التحليل المكاني للعناصر الفيزيائية والكيميائية لنهر الدجلة

بين منطقة الفحامة وباب المعظم لسنة 2022.

Spatial analysis of the physical and chemical elements of the Tigris River between the Fahama area and Bab al-Muadham in 2022.

د.طارق غسان سلهب

Dr.Tarek Ghassan Salhab

استاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد – الجامعة اللبنانية

drsalhab@hotmail.com

2023م

المستخلص

يعد نهر الدجلة من الموارد الاقتصادية الحيوية في المجالات الزراعية والصناعية والبشرية والبيئية ، يعد التلوث المائي أحد أبرز القضايا في العصر الحديث ، وان ما يتعرض لهُ العراق من شحة في المياه وما يعانيه نهر دجلة من الأنشطة البشرية الصناعية والتجارية المختلفة تؤدي الى تلوثه ، ويهدف هذا البحث أو الدراسة الى تسليط الضوء على خطر التلوث ومعرفة وكشف حجم هذا التلوث في منطقة الدراسة ، فقد تم تحديد الخائص الفيزيائية والكيميائية للمنطقة الممتدة من منطقتي الفحامة الى باب المعظم حيث اعتمدنا اخذ ست (6) عينات من النهر لكل موقع ثلاث (3) عينات من جانب الرصافة ووسط النهر وجانب الكرخ وذلك لتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية والمواد الثقيلة بالنهر من جراء المخلفات التي ترمى بالنهر وهي متنوعة ومتعددة بحسب الاستخدامات البشرية على جانبي النهر بمنطقة الدراسة وهذه المواقع الستة هي في منطقة : الفحامة – جسر المثنى – جسر الكريعات – جوهرة لبنان – جسر 14 رمضان ، جسر باب المعظم) ، وقد تم قياس كميات التلوث في منطقة الدراسة بالاعتماد على التحاليل في وعلى المحددات العالمية والعراقية ، واستنتجنا أن المواقع جميعها ملوثة بنسب متفاوتة حيث تتدرج من شمال منطقة الدراسة موقع الفحامة التي هي أقل تلوث الى موقع جسر باب المعظم الذي هو أكثر تلوثاً بسبب وجود مجاري عبد المحسن الكاظمي بالقرب منها ووجود مجاري TI في قضاء الرصافة في نفس الموقع والتي تطرح مخلفات المستشفيات والمختبرات وقسم من مخلفات معامل البطاريات بابل وبابل 2 ، وذلك لاحتوائها على الرصاص الى نهر دجلة .

<u>الكلمات المفتاحية :</u> الخصائص الفيزيائية والكيميائية – التلوث المائي – العينة – المواد الثقيلة

ABSTRACT:

The Tigris River is considered one of the vital economic resources in the agricultural, industrial, human and environmental fields. Water pollution is one of the most prominent issues in the modern era, and the water scarcity that Iraq is exposed to and the various industrial and commercial human activities that the Tigris River suffers from lead to its pollution. The aim of this research or the study aims to shed light on the danger of pollution and to know and reveal the extent of this pollution in the study area. The physical and chemical characteristics of the area extending from the Fahama areas to Bab al-Muadham were determined, where we taking six (6) samples from the river for each site three (3) samples from one side. Al-Rusafa, the middle of the river, and the Karkh side, in order to determine the physical and chemical characteristics and heavy materials in the river as a result of the waste that is thrown into the river, which is diverse and multiple according to the human uses on both sides of the river in the study area. These six sites are in the area: Al-Fahhama - Al-Muthanna Bridge - Al-Krayat Bridge - The Jewel of Lebanon - Bridge 14 Ramadan, Bab al-Muadham Bridge), and the amounts of pollution in the study area were measured based on analyzes in and with international and Iraqi determinants, and we concluded that all the sites are polluted to varying degrees, ranging from the north of the study area, the Al-Fahhama site, which is the least polluted, to the Bab al-Muadham Bridge site, which is It is more polluted due to the presence of the Abdul Mohsen Al-Kadhimi sewers near it and the presence of the TI sewers in Al-Rusafa district in the same location, which dump hospital and laboratory waste and a portion of the waste from the Babylon and Babylon 2 battery factories, because they contain lead, into the Tigris River.

keywords: physical and chemical properties - water pollution - sample - heavy materials

المقدمة

تعد الموارد المائية من الموارد الاقتصادية الحيوية لأهميتها في المجالات الزراعية والصناعية والبشرية والبيئية لذلك احتلت اوليات اهتمام دول العالم في الوقت الحاضر ،وقد توصلت المنظمات الدولية التابعة للأمم المتحدة المختصة في مجال المياه (الى ان الماء وليس الطاقة هي مشكلة القرن الحادي والعشرين) بسبب تنامي الاستهلاك لزيادة السكان والتطور الاقتصادي واستنزاف هذه الثروة محليا وعالميا (ابوسمور والخطيب ،1999: ص9) يعد التلوث أحد أبرز قضايا العصر الحديث، وا ن للتلوث المائي الاثر الواضح في الاخلال بالتوازن البيئي (محمد،2018: 391)، ومما يجب الالتفات اليه في العراق هو تلوث مياه نهر دجلة ، وتناول البحث معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للنهر بمنطقة الدراسة بالاضافة الى تحديد ودراسة بعض العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تلوث مياه نهر دجلة في مدينة بغداد وذلك لزيادة السكان وما يتعلق به من نشاط زراعي وصناعي وخدمي وفي ضوء هذه الحقيقة سوف نبحث اسباب التلوث ومظاهره ونتائجه (رجب،2021: 300-301) ، ويفقد نهر دجلة جانباً كبيراً من صفاء مياهه، خاصة في المدن العراقية الكبيرة التي يمر منها، حيث تتزاحم عليه أنابيب مياه الصرف الصحي الثقيلة والمنشآت الصناعية المشيّدة بالقرب منه ، وبدا ذلك أخيراً واضحاً بفعل تراجع مستويات النهر ، بعد سلسلة مشاريع السدود التي شيّدتها تركيا. ان التغيرات المناخية المتمثلة بظاهرة الجفاف والاحتباس الحراري التي ادت الى قلة الامطار وزيادة التبخر مما أدى الى شحة المياه فضلاً عن الزيادة السكانية ، وزيادة الطلب على المياه للأنشطة المختلفة وما نتج عنها من تلوث المياه ومن ثم التأثير في البيئة مما أدى الى انخفاض الإيراد المائي لنهر دجلة من (48) مليارم3\ سنه في الثمانينات الى (33) مليار م3 \ سنة (1990-2010) (ال مسافر،2018: ص 2)

أهداف البحث

تهدف الدراسة الى الكشف وتحديد العناصر الملوثة لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد بستة مواقع للمنطقة الممتدة بين الفحامة وباب المعظم لسنة 2022 ، حيث تؤدي استخدامات الأراضي الى اختلاف نسب التلوث على طول المجرى ، ومن ثم تقييم نوعية هذه المياه وفق المعايير العالمية والمحلية وبالتالي الوقوف على النتائج لإيجاد الحلول المناسبة للحد من هذه المشكلة.

