الصيف الحار يؤدي الى ارتفاع نسبة التبخر من السطوح المائية من جهة وارتفاع النتج من سطوح الاوراق النباتية من جهة اخرى الامر الذي يؤدي الى زيادة حجم الضائعات المائية واستنزاف الموارد المائية السطحية

ثالثا: الخصائص الطبيعية للمياه الجوفية:-

1- اصل المياه الجوفية

يتباين اصل المياه الجوفية في منطقة الدراسة من مياه جوفية ذات اصل بحري متمثلة بخزان الفرات الى مياه جوفية ذات اصل جوي متمثلة بخزان الدمام وهي اهم خزانات منطقة الدراسة كون التكوينات الجيولوجية التي تحوي هذه الخزانات تنتشر ضمن مساحات واسعة في هذا الاقليم من منطقة الدراسة.

2- مستوى سطح الماء الجوفي (عمق او منسوب , WT)

هو عمق سطح الماء الجوفي أسفل سطح الأرض (Water table) و هو يعرف بمستوى سطح الماء الاستاتيكي (أي الساكن) الذي يكون في الأحوال العادية بدون ضخ مياه و هو يكون سطح الماء الجوفي واحد في كل من البئر و الخزان وهذا المصطلح لا يستخدم إلا لخزان المياه الجوفية حر السطح . تتباين اعماق المياه الجوفية في منطقة الدراسة مع ارتفاع السطح في منطقة الدراسة من مكان لآخر اذ تكون ذات عمق كبير في المناطق الاكثر ارتفاعا وبشكل عام يزداد عمق هذه المياه كلما اتجهنا نحو الغرب والشمال الغربي من 50م الى 200م وذلك لزيادة الارتفاع بهذا الاتجاه. فبالنسبة للمحور الاول (1,2) يوضح الشكل رقم (2) المناطق التي تم التعرف على اعماق المياه الجوفية فيها من خلال فحوصات تحريات التربة للمشاريع المقامة في تلك المنطقة وهي موزعة بمواقع حسب تواريخها على المرئية تمثلت من (1-5) وباللون الاحمر للبيانات الخاصة لعام 2014 ومن (1-10) وباللون الازرق للبيانات لعام 2013 كما وتم ذكر اسماء المناطق لهذه المواقع ايضا. بالنسبة للجدول رقم (2) يوضح اعماق ومناسيب هذه المناطق حيث تراوحت الاعماق من (1.9-12.5 m) لبيانات 2013 ومن (1.3m-11m) لبيانات 2014 ويحتوي البحث من خلال المرئية على فحوصات في منطقة الحيدرية , منطقة العباسية , طريق نجف كربلاء وفي البراكية وهي تقريبا خارج الحدود البلدية للمناطق السكنية لمنطقة الدراسة. بالنسبة للمحور الثاني فقد تراوحت الاعماق للمياه الجوفية (20-90) متر [8] .

ثالثا: حركة المياه الجوفية في منطقة الدراسة [12]

تقسم حركة المياه الجوفية الى ثلاث مناطق رئيسية وهي مناطق السهل الفيضي ومنطقة جزيرة النجف والبادية .

- مناطق السهل الفيضي : تكون حركة المياه الجوفية عمودية على اتجاه الانهار ذهابا وايابا حسب ارتفاع وانخفاض مناسيب مياه الانهار
- منطقة جزيرة النجف الشمالية : تكون حركة المياه الجوفية بالاتجاه الشرقي والاتجاه الجنوبي الشرقي حيث المنطقة الاكثر انخفاضا في الهضبة

- مناطق البادية : تكون حركة المياه الجوفية بالاتجاه الشمالي الشرقي حيث المنطفة الاكثر انخفاضا وهي مناطق بحر النجف

رابعا: توزيع وكثافة الابار في منطقة الدراسة [12]

تتمركز الابار في المناطق التالية:-

- 1- جزيرة النجف الشمالية وتتراوح اعداد الابار فيها تقريبا (1800) بئر منتج تتمركز في المناطق القريبة من طريق نجف - كربلاء
- 2- البادية تكثر الابار في بحر النجف في جميع مناطقه حيث النوعية الجيدة والكمية العالية للمياه الجوفية حيث تعتبر المنطقة مناطق تكسرات وخزن اضافة الى مرور فائق ابو الجير الذي يشكل خزان جوفي عملاق مع وجود تكوينين عملاقيين هما تكوين الفرات وتكوين الدمام . ومناطق بحر النجف هي مشجعة على الاستثمار ويبلغ عدد الابار التقريبي الى حدود (500) بئر كذلك مناطق الحياضة والرحبة وغيرها اما مناطق جنوب غرب بحر النجف وصولا الى الحدود العراقية السعودية فهي تعتبر مناطق اعادة تغذية ومناطق لا تتجمع فيها المياه الجوفية لذا تقل فيها الابار وتكون الابار ذات انتاجية قليلة مع اعماق كبيرة ووجود نوعية رديئة للمياه حيث يحتوي على املاح عالية ومواد كبريتية الجداول.