أسباب اختيار البحث

1- الشحة المائية التي تتعرض لها انهار العراق .
2- تعاني مياه نهر دجلة من مشاكل عديدة نتيجة الانشطة البشرية المختلفة مما ادى الى زيادة نسبة التلوث فيه، حيث ان للمياه الملوثة اثار سلبية على البيئة بشكل عام وعلى صحة الانسان بشكل خاص.
3- معرفة اسباب تلوث مياه نهر دجلة والنتائج المترتبة عليها وذلك للفت انظار المسؤولين والباحثين وذوي الاختصاص.

الدراسات السابقة

1- دراسة (حنان نعمان وسين القرة لوسي 2014) التي تناولت التحليل المكاني لتلوث نهر دجلة بمحطات الضخ الرئيسة للمياه العادمة وأثارها البيئية ضمن مدينة بغداد للمدة 2000-2012 ودرست علاقة الجغرافية بالبيئة والتلوث وتناولت العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية في ارتفاع نسبة التلوث في نهر دجلة وتوصلت الدراسة بان السبب الرئيسي لتلوث نهر دجلة يعود الى المياه الصناعية والطبية والمنزلية التي تطلق من محطات الضخ والتي كانت السبب في تفشي الامراض وهلاك الاسماك واما اهم التوصيات فهي أنشاء نقاط رصد أسبوعية على المواقع التي تطرح فيها محطات الضخ الرئيسية للمياه العادمة .

2- دراسة (شهد رياض زكي الربيعي 2015) تناولت الدراسة تقييم المعادن الثقيلة لنهر دجلة ضمن مدينة بغداد باستخدام دلائل التلوث ، تضمنت الدراسة تقدير تراكيز (الكادميوم، الكروم، النحاس، النيكل، الرصاص والزنك) وكذلك الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر والمتمثلة في درجة حرارة الهواء والماء، الأس الهيدروجيني، الكدرة ، الأوكسجين الذائب والتوصيلية الكهربائية. وأظهرت نتائج الدراسة ان معدل التراكيز للمعادن الثقيلة الذائبة ضمن الحدود المسموح بها من قبل المحددات العراقية ما عدا الرصاص والكروم

3- دراسة (سامية ناصر حسين السراج 2015) تناولت الدراسة العوامل البيئية المؤثرة على تلوث نهر دجلة في مدينة بغداد وطرق معالجتها تهدف هذه الدراسة الى تحديد حجم تلوث المياه في العراق وخصوصا ما يتعلق بمدينة بغداد من خلال التعرف على مصادر التلوث الرئيسة ، توصلت الدراسة لعدة استنتاجات كان أهمها وجود ملوثات متنوعة لمياه نهر دجلة وبعضها يفوق النسب المسموح بها ، وكذلك غياب تطبيق القوانين بحق المخالفين أما عن اهم التوصيات فكانت ضرورة تطبيق القوانين الرادعة بحق الجهات المخالفة للتعليمات بشأن المخلفات المائية الملوثة .

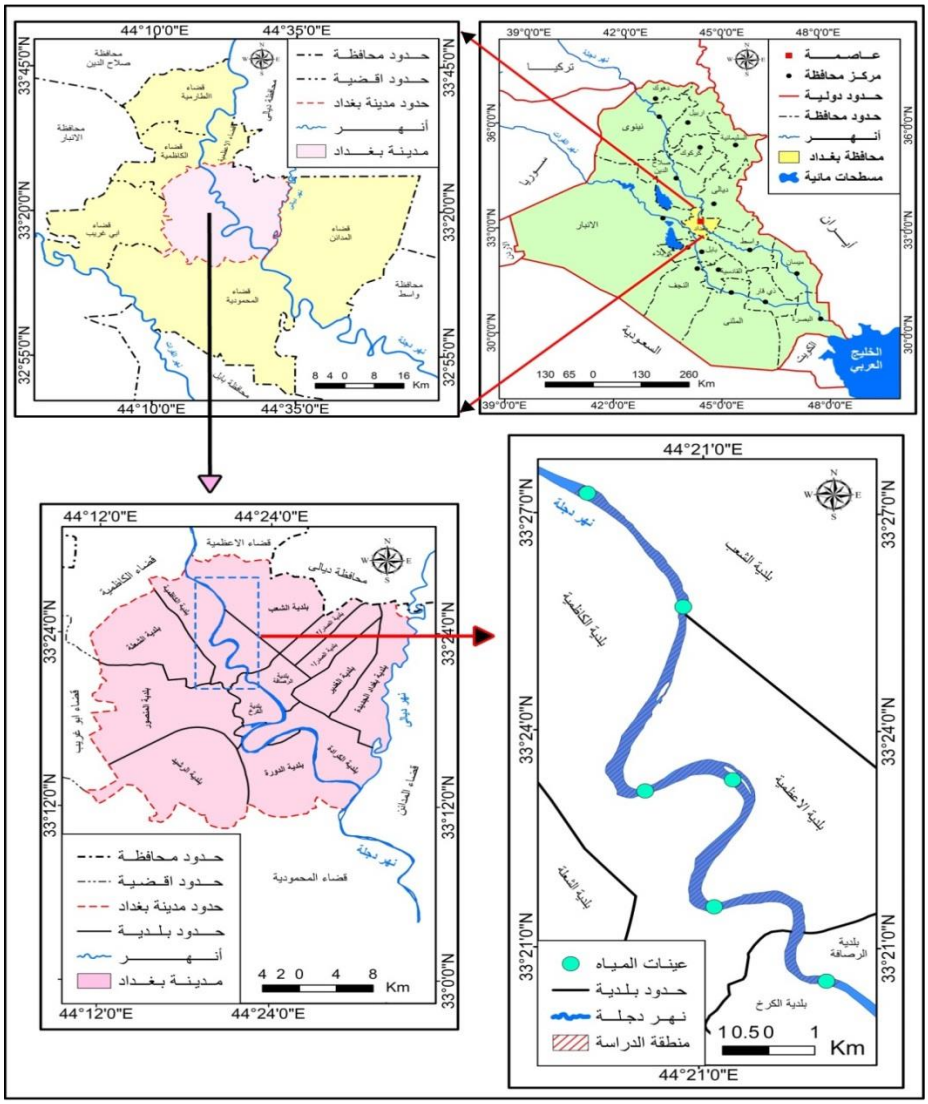
4- دراسة (رجاء كاظم مطر 2018) تناولت الدراسة التحليل المكاني لتلوث مياه نهر دجلة بالمُخلفات الطبية في مدينة بغداد اشارت الدراسة الى مطروحات مستشفيات مدينة بغداد الصلبة والسائلة من وجود كميات كبيرة من النفايات الطبية الخطرة، ما تؤدي الى تلوث بيئي كبير إذا لم يتم التعامل معها بالشكل الصحيح، حيث أنَ كمية النفايات الطبية اليومي يتناسب طردياً مع عدد الراقدين والمراجعين، ومن خلال نتائج التحليلات الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية لمياه نير دجلة ومقارنتها بالمعايير العالمية والعراقية وجد أنَ بعض المؤشرات تذبذبت قيمتها وسجلت نسبة أعلى من الحدود المسموح بها بيئيا وذلك بسبب تأثير المخلفات الطبية السائلة المطروحة من المستشفيات الى مياه الصرف الصحي.

الحدود الزمانية والمكانية لمنطقة الدراسة

تشغل محافظة بغداد موقعاً وسطاً بالنسبة للعراق على جانبي دجلة، ضمن منطقة السهل الرسوبي ذات الارض المنبسطة كما في الخريطة رقم (1) إذ تمتد بين خطي طول (44.19 " 11.34) شرقاً الى خط طول (58.36 " 44.22) شرقاً ومن دائرة عرض (914 .27 " 20 ،33) شمالاً الى دائرة عرض (22.475 " 27 . 33) شمالاً ويقسمها نهر دجلة الى جانبين هما الكرخ والرصافة ويحد

محافظة بغداد من الشمال محافظة صلاح الدين ، ومن الشمال الشرقي والشرق محافظة ديالى، ومن الجنوب الشرقي محافظة واسط ومن الجنوب محافظة بابل، ومن الغرب تحدها محافظة الانبار.

الخريطة رقم (1) منطقة الدراسة



مشكلة البحث

1- هل يعاني نهر دجلة في بغداد من التلوث بعناصره الفيزيائية والكيميائية.

2- هل تتباين ملوثات مياه نهر دجلة في منطقة الدراسة مكانياً

3- هل يمكن تحديد جودة المياه بمنطقة الدراسة.

فرضية البحث

يعاني نهر دجلة في المنطقة الممتدة من الفحامة الى باب المعظم من التلوث الفيزيائي وكيميائي بسبب مختلف الاستخدامات على ضفافه وتحويل الاوساخ اليه .

1- تباين ملوثات مياه نهر دجلة في منطقة الدراسة مكانيا بسبب مختلف الاستخدامات على ضفافه

2- يمكن تحديد نوعية مياه منطقة الدراسة من خلال تحديد الجودة.

طريقة البحث ومنجيته

استخدم المنهج الوصفي (استخدام الصور الجوية والمرئيات الفضائية واستخدام الخرائط لتوزيع الظاهرات بالإضافة الى اجراء مسح لمنطقة الدراسة بهدف الوقوف على مجمل الانشطة في المحافظة) لوصف المنطقة وموقعها الجغرافي ، واستخدم المنهج التحليلي (باستخدام برنامج Arc GIs) لتحليل النتائج التي حصل عليها من خلال العمل الميداني بالإضافة الى :

1- استخدام مختبرات العتبة العباسية ، و مختبرات وزارة الموارد المائية ، وزيارة ميدانية الى وزارة البيئة وأقسامها ، وزارة البلديات والأشغال العامة .

2- اعتمدت هذه الدراسة على العمل الميداني المتمثل بالاتي :-

أ- جمع وتحليل نماذج من المياه السطحية من منطقة الدراسة واخذت ثلاث عينات من كل موقع خلال شهر حزيران2022، من ستة مواقع حيث يصبح مجموع العينات 18 عينة .

ب- تم تحليل اربعة عناصر فيزيائية من كل عينة من منطقة الدراسة

ج- العناصر والمركبات المحللة ثمانية عناصر(سالبة وموجبة)عنصر ومركب كيميائي من كل عينة

د- تم تحليل اربعة عناصر من المعادن الثقيلة من كل عينة

ه- تم تحليل الملوحة من العينات المأخوذة وهي 18 عينة.

أولا: مصادر التلوث البيئي (الزراعي – الصناعي)

تعد مشكلة تلوث المياه من المشكلات الكبيرة التي بدأت بالظهور واخذت بالتزايد، والبشرية لم تبالي ولم تهتم بهذه الثروة العظيمة . مما ادى الى تفاقم هذه المشكلة من جهة نقص المياه ، وزيادة نسبة التلوث من جهة اخرى وتقسم المصادر كالآتي :

1- التلوث الزراعي:

أ- التلوث بالمبازل وتعتبر المبازل المصدر الاساسي للملوحة في المياه وخاصة في نهري دجلة والفرات لما تحويه من املاح ، وبعد انشاء المصب العام (النهر الثالث) وعند تشغيله يتم تحويل المبازل المحصورة بين النهرين الى المصب العام في خور عبدالله في الجنوب مما ادى الى خفض الملوحة في نهري دجلة والفرات (البطاط ، 2009، ص129)

ب- التلوث بالمبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية ، ساهمت الزراعة في تلوث المياه السطحية وذلك بسبب الاستخدام المفرط للمبيدات والمخصبات اثناء الرش المباشر على النباتات والتربة او اثناء التخلص من عبوات المبيدات ومخلفاتها اثناء غسل معدات الرش في قنوات الري (الزرقة ، 2010 ص46) تمتص النباتات والمحاصيل احتياجها والباقي يبقى في التربة مسببة مشكلة بيئية لها اثارها السلبية وهنالك مركبات شائعة الاستعمال مثل مركبات الكلور العضوية وهذه المركبات تتطلب سنوات لتفكيكها وعند الري المفرط او هطول الامطار ينصرف الجزء الاكبر منها الى الانهار بصورة مباشرة او غير مباشرة او عن طريق التبخر بفعل حرارة الشمس حيث تسبب تلوث الهواء وهو يسبب تلوث المساحات المكشوفة من المياه (ال مسافر،2011، ص18).