الفحوصات الكيماوية

من اجل معرفة الامكانات المتاحة لاستثمار المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف تم الحصول على (22) نموذج من الابار مفحوصة كيماويا من قبل دائرة بيئة محافظة النجف الاشرف لبيانات غير منشورة ولعام 2014 حصرا وكما موضح مواقعها على مرئية النجف الفضائية في الشكل رقم (2) وتم ترقيمها في الجدول رقم (3) حسب وجودها في المرئية . وكما ملاحظ من المرئية فان الابار موزعة على مناطق متفرقة من محافظة النجف الاشرف وهي تختلف عن مناطق المحور الاول تمثلت بمناطق (بنات الحسن بئر رقم (1) , قرب بحر النجف آبار رقم (2,3) , قرية مظلوم آبار رقم (4,5) , البراكية آبار رقم (6,7,8,9,10) , حي الحرفيين بئر رقم (11) , حي ميسان بئر رقم (12) , حي الحنانة بئر رقم (13,14,15,16,17) , حي الغدير بئر رقم (18) , حي النفط بئر رقم (19) , طريق نجف-كربلاء بئر رقم (20,21,22) وتراوحت اعماق هذه الابار من (20-90) متر

القياسات الفيزيائية والتحليل الكيماوية [4]

اولا :القياسات الفيزيائية

تشمل التحاليل الفيزيائية على قياس درجة الحرارة (الماء) واللون والطعم والرائحة والاس الهيدروجيني (pH) والتوصيلية الكهربائية (Ec) والعكورة Turbidity والاملاح الذائبة الكلية TDS والاملاح العالقة الكلية TSS وتم قياس بعض هذه الفحوصات في دائرة بيئة محافظة النجف لمجموعة من الابار الموزعة على منطقة الدراسة.

ثانيا: التحاليل الكيميائية

تعتبر الدراسات الكيماوية للمياه الجوفية مهمة في تحديد صلاحية المياه للاستعمالات المتعددة الاغراض وتلقي الضوء على تأريخ الصخور الخازنة وسرعة وحركة المياه، وان عملية دراسة التحاليل الكيميائية تفيدنا في التحري عن التجمعات المعدنية وتعتبر مهمة وذلك كونها تستطيع تحديد صلاحية المياه للاستخدامات المتنوعة كمياه الشرب والزراعية ، لقد تم اجراء التحاليل الكيميائية للمياه على المكونات الغير عضوية والتي شملت على العناصر الرئيسية ، العناصر الثانوية ، العناصر الثقيلة.

المكونات الرئيسية Major Components

ان تعيين تراكيز العناصر الاساسية للمياه يرتبط ارتباطا وثيقا بصخارية التكوين ويتم تعيين تراكيزها بأستعمال طرائق قياسية واجهزة معينة ، ان الايونات الرئيسية الشائعة والمتحكمة في التكوين الكيميائي للمياه هي Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ كأيونات موجبة اما بالنسبة للأيونات السالبة فهي SO_4^{4-} , Cl^- , HCO_3^{-} , CO_3^{3-} وقد اجريت هذه التحاليل في مختبرات بيئة محافظة النجف الاشراف.

المكونات الثانوية Miner Components

وتشمل :

1- ايون النترات NO_3^- Nitrate

2- ايون الفوسفات PO_4^{3-} Phosphate

المكونات الثقيلة Heavy Components

توجد العناصر الثقيلة في الطبيعة بكميات قليلة وتقاس بوحدة ppm او الـ epm وتمتاز بعض هذه العناصر بأنها غذاء أساسي لبعض الاحياء وعند زيادة تراكيزها عن الحد المسموح بها تصبح سامة ان هذه المجموعة تشمل عناصر كثيرة بضمنها العناصر المذكورة الـ Cd والـ Pb والـ Cr والـ Zn والـ Ni والـ Fe والـ Co والـ Cu. ولم يتسنى لنا الحصول على هذه الفحوصات لعدم وجود فحوصات خاصة بها في الدائرة المعنية.

ثالثا: التحاليل البكتريولوجية

البكتريا هي مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة احادية الخلية او خيطية ، شعيرية الخلية ذات اشكال اسطوانية او دائرية، وان بعضها تسبب امراض وعلل خطرة وفتاكة تصيب الانسان والحيوان والنبات ولهذا تم الاهتمام بدراسة بكتريولوجية المياه وخصوصا في نهاية القرن العشرين لمدى خطورة ووجود هذه الانواع من البكتريا

الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة

ان المياه الجوفية تعتبر أكثر صلاحية من المياه السطحية من الناحية الصحية ولذا يفضل الاعتماد عليها كمصدر لمياه شرب صالحه طالما تواجدت بكمية كافية وكانت لا تحتوي علي شوائب تحد من استعمالها وهذا الامر يعد من اهم الاشتراطات الصحية الواجب توافرها في مياه الآبار والجدول (4 , 5 , 6) تبين الدرجة القصوى التي تتواجد بها الشوائب المختلفه في المياه كما تبين الحد الأقصى المسموح بتواجده في المياه الصالحة للاستعمال والحد المفضل عدم تجاوزه لتركيز هذه الشوائب فاذا زادت الشوائب في المياه الجوفية عما هو مذكور في هذه الجدول يتم معالجتها قبل الاستعمال حتى يقل تركيزها إلي الحد الأقصى المفضل الموجود في نفس الجداول