2- **التلوث الصناعي** : تشمل الملوثات التي تكون بين المغذيات البسيطة والمادة العضوية الى مركبات سامة معقدة وتشمل :

أ- مخلفات المعامل ، وهي ما يلقى من ملوثات وفضلات ناتجة عن المصانع ، اذ تشكل حوالي 60% من مجموع المواد الملوثة للبحار والبحيرات والانهار (ال مسافر ،2011، ص17) وتشمل المصانع والمعامل (السكر والورق والنسيج والبتروكيمياويات والمخصبات والصفائح المعدنية والدباغة والتقطير والادوية والمطاط وغسيل الفحم) (Goel, 2008).

ب- الملوثات النووية والاشعاعية والحروب ، وهي المفاعلات النووية التي اخذت طريقها الى المياه السطحية والجوفية ووصلت الى الخليج العربي (الحلفي 2011، ص5)،أما الملوثات الاشعاعية فهي ناتجة عن طرح مياه تبريد المحطات النووية في الانهار او البحار وعندما تصل هذه الملوثات الاشعاعية الى مياه الشرب تلوثها مسببة امراض على الكلى والرئتين والقلب (المسافر 2011، ص19) كما وجد اعلاء تراكيز لليورانيوم والرادون في التاجي شمال بغداد والبصرة حيث كانت مسرحاً للعمليات العسكرية عام 2003.(AI-Baidhani ,2006).

ج- الملوثات الحرارية :- تحدث نتيجة طرح مياه التبريد من المحطات الكهربائية والمصانع ، وان زيادة الطلب على الطاقة ادى الى استخدام المولدات الحرارية او النووية التي تحتاج الى كميات كبيرة من المياه في التبريد وتضخ المياه بعد ذلك في الانهار والبحار بدرجات حرارية عالية تسبب في تأثيرات بيئية مائية على اللزوجة والكثافة والتبخر والتفاعلات الكيميائية (العروسي ،2004،ص205) ، وعند وصول درجة حرارة الماء الى اكثر من 50 درجة مئوية فان بعض الاسماك واللافقاريات لا تعيش فيها (ال مسافر 2011، ص17)

ح- ملوثات الصرف الصحي :- ان مياه المجاري تعتبر من اكثر الملوثات في البيئية ومن اخطر المشاكل على الصحة العامة خصوصا في دول العالم الثالث لان اغلب هذه الدول ليس لها شبكات صرف صحي متكاملة وبعض مدنها لا يوجد فيها شبكات ، تحتوي مياه الصرف الصحي على مركبات عضوية وخصوصا في المخلفات المنزلية وكائنات هوائية ولاهوائية بشكل كبير حيث تؤثر في المركبات العضوية والغير عضوية مسببا نقص في الاوكسجين اذا القيت في البحر مسببا اختناق الكائنات البحرية وموتها وتتكون مياه الصرف الصحي من مياه المنازل والمطابخ والحمامات وفي الورش والمصانع ومحطات الوقود حيث تحتوي على مواد صلبة على شكل مواد غروية وعالقة وذائبة وتتوقف صلاحية استعمال المياه على عدة عوامل منها :

1. سرعة التيار المائي
2. كمية الاوكسجين المذاب
3. سرعة البكتريا في تحليل الشوائب والفضلات .
4. حجم ونوعية الشوائب والفضلات التي تلقى في المياه (نوار هاشم ، 2007، ص171)

خ- الملوثات المنزلية والسياحية (النفايات) : وهو ما يلقى من نفايات واوساخ و اواني الشرب البلاستيكية وبقايا الطعام من المنازل والبيوت وخصوصا التي تكون قريبة من الانهر وكذلك من المناطق السياحية التي اقيمت في الانهر وكذلك المطاعم السياحية وغيرها وكلها تسبب في تلوث الانهار .

د- الملوثات الحيوانية :وهو ما يقوم به الانسان من غسل للحيوانات وغسل اماكنها وحظائرها ومعدات طعامها ورميها في النهرعن طريق المجاري وكذلك فضلاتها وكذلك رمي الحيوانات الميتة في النهر مما يسبب في تلوث الانهار

ذ- الملوثات النباتية : وهي النباتات التي تنمو في المياه مسببة سد القنوات والروافد كما في زهرة النبل في مصر التي انتشرت بشكل كبير مسببة في نمو كثير من الكائنات التي سببت الكثير من الامراض الخطرة وكذلك وجود نباتات اخرى مثل الشبلان في نهر الفرات وغيرها من النباتات .

ر- الملوثات النفطية (البترول) : هذا التلوث يحدث بشكل كبير في البحار والمحيطات ويلوث الكثير من الشواطئ الساحلية ، ويحدث هذا التلوث من عدة اسباب منها الحوادث التي تتعرض لها الناقلات او نتيجة لتسرب البترول من الحقول المجاورة للشواطئ اوعند حفر الابار لاستخراج النفط من البحر اوعنده تفريغ ماء الاتزان الذي يكون مخلوطا بنسبة من الزيت في البحر او القاء بعض النفايات والمخلفات البترولية في النهر.

أن كثيراً ما يستعمل الانسان في المنزل أو محلات البيع او الاماكن المغلقة هو من عوامل التلوث ولعل هاجس النظافة يزيد في فعالية هذا التلوث. من خلال ادوات التطهير والتنظيف وتطاير الغبار والذرات الصلبة في اجواء المنزل مما يسبب في تقليل مناعة الجسم في مقاومته للأمراض لذلك يمكن القول ان البيوتات المفرطة في النظافة هي الاكثر عرضة للأمراض . وباختصار تتمحور اسباب التلوث الداخلي في ما يلي (الافراط والاستعمال السيء للمنظفات ولملطفات الجو، تربية الحيوانات الاليفة ،الاوضاع غير الصحية والعشوائية لأجهزة التكييف والتبريد والتدفئة، التدخين ، استخدام المواد الكيميائية العازلة للحرارة والرطوبة بصورة غير صحيحة ، التنظيف المفرط لمواد المنزل من سجاد وجدران واسقف وغيرها ، استخدام العديد من الحاجات المكتبية وخاصة اجهزة تصوير الوثائق والمستندات وغيرها) (الشمري والكناني ،2012 ، 128-129).

ثانيا :- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنهر دجلة بين منطقتي الفحامة وباب المعظم

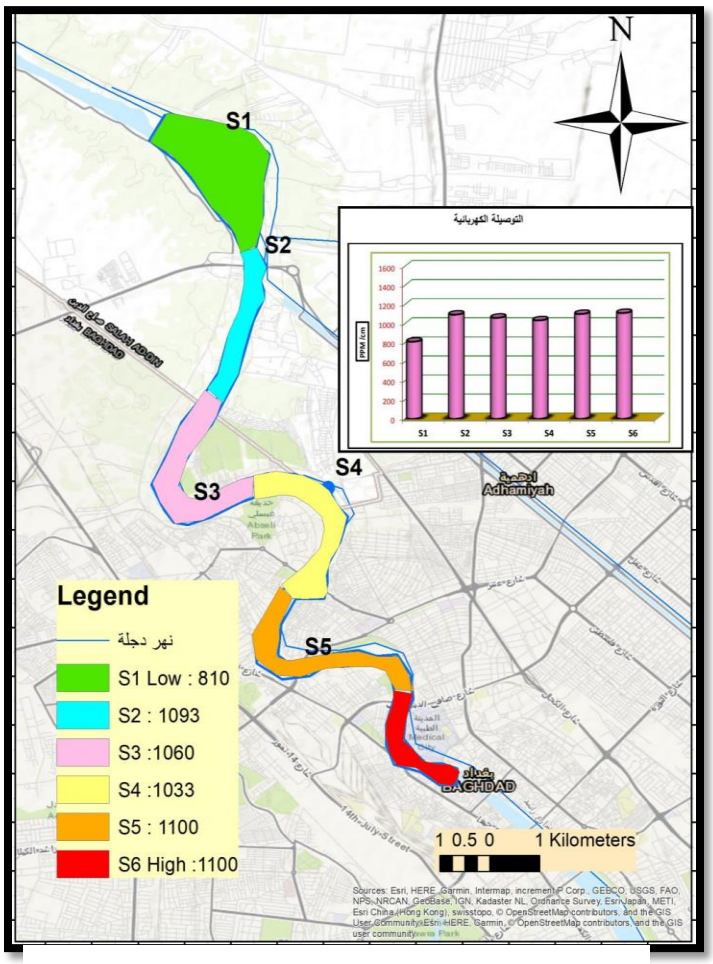
تعد دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية جزءاً من الدراسات الهيدرولوجية التي تخص علم البيئة ولها أهمية كبيرة في تحديد نوعية المياه ومدى صلاحيتها في الاستعمالات (الزراعية ، الصناعية ، المدنية البيئية) ولتحديد وتقييم نوعية المياه بين منطقتي الفحامة وباب المعظم تم اختيار ستة مواقع وكل هذهِ موقع أخذ ثلاث عينات وهي(عينة جانب الكرخ وعينة من وسط النهر واخرى عينة من جانب الرصافة) وهذهِ المواقع الستة هي (موقع الفحامة – موقع جسر المثنى موقع جسر الكريعات – موقع جوهرة لبنان – موقع جسر 14 رمضان – موقع جسر باب المعظم) وقد تم الأشارة لهذهِ المواقع بالرمز (S) حيث تبدأ بالرمز (S1) وهو موقع الفحامة وينتهي بالرمز (S6) موقع باب المعظم بالتسلسل وقد تم قياس نسبة العناصر الفيزيائية والكيميائية والمعادن الثقيلة كما مبين من التحاليل التي أجريت في (مختبرات العتبة العباسية ، وزارة الموارد المائية) ومن خصائص الفيزيائية تبين الآتي:

1. التوصيلة الكهربائية

وهي قابلية المياه على نقل التيار الكهربائي ، ونعتمد على تراكيز الأيونات الذائبة في الماء ودرجة حرارة المياه ، ومن الوصلات الكهربائية هي المواد اللاعضوية المذابة ، بينما تكون المواد العضوية المذابة رديئة التوصيل الكهربائي لانها قليلة التأين في الماء (هند قيس حسين ، 2011، ص83) وكلما أرتفعت قيمة التوصيل الكهربائي يدل على أن الماء ملوث ، لأن الماء المقطر يكون التوصيل الكهربائي فيه صفر (Boyed C.E,2000.p330.) ، أما في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال الجدول رقم (1)والخريطة رقم (2) ، أن معدل التوصيلة الكهربائية في موقع ناحية الفحامة في القياسات الثلاثة (جانب الكرخ ، ووسط لنهر، جانب الرصافة) قد بلغت 810 أما في موقع جسر المثنى فقد بلغ المعدل 1093 ، وموقع جسر الكريعات بلغ المعدل 1060 وموقع جوهر لبنان بلغ المعدل 1033 وموقع جسر 14 رمضان بلغ المعدل 1100 ، وموقع جسر باب المعظم بلغ المعدل 1110 ، ومن خلال التحليل تبين لنا أن أقل مستوى كان في ناحية الفحامة

أما معدل العينات الثلاثة لهذا الموقع فقد بلغ 1033 أما موقع جسر 14 رمضان جانب الرصافة بلغ 1110 وسط النهر 910 ، وجانب الكرخ 1100 ، أما معدل العينات الثلاث لهذا الموقع فقد بلغ 1100 اما موقع باب المعظم جانب الرصافة 1140 وسط النهر 1090 جانب الكرخ 1100 أما معدل العينات الثلاثه لهذا الموقع فقد بلغ 1110 . وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 1034.

الخريطة رقم (2)التوصيلة الكهربائية



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (1)التوصيلة الكهربائية للمياه بـ (µS/ cm)

موقع العينه	مكان المسحة	التوصيلة الكهربائية E.C.	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	910	S1	810
	وسط النهر	760		
	الكرخ	760		
جسر المثنى	الرصافة	1000	S2	1093
	وسط النهر	1050		
	الكرخ	1230		
جسر الكريعات	الرصافة	1060	S3	1060
	وسط النهر	1070		
	الكرخ	1050		
جوهرة لبنان	الرصافة	1080	S4	1033
	وسط النهر	1070		
	الكرخ	950		
جسر 14 رمضان	الرصافة	1110	S5	1100
	وسط النهر	1090		
	الكرخ	1100		
جسر باب المعظم	الرصافة	1140	S6	1110
	وسط النهر	1090		
	الكرخ	1100		
المعدل		1034		