من الجدول رقم (3) يتضح ما يأتي:-

قيمة (T.D.S) بلغت اعلى قيمة بمقدار (Mg/l5913) عند البئر رقم (7) واطأ قيمة (Mg/l937) لديها عند البئر رقم (9) وهذه القيم تقع ضمن الحدود غير المقبول بها وفقا لمعيار (WHO) للشرب الجدول رقم (4) ومعيار ISECO للري الجدول رقم (5) كما ويلاحظ تباينا مكانيا من بئر لآخر حيث سجلت اعلى تراكيز لها عند الابار (4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 14 , 21 , 22) واطا قيم لها عند الابار الاخرى كما اظهر الجدول رقم (3) ان قيم (EC) للمياه الجوفية لمنطقة الدراسة بلغت اعلى قيمة لها (11,170) عند البئر (6) وهي في جميع الابار الاخرى تقع ضمن الحدود غير المقبول بها وفقا لمعيار (WHO) للشرب ومعيار ISECO للري مع وجود تباينا مكانيا من بئر لآخر باستثناء البئر رقم 9 حيث بلغت قيمتها (1.464) وهو مطابق للمواصفتين انفة للذكر للشرب والري . اما بالنسبة لقيم (PH) فقد تراوحت اقيامه بين (6.3) عند البئر (13) الى (8.5) عند البئر (18) باستثناء القيمة (17.1) عند البئر (14) وهي حالة شاذة وتعتبر هذه القيم ضمن الحدود المقبول بها وفقا لمعيار WHO لمياه الشرب ومعيار (ISECO) للري ومعيار محددات المياه الصناعية انظر الجدول رقم (6) مع وجود تباينا مكانيا من بئر لآخر , بالنسبة لقيمة عنصرالمغنسيوم (Mg) فقد بلغت اعلى قيمة له (268.4) عند البئر رقم (6) واطأ قيمة (27.5) عند البئر رقم (7) وهو في اغلب قيمه يقع خارج نطاق الحدود المسموح بها وفق معيار WHO للشرب وكذلك معيار ISECO وخارج معيار الصناعة . بالنسبة (Cl) فقد تجاوزت اغلب اقيامه الحدود المسموح بها للشرب والري والصناعة بالنسبة لاملاح الكبريتات (SO4) وهو خارج الحدود المسموح به للشرب والري والصناعة , اما (Ca) خارج الحدود المسموح بها للشرب والري والصناعة , العكورة (Turb) فجميع القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها للشرب ما عدا البئر (14) خارج الحدود , بالنسبة للنترات (NO3) فانها في بعض الابار تقع ضمن الحدود المسموح بها للري وبعض الصناعات ,

وللاوكسجين المذاب (Do) فانه يقع ضمن الحدود المسموح بها للشرب ما عدا الابار (4 , 11 , 17 , 20) , بالنسبة للمواد او الرواسب العالقة (T.S.S) فقد تم فحصها فقط للبئر رقم (15) وهي خارج الحدود المسموح بها للشرب , وضمن الحدود المسموح بها لبعض انواع الصناعات, (Na) وهو يقع خارج الحدود المسموح بها للشرب ما عدا البئر رقم (10), وضمن الحدود المسموح بها لبعض انواع الصناعات بالنسبة للآبار رقم (6 , 10 , 11 , 13 , 16 , 18 , 20), بالنسبة لعنصر البوتاسيوم (K) فهو يقع خارج الحدود المسموح بها للري ما عدا البئر رقم (21) , وضمن الحدود المسموح بها لبعض الصناعات لجميع الابار المفحوصة ما عدا البئر رقم (8) , بالنسبة لدرجة حرارة المياه (Temp) فهي تقع خارج الحدود المسموح بها بالنسبة للري , بالنسبة للفوسفات (Po4) والمواد العضوية (O&G) فلاتوجد مواصفات تذكر لغرض المقارنة. ومن خلال ما تقدم نلاحظ ان هناك امكانية لأستثمار وتنمية المياه الجوفية في محافظة النجف الاشرف وذلك من خلال ملاحظتنا للجدول رقم (2) حيث ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة موجودة باعماق قريبة ومناسبة من سطح الارض الطبيعي بحيث ممكن استثمارها والاستفادة منها للاغراض المختلفة , اما بالنسبة لنوعية المياه الجوفية فقد تم مناقشتها من خلال الابار المفحوصة والموضحة نتائجها في الجدول رقم (3) حيث وجد انها يمكن استخدامها لري بعض المحاصيل الزراعية التي تتحمل الملوحة, اضافة الى امكانية استثمارها بطريقة علمية في الري وذلك باستخدام تقنيات الري الحديثة من خلال فلتر مياه الابار والتخلص من الملوحة واستخدامها لري المحاصيل الزراعية المختلفة , اضافة الى امكانية استخدامها للصناعات المختلفة وخصوصا اذا عولجت بطريقة صحية وعلمية كما يمكن استخدامها للاغراض المنزلية بعد تصفيتها واستخدامها مرة اخرى كما ان هناك امكانية استخدامها للشرب بعد معالجتها بالطرق العلمية الحديثة. تمتاز مياه آبار منطقة الدراسة بارتفاع نسبة الملوحة وهي ايضا تختلف من منطقة الى اخرى ولكن ليس بالملوحة العالية جدا اذا ما قورنت بملوحة البحار , وهي ممكن معالجتها واستثمارها وتنميتها بالطرائق العلمية الحديثة من اجل الاستفادة منها اذا ما علمنا اننا مقبلون على ازمة مائية كبيرة بسبب انخفاض مناسيب نهر الفرات بسبب السدود التركية والسورية. لذلك لا بد من النظر الى مورد مائي اخر وهو المياه الجوفية والموجود بكميات لا باس بها في منطقة الدراسة مما ستوجب الجهات المعنية الاهتمام بهذا المورد المائي المتاح الاستفادة منه في الاستخدامات المختلفة للمحافظة على المياه السطحية من النضوب.