بالاعتماد على الدراسة الميدانية

2. الأسس الهيدروجيني

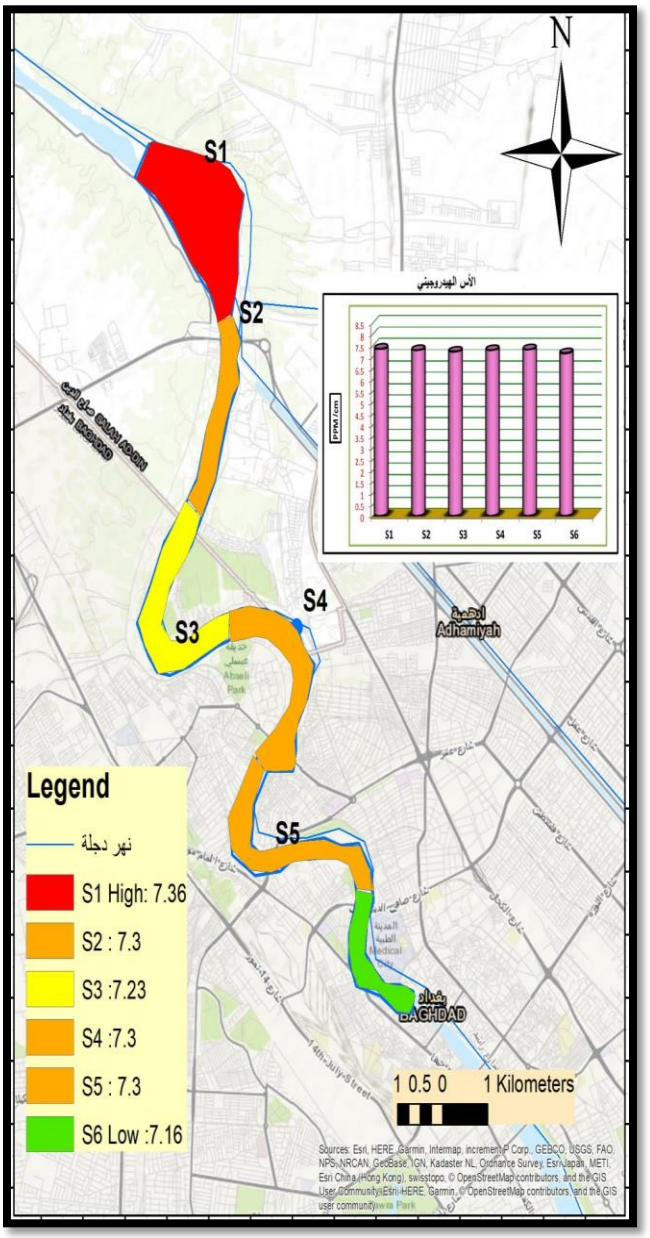
أن الأسس الهيدروجيني يدل على حموضة أو قاعدية المياه ويقاس عن طريق تراكيز أيونات الهيدروجين في الماء الذي يتراوح بين (1-14) يكون المحلول متعادلاً أذ كان الأس الهيدروجيني (7) وحامضياً اذا فوق (7) وقاعدياً أذا كان أقل من (7) عرضها العالم (Sorenson) بأنها اللوغارتيم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين في الماء (سامي غرايبة، 2011، ص29.)

تمتاز المياه السطحية بكونها قاعدية نتيجة لوجود أملاح الكاربونات والبيكاربونات فيها الاسس الهيدروجيني مهما أو أساسياً لنوعية المياه والتحلل الجاري فيه ، ومحكوماً في الطبيعة أن التوازن بين تركيز

ثاني أوكسيد الكاربون (C02) والبيكاربونات (HCO3) والكاربون (C03) (مثنى عبد الرزاق العمر ، 2010 ، ص38) ، ويتأثر الأس الهيدروجيني بالغازات الذائبة كبريتيد الهيدروجيني (H2S) وثاني اوكسيد الكاربون (CO2) والأمونيا (NH4) وتتأثر بالبيكاربونات والكاربونات الموجودة في المياه العادمة (A.C Twort F.M, Law and F..1985, P52) وهي تؤثر على وجود وأنواع مختلفة من الأحياء حيث تؤثر على مسار حياتهم داخل النظام البيئي (Brian Moss,1998, p100).

أما في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال الجدول رقم (2) والخريطة رقم (3) أن قيمة الأس الهيدروجيني في ناحية الفحامة والتي يرمز لها s1 فقد بلغت في جانب الرصافة 7.1 وسط النهر 7.7 وجانب الكرخ 7.3 حيث بلغ معدل العينات الثلاثة 7.36 أما موقع جسر المثنى والذي يرمز لهُ (S2) فقد بلغ قيمة (PH) في جانب الرصافة 7 ، وسط النهر 7.5 وجانب الكرخ 7.4 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 7.3 أما موقع جسر الكريعات الذي يرمز لهُ (S3) فقد بلغت في جانب الرصافة 7.3، اما في وسط النهر والكرخ 7.2 أما معدل العينات فقد بلغت 7.23 أما موقع جوهرة لبنان والذي يرمز لها S4 حيث بلغت قيمة PH في جانب الرصافة 7.2 ، ووسط النهر 7.1 والكرخ 7.6 ، أما معدل العينات بلغ 7.3 أما في موقع جسر 14 رمضان والذي يرمز له S5 بلغت في جانب الرصافة 4.7 ووسط النهر وجانب الكرخ 7.3 ، ومعدل العينات بلغت 7.33 ، أما جسر باب المعظم الذي يرمز لهُ S6 فقد بلغت جانب الرصافة 7 ، ووسط النهر 7.2 وجانب الكرخ 7.3 ومعدل العينات الثلاثة بلغت 7.16 حيث سجلت أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في ناحية الفحامة بمعدل 7.36 تليها جسر 14 رمضان 7.33 ثم جوهرة لبنان وجسر المثنى حيث بلغت كليهما 7.3 ثم جسر الكريعات حيث بلغت 7.23 ثم جسر باب المعظم بلغت 7.16 وهي أقل قيمة للأس الهيدروجيني وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 7.28.

الخريطة رقم(3) الأس الهيدروجيني



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (2) الاس الهيدروجيني p.h.