الاستنتاجات

1- ان للعناصر المناخية تأثير مباشر على بعض الاحتياجات المائية وخاصة ري المزروعات وخاصة من ناحية توفر الامطار وعدمها ودرجة الحرارة والرطوبة والرياح مما يشير الى وجود ضرورة ملحة للبحث عن مصدر بديل للمياه السطحية متمثلا بالمياه الجوفية .

- 2- ان اعماق المياه الجوفية تتغير تبعا لطبوغرافية منطقة الدراسة وكذلك تعتمد هذه الاعماق على عوامل طبيعية وبشرية تم التطرق اليها مسبقا .
- 3- ان المياه الجوفية في منطقة الدراسة موجودة بمناسيب واعماق مناسبة وقريبة عن سطح الارض الطبيعي(المحور الاول) ويختلف هذا المنسوب عمقا من مكان إلى آخر, فيكون قريبا من سطح الأرض في المناطق الرطبة الغزيرة الأمطار, والقريبة من البحار والأنهار بحيث يمكن الاستفادة منها للاغراض المختلفة في بعض المواقع وذات عمق اكبر وبعيدا عن سطح الأرض في مواقع اخرى المتمثلة في المناطق الجافة كما في (المحور الثاني).
- 4- سهولة وانسيابية رسم خصائص ومواقع المياه الجوفية من حيث رسم وتوزيع المواقع المفحوصة للمياه الجوفية على منطقة الدراسة باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية.
- 5- اثبتت الفحوصات الكيماوية التي تم اجرائها على منطقة الدراسة للمياه الجوفية بامكانية استثمار المياه الجوفية واستخدامها للاغراض المختلفة كمصدر بديل عن المياه السطحية

التوصيات

- 1- ان تهتم الجهات المعنية والسلطات المختصة بالمياه الجوفية واعتبارها مصدر مساعد من اجل تجاوز الازمة المائية المحتملة وخاصة بعد اقامة السدود التركية على الانهار العراقية .
- 2- العمل على تفعيل ادارة المياه الجوفية وذلك من خلال مراقبة الاستخدام الجائر لبعض انواعها وان يكون خاضع للرقابة الفعلية لغرض استدامتها والاستفادة منها بشكل يؤمن مستقبل الاجيال القادمة .
- 3- تفعيل وسيلة الري بالتقنيات الحديثة لعدم استنزاف الموارد المائية بالري السحي.
- 4- اجراء بعض عمليات المعالجة والفلترية والتصفية لبعض نوعيات المياه الجوفية لتكون صالحة لجميع الاستخدامات المطلوبة بضمنها الشرب والري والصناعات المختلفة.

المصادر

- 1- تقارير وزارة الاعمار والاسكان المختبرات الانشائية, فحوصات تحريات التربة , بيانات غير منشورة , للعامين 2013-2014
- 2- الجنابي, , محمود عبدالحسن , 2001 , دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية واحتمالية تلوث المياه الجوفية في منطقة شثاة - محافظة كربلاء. رسالة ماجستير غير منشورة - كلية العلوم - جامعة بغداد.

- 3- الحياياني , عبد الستار جبير , تقييم المياه الجوفية لبعض آبار قرية الخفاجية في محافظة الأنبار , كلية علوم البيئة وتقاناتها- جامعة الموصل, 2009.
- 4- السعدي , محمود عبد الامير , التقييم البيئي للمياه الجوفية منطقة الرحالية - محافظة الانبار, اطروحة ماجستير غير منشورة , كلية العلوم , جامعة بغداد , 2004
- 5- عباس ,فلاح حسن, دراسة هيدروجيوكيميائية للمياه الجوفية في الجزيرة القريبة من سامراء - العراق , قسم علوم الحياة, كلية العلوم, جامعة الأنبار , 2010.
- 6- العزاوي, بتول محمد, دراسة هيدروجيولوجية للمنطقة المحصورة بين طريق نجف - كربلاء, قسم الدراسات والتحريات , الهيئة العامة للمياه الجوفية , وزارة الموارد المائية . بغداد - العراق .
- 7- المرسومي , عبدالمطلب حسون , 1989 , الاستكشاف الجيوكيميائي لتجمعات المواد المشعة في منطقة هيت - شنائة , غرب العراق, اطروحة دكتوراه غير منشورة - كلية العلوم - جامعة بغداد.
- 8- المهندس صفاء محمد , مديرية بيئة محافظة النجف الاشرف , وزارة البيئة العراقية, 2014
- 9- مديرية دائرة بيئة محافظة النجف الاشرف , وزارة البيئة بيانات غير منشورة , 2014
- 10- محمد مهدي الصحاف- الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث- وزارة الاعلام- الجمهورية العراقية-1976
- 11-الهيئة العامة للمياه الجوفية - فرع النجف , وزارة الموارد المائية العراقية , بيانات غير منشورة , 2014
- 12-الهيل , سعادمحمد, التقييم النوعي للمياه الجوفية في منطقة مشروع المسيب ومدى صلاحيتها لأغراض الري, 2008.
- 13- وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2014

14-M. Jeihouni, , A. Toomanian, M. Shahabi, S. K. Alavipanah, 2014 Groundwater Quality Assesment for Drinking Purposes Using GIS Modelling Case Study : City Of Tabriz ,Iran.

15-Stephen T. Odonkor and Kennedy K. Addo, 2013, Bacteriological profile and physico-chemical quality of ground water: a case study of *bore hole water sources in a rural Ghanaian community*, Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 2(8): 21-40

16-W.H.O., World Healthy Organization International Standard for Drinking water – Geneva – Switzerland – 3 rd edition – 1977 – P 36

17- Water Resources mongement – Islamis Educationalg S cientific and cultural Organization – Rabat morocco – 1997 – P 64

جدول رقم (1): المعدلات عناصر المناخ في محافظة النجف الاشرف للمدة (1980-2014) [14]

التبخر	الامطار/ملم	سرعة الرياح م/ثا	الرطوبة النسبية %	معدل درجات الحرارة الشهري	كمية الاشعاع الشمسي ساعة/سم ²	الاشهر
72.7	20.7	1.7	70	10.8	290.74	كانون الثاني
122.9	15.1	2.2	60.3	13.4	381.37	شباط
201.3	13.5	2.8	51.4	17.9	481.09	آذار
285.7	10.2	2.5	43.7	23.9	589.69	نيسان
409	4.1	2.4	33.4	29.9	673.59	آيار
531.4	0	3	27.8	33.7	771.94	حزيران
579.5	0	3.1	27	35.7	760.09	تموز
538.3	0	2.5	29	35.4	702.63	آب
403.1	0	1.8	33.2	32	607.3	ايلول
268.2	4.2	1.6	43.3	26.4	449.41	تشرين 1
144.1	14.8	1.5	29.2	18.2	329.21	تشرين 2
87.6	17.5	1.6	70.1	12.65	258.04	كانون 1
مجموع سنوي 3643.8	مجموع سنوي 100.1	2.2	43.2	24.1	524.59	المعدل السنوي

جدول (2): مناسيب المياه الجوفية وللعامين 2013-2014 في محافظة النجف الاشرف [1]

المنسوب للمياه الجوفية (m) لعام 2014	اسم الموقع	المنسوب للمياه الجوفية (m) عام 2013	اسم الموقع
-	الموقع رقم (1)	4	الموقع رقم (1)
4.4	الموقع رقم (2)	5	الموقع رقم (2)
0.65	الموقع رقم (3)	3	الموقع رقم (3)
1.3	الموقع رقم (4)	1.9	الموقع رقم (4)
11	الموقع رقم (5)	12.5	الموقع رقم (5)
-	-	2	الموقع رقم (6)
-	-	-	الموقع رقم (7)
-	-	3.5	الموقع رقم (8)
-	-	3	الموقع رقم (9)
-	-	4.7	الموقع رقم (10)

جدول (3): الخصائص الكيميائية لأبار منطقة الدراسة [9]