موقع العينة	مكان المسحة	الاس الهيدروجيني p.h.	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	7.1	S1	7.36
	وسط النهر	7.7		
	الكرخ	7.3		
جسر المثنى	الرصافة	7	S2	7.3
	وسط النهر	7.5		
	الكرخ	7.4		
جسر الكريعات	الرصافة	7.3	S3	7.23
	وسط النهر	7.2		
	الكرخ	7.2		
جوهرة لبنان	الرصافة	7.2	S4	7.3
	وسط النهر	7.1		
	الكرخ	7.6		
جسر 14 رمضان	الرصافة	7.4	S5	7.33
	وسط النهر	7.3		
	الكرخ	7.3		
جسر باب المعظم	الرصافة	7	S6	7.16
	وسط النهر	7.2		
	الكرخ	7.3		
المعدل		7.28		

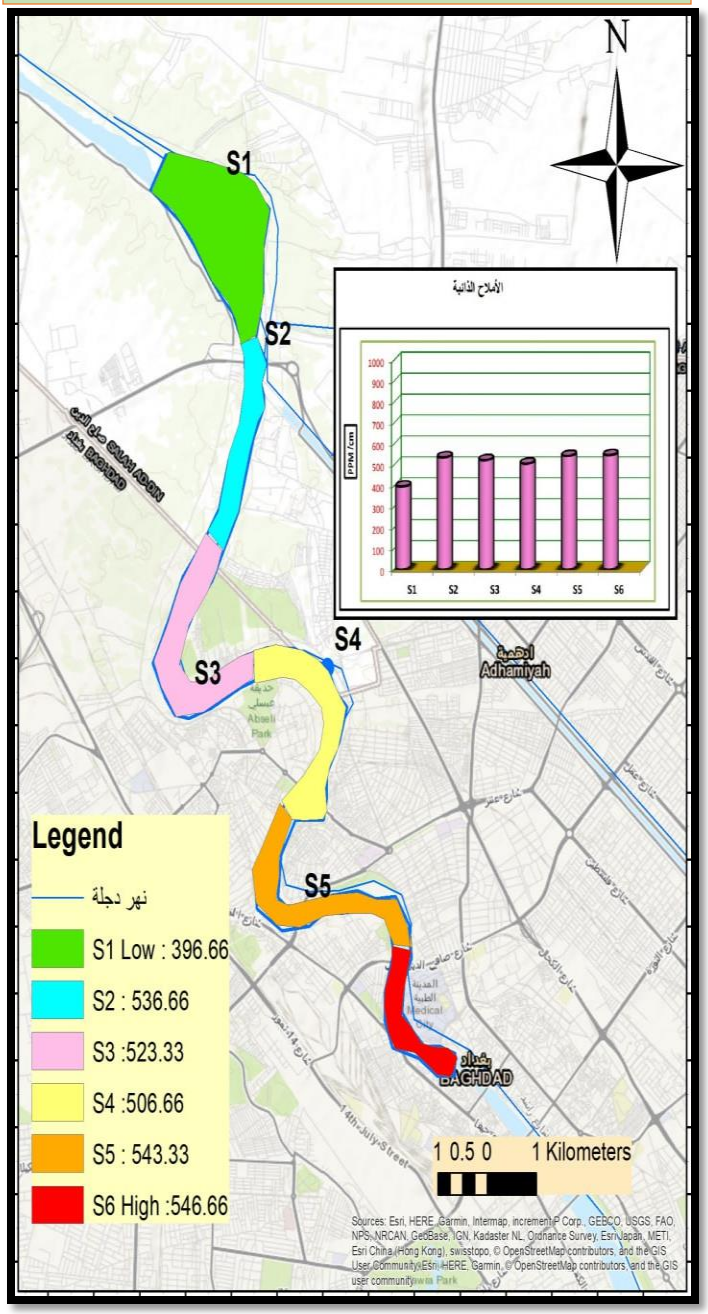
المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

3. المواد الذائبة الكلية (TDS)

تعد من الدلائل الرئيسة في تغير خصائص المياه من حيث اللون والطعم والقاعدية والعسرة فضلاً عن تأكل المعادن والأنابيب ويزداد تراكيز المواد الذائبة الكلية بسبب مخلفات الصرف الصحي والصناعي والمبازل وعند سقوط الأمطار والتعرية السطحية للتربة ، أنا زيادتها له الأثر السلبي على الأنسان والحياة المائية ومن ضمنها الأنهار فتعمل على تقليل نفاذية الضوء عبر عمود الماء ما يؤثر على عملية البناء الضوئي للنباتات المائية الغاطسة والطحالب(K.Frederick.Lutgens & Columbus ,1940 ,P 120) .

أما في منطقة الدراسة فقد تبين من خلال الجدول رقم (3) والخريطة رقم (4) ويرمز لها S1 أن موقع الفحامة الذي يقع شمال بغداد حيث بلغ في موقع الفحامة في جانب الرصافة 450 ، ووسط النهر وجانب الكرخ 370 أما معدل العينات الثلاث لهذا الموقع بلغ 396.66 أما في موقع جسر المثنى فقد بلغت في جانب الرصافة 460 ووسط النهر 510 وجانب الكرخ 610 ، اما معدل العينات الثلاثة لهذا الموقع فقد بلغ 536.66 أما في موقع جسر الكريعات جانب الرصافة بلغ 520 وجانب الكرخ 530 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 536.66 أما موقع جوهرة لبنان في جانب الرصافة بلغ 530 وسط النهر520 وجانب الكرخ 470 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 506.66 أما موقع جسر 14 رمضان فجانب الرصافة بلغ 550 وسط النهر والكرخ 540 أما معدل العينات الثلاثة لهذا الموقع فقد بلغ 543.33 أما موقع جسر باب المعظم في جانب الرصافة بلغ 560 وسط النهر والكرخ 540 أما معدل العينات الثلاثة لهذا الموقع فقد بلغ 546.66 حيث بلغ معدل العينات الثلاث المأخوذه من جانب الكرخ ومن وسط النهر من جانب الرصافة هو 396.66 حيث تبدأ بالأرتفاع تدريجياً حيث تصل في موقع جسر المثنى الى 536.66 ثم في موقع جسر الكريعات 543.33 وفي موقع جوهرة لبنان 506.61 وفي موقع جسر 14 رمضان بلغت 543.33 أما في الموقع الأخير وهو جسر باب المعظم فقد بلغت 546.66 ، وقد تبين من خلال التحاليل أن أقل معدل بلغ في شمال بغداد في ناحية الفحامة وأعلى مستوى بلغ في وسط بغداد عند باب المعظم وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 508.88 .