Pa	PH	E.C	T.D. S	Alk.as CaCo3	Mg	TH as CaCo3	Ca	Cl	So4	No3	Na	K	Turb	Temp	Do	Po4	O& G	T S S
1	7.2	3.275	2.24 9	94	80.5	1200	348	410	1,118. 7	0.9	196. 9	19.8	1	25.9	5.6	0.0 3	8.4	
2	6.8	3.043	1.97 6	160	29.2	720	240	580	690.14	4.03	253. 7	31.4	7	25	6.9	0.0 9	5.7	
3	7.7	3.644	2.37 0	172	73.2	900	240	680	761.5	1.15	273. 8	33.8	10. 2	25	4	0.0 3	13. 4	
4	6.7 6	7,489	4.86 7	-	212. 2	1,990	448	1,00 0	1,409. 2	73.2	362	89	3.0 6	21.4	3.4 2	0.0 9	12. 4	
5	7.0 9	7,065	4.59 3	-	222	1,950	416	1,15 0	1,352	7.13	347	46.8	5.3	20.4	7.2	0.1 2	-	
6	7.5	11.17 0	5.65 0	90	268. 4	3,700	1,04 0	2,15 0	2,004	27.2	90	4.5	9.1	21.1	4.1	ND	-	
7	7.3	9,111	5.91 3	-	27.5	2,200	660	1,40 0	2,666. 3	124. 7	620. 2	83.7	1.5	25.3	7.7	0.0 3	11. 3	
8	8.1	8.090	4.06 0	-	239. 1	2,680	1,08 0	223. 5	2,128. 4	3.45	1,04 0	261. 5	0.9	21.5	5.5	0.0 3	-	
9	7.8	1,464	937	-	44.8	590	162. 4	135	256.9	5.44	102. 1	12	8.5	25	4.3	1.5 3	-	
10	7.8	2,529	1,64 6	-	27.5	820	240	280	642.5	23.3	20.1 4	39.4	2	26	7.6	0.1 5	4.6	
11	7.3	4,574	2,97 3	306	56.1 2	1,87	656	310	1,333. 1	21.7	118	21	0.9	27	3.1	3.6	-	
12	7.4	5,020	3,26 3	-	209	2,500	656	540	1,523. 6	63.7	-	-	2.9	22	9.4 5	0.0 6	9.3	
13	6.3	4,282	2,78 2	-	124. 4	1,770	504	350	1666.4 7	3.27	175	19	7.5	22.6	5.4	0.0 6	2.8	
14	17. 1	6,920	4,15 2	-	82.9 6	1,840	600	370	1,261. 5	44.3	351. 8	37.4	33. 5	17.5	8.1 9	0.0 9	-	
15	7.5	4,160	2,71 6	-	-	-	-	658	2,261. 5	56.7	298. 5	45.5	-	22	5.2	0.0 3	1 3	3 2
16	6.9	5,531	3,59 7	-	117. 12	2,080	640	660	1,047. 4	58.3 8	228	27	6.4	25	5.3	0.0 3	-	-
17	6.7	5,547	3,32 7	250	73.2	1,800	600	450	1,430. 4	61.7	453. 5	54.5	-	18.9	3.5 0	0.0 6	-	-
18	8.5	5,064	-	-	-	-	-	348	1,118. 6	-	216. 5	24.6	-	21	4.8	-	1.2	

19	7.6 3	6,072	3,70 4	-	124. 4	2,000	584	580	1,475. 8	61.8	238. 4	39	5.0 6	20	6.5 6	0.0 6	-	-
20	6.5 8	4,021	2,81 3	-	122	1,800	520	226	1,728. 4	8.3	142	32	1.7 7	25.2	2.7 1	0.0	5.2	-
21	6.9	7,400	4,82 0	-	185. 4	2,940	872	1,68 5	1,547. 5	18	-	0.6	-	23.5	6.7	0.0 6	4.1	-
22	6.5	7,443	4,83 7	200	170. 8	2,700	800	1,35 0	1,192. 3	17.0 9	850. 5	53	-	18.9	6.0 3	0.0 6	-	-

جدول (4): صلاحية المياه للشرب وفقا لمعيار منظمة الصحة العالمية. (W. H . O) [17]

1	تتراوح الملوحة (Ec) بين (0.75-2.25) ملموز/سم.
2	يجب ان لا تزيد نسبة الرواسب العالقة عن 250-750 ملغم /لتر
3	ان لا تزيد درجة حرارة المياه صيفا باكثر من 3 م° عن حرارة الماء في آخر شهور السنة.
4	انعدام اللون (لا يزيد عن 5 وحدات) والطعم والرائحة.
5	يجب ان يتراوح ال PH بين 6.5-8.6.
6	ان لا تنخفض نسبة الاوكسجين المذاب في الماء عن 4 ملغم/لتر خلال جميع الفصول.
7	يجب ان تخلو المياه من الاجسام والمواد الطافية (كالاصباغ والزيوت)
8	يجب ان لا تزيد عكورة المياه عن (5-25) ملغم/لتر.
9	يجب ان تتراوح نسبة الكالسيوم بين (75-200) ملغم/لتر.
10	يجب ان تتراوح نسبة المغنسيوم بين (50-150) ملغم/لتر.
11	يجب ان تتراوح نسبة الكبريتات بين (200-400) ملغم/لتر.
12	يجب ان تتراوح نسبة الكلور بين 200-650 ملغم/لتر.
13	T.D.S (صفر-2000) ملغم/لتر.

جدول رقم (5): صلاحية المياه للري وفقا لمعيار المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISECO) [18]

المقياس	الرمز	الوحدة	الحد الادنى المسموح به	الحد الاعلى المسموح به
الموصلة الكهربائية	Ec	ملموز/سم	0	2
الاملاح الكلية الذائبة	T.D.S	ملغم/لتر	0	2000
الكالسيوم	Ca	ملغم/لتر	0	20
المغنسيوم	Mg	ملغم/لتر	0	50
الصوديوم	Na	ملغم/لتر	0	40
البكربونات	HCO3	ملغم/لتر	0	10
الكلور	CL	ملغم/لتر	0	30
الكبريتات	SO4	ملغم/لتر	0	200
النترات	NO3	ملغم/لتر	0	10
البوتاسيوم	K	ملغم/لتر	0	2
الحموضة	BH	-	6	8.5

جدول رقم (6): محددات المياه الصناعية [10]

الصناعة	المادة	النسب المسموح بها
صناعة السمنت	كربونات الكالسيوم	لا تزيد عن 340 ملغم/لتر.
	حديد	1.8 ملغم/لتر
	منغنيز	5 ملغم/لتر
	PH	لا يقل عن 6.9 ولا يزيد على 8.8
	المواد الذائبة	120 ملغم/لتر
	المواد العالقة	200 ملغم/لتر

235 ملغم/لتر	الكبريتات	
100 ملغم/لتر	الكلوريد	
لاتزيد عن 300 ملغم/لتر	كاربونات الكالسيوم	الصناعات الغذائية والتعليب
لاتزيد عن 8.5	PH	
لاتزيد عن 120 ملغم/لتر	الكالسيوم	
لاتزيد عن 300 ملغم/لتر	الكلوريد	
لاتزيد عن 250 ملغم/لتر	الكبريتات	
لاتزيد عن 120 ملغم/لتر	الحديد	
لاتزيد عن 0.2 ملغم/لتر	المغنسيوم	
لاتزيد عن 50 ملغم/لتر	السليكات	
لاتزيد عن 45 ملغم/لتر	النترات	
لاتزيد عن 550 ملغم/لتر	المواد الذائبة	
لاتزيد عن 120 ملغم/لتر	المواد العالقة	
لاتزيد عن 500 ملغم/لتر	الرواسب العالقة	الصناعة الورقية
لاتزيد عن 0.5 ملغم/لتر	الحديد	
لاتزيد عن 1000 ملغم/لتر	الكلوريدات	
لاتزيد عن 475 ملغم/لتر	المواد العالقة الصلبة	
لاتزيد عن 1080 ملغم/لتر	المواد الذائبة	
لاتزيد عن 1080 ملغم/لتر	كاربونات الكالسيوم	
يتفاوت بين 9.4-4.6	PH	

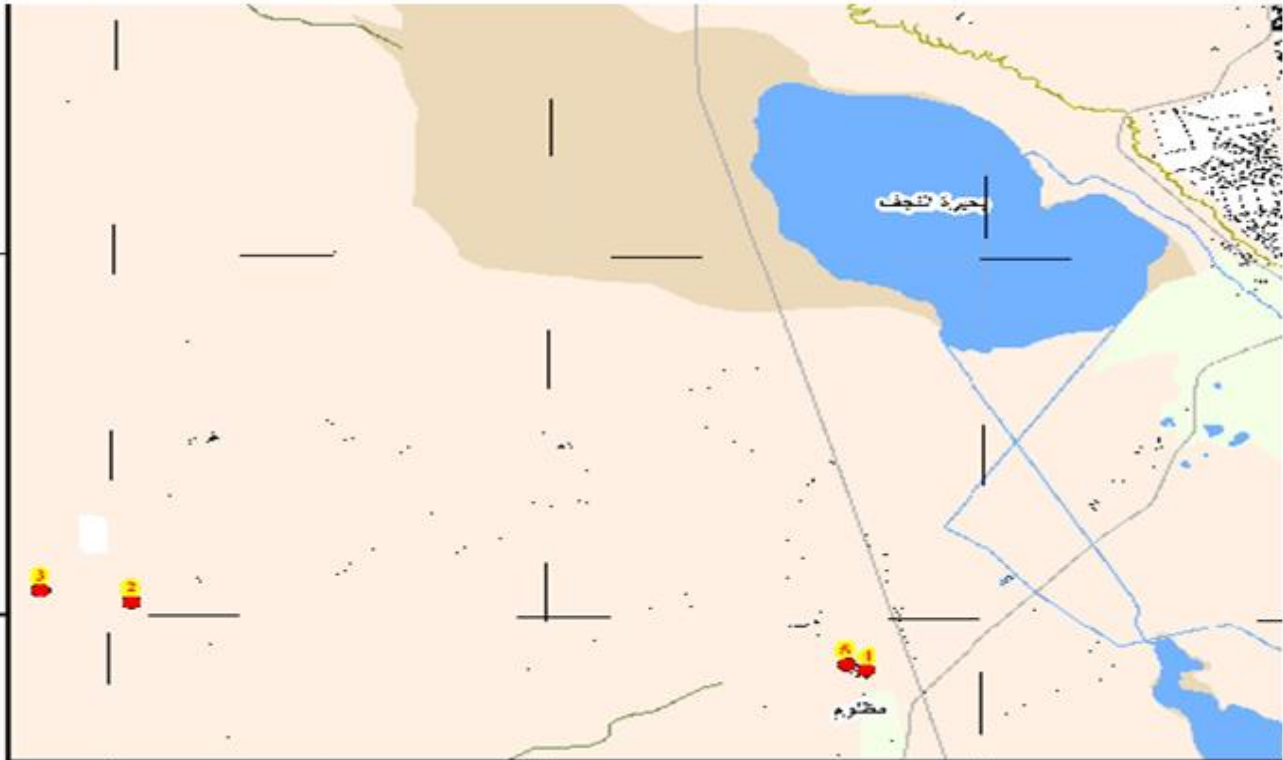
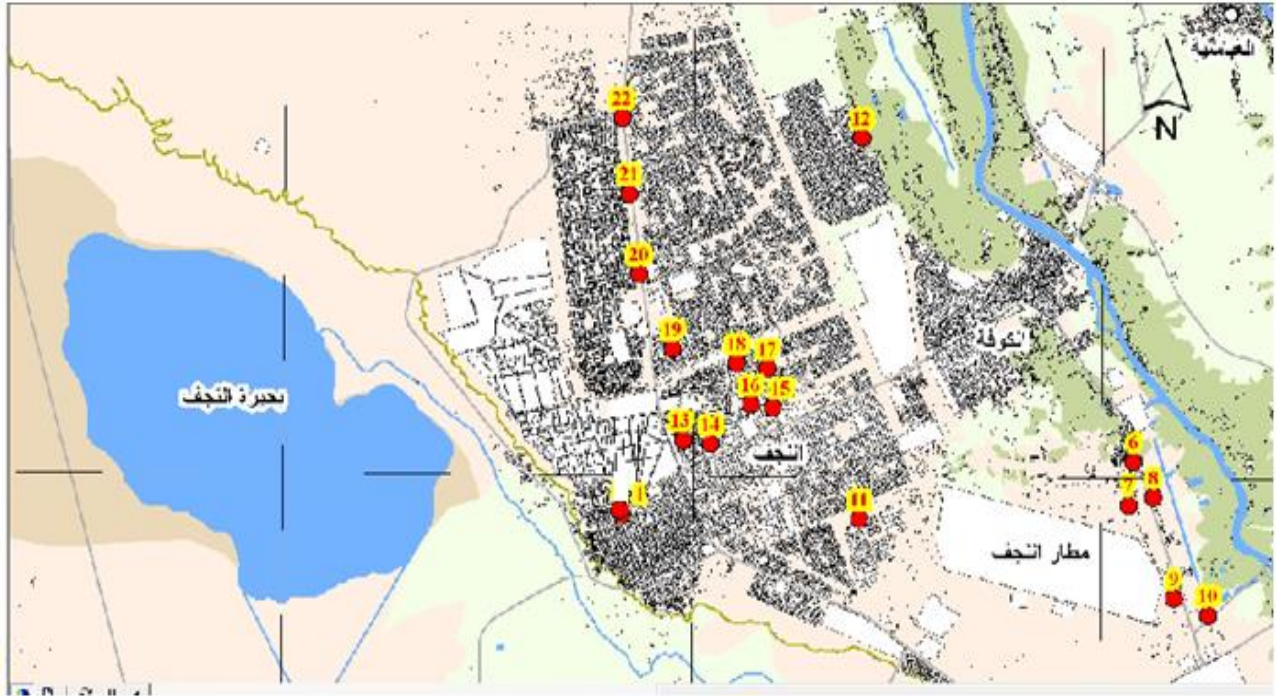
لاتزيد عن 3 ملغم/للقطر يتفاوت بين 5-9	الرواسب العالقة PH	قطع الاخشاب
لاتزيد عن 0.3 ملغم/لتر لاتزيد عن 1 ملغم/لتر لاتزيد عن 0.5 ملغم/لتر لاتزيد عن 150 ملغم/لتر لاتزيد عن 1000 ملغم/لتر لاتزيد عن 120 ملغم/لتر لايقل عن 6 ولا يزيد عن 8	الحديد المنغنيز النحاس الاحمر المواد الذائبة الرواسب العالقة كربونات الكالسيوم PH	صناعة النسيج
لاتزيد عن 5 ملغم/لتر لاتزيد عن 2 ملغم/لتر لاتزيد عن 200 ملغم/لتر لاتزيد عن 200 ملغم/لتر لاتزيد عن 600 ملغم/لتر لاتزيد عن 850 ملغم/لتر لاتزيد عن 2500 ملغم/لتر لاتزيد عن 500 ملغم/لتر لاتزيد عن 10000 ملغم/لتر لاتزيد عن 1000 ملغم/لتر لاتزيد عن 500 ملغم/لتر	الحديد المنغنيز الكالسيوم المغنسيوم البكربونات الكبريتات المواد الذائبة الكلوريدات الرواسب العالقة كربونات الكالسيوم القواعد	الصناعات الكيمياوية وشبه الكيمياوية

لا يقل عن 5.5 ولا يزيد عن 9	PH	
لاتزيد 50 ملغم/لتر	السليكات	الصناعة النفطية
لاتزيد 15 ملغم/لتر	الحديد	
لاتزيد 220 ملغم/لتر	الكالسيوم	
لاتزيد 85 ملغم/لتر	المغنسيوم	
لاتزيد 230 ملغم/لتر	الصوديوم والبوتاسيوم	
لاتزيد 480 ملغم/لتر	البيكاربونات	
لاتزيد 570 ملغم/لتر	الكبريتات	
لاتزيد 1600 ملغم/لتر	الكلوريدات	
لاتزيد 8 ملغم/لتر	النترات	
لاتزيد 1.2 ملغم/لتر	الفلوريد	
لاتزيد 3500 ملغم/لتر	المواد الذائبة	
لاتزيد 500 ملغم/لتر	الرواسب العالقة	
لاتزيد 900 ملغم/لتر	كاربونات الكالسيوم	
لا يقل عن 600 ولا يزيد عن 900	PH	



الشكل رقم (1): يوضح المواقع المفحوصة في محافظة النجف الاشرف المصدر: الباحث بالاعتماد على [

[1



الشكل رقم (2) يوضح الآبار المفحوصة كيميائياً في منطقة الدراسة المصدر: الباحث بالاعتماد على [9]