الخريطة رقم (4) الأملاح الذائبة الكلية



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام

برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (3) المواد الذائبة الكلية (T.D.S)

موقع العينة	مكان المسحة	الاملاح الذائبة الكلية T.D.S.	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	450	S1	396.66
	وسط النهر	370		
	الكرخ	370		
جسر المثنى	الرصافة	490	S2	536.66
	وسط النهر	510		
	الكرخ	610		
جسر الكريعات	الرصافة	520	S3	523.33
	وسط النهر	530		
	الكرخ	520		
جوهرة لبنان	الرصافة	530	S4	506.66
	وسط النهر	520		
	الكرخ	470		
جسر 14 رمضان	الرصافة	550	S5	543.33
	وسط النهر	540		
	الكرخ	540		
جسر باب المعظم	الرصافة	560	S6	546.66
	وسط النهر	540		
	الكرخ	540		
المعدل		508.88		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

5.العسرة (T.H)

يمكن تعريف العسرة بأنها (الماء العسر الذي لا يرغو فيه الصابون الأ بصعوبة وذلك بسبب وجود أملاح الكالسيوم والصوديوم ، ولا صالحاً للشرب ويوجد نوعان في العسرة هما :

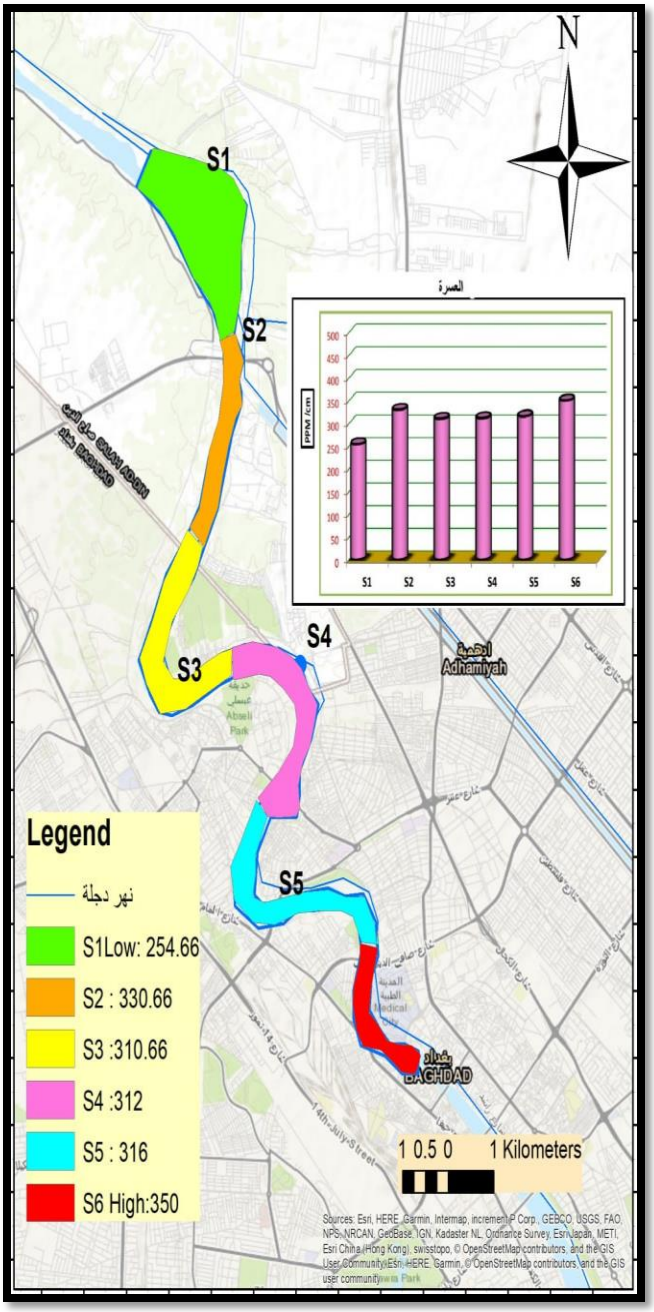
1) العسرة المؤقتة : وهي وجود أملاح بيكاربونات الكالسيوم والمغنسيوم (موقع البحوث البيئية ، بحث تلوث المياه ، منشور في الموقع الألكتروني (:http// www.tzafonet .org))
2) العسرة الدائمة : وجدوا أملاح الكبريتات والكلوريدات ونترات الكالسيوم والمغنسيوم والصوديوم ويكون الماء قلوياً .

ترتفع العسرة في المبازل ومصباتها والمياه المطروحة من الأنشطة الزراعية والمدينة ، وأن التقنيات التقليدية لتنقية المياه لا تقضي على ملوثات الصناعات غير العضوية والمبيدات الحشرية والمركبات الكيمياوية المختلفة وقد يتفاعل الكلور المستخدم في تعقيم المياه مع الهيدروكاربونات مكونه مواد هيدروكاربونية مسرطنة وكذلك يؤدي الى زيادة عسرة الماء وتلوثها (حمزة محمد العباسي ، 2007 ، بحث منشور) .

أما في منطقة الدراسة قد تبين من خلال الجدول رقم (4) والخريطة رقم (5) أن موقع الفحامة S1 جانب الرصافة بلغ 268 وسط النهر 252 وجانب الكرخ 244 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 254.66 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 320 ووسط النهر 360 وجانب الكرخ 312 ، أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 330.66 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 320 وسط النهر 360 وجانب الكرخ 312 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 310.66 أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 316 ووسط النهر 344 وجانب الكرخ 276 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 312.00 أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 320 ووسط النهر 316 وجانب الكرخ 312 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 316.00 أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 360 ووسط النهر 336 وجانب الكرخ 356 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 350.66 .

وتبين أن ناحية الفحامة بلغ معدل العينات الثلاثة المأخوذه في جانب الكرخ ووسط النهر وجانب الرصافة الى 254.96 ، أما أعلى مستوى لها في منطقة باب المعظم حيث بلغ معدل العسرة في العينات الثلاثة الى 350.66 حيث تتدرج بالأرتفاع من ناحية الفحامة شمال بغداد الى وسط بغداد باب المعظم الأ في جسر المثنى فكان مرتفعاً يأتي بعد جسر باب المعظم ثم يبدأ بالأرتفاع تدريجياً فكان معدل موقع جسر المثنى 330.66 وموقع جسر الكريعات 360.66 وموقع جوهرة لبنان 312.00 وموقع 14 رمضان 316.00 . وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 312.44 .

الخريطة رقم(5) العسرة



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (4) العسرة

موقع العينة	مكان المسحة	العسره	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	268	S1	254.66
	وسط النهر	252		
	الكرخ	244		
جسر المثنى	الرصافة	320	S2	330.66
	وسط النهر	360		
	الكرخ	312		
جسر الكريعات	الرصافة	304	S3	310.66
	وسط النهر	312		
	الكرخ	316		
جوهرة لبنان	الرصافة	316	S4	312.00
	وسط النهر	344		
	الكرخ	276		
جسر 14 رمضان	الرصافة	320	S5	316.00
	وسط النهر	316		
	الكرخ	312		
جسر باب المعظم	الرصافة	360	S6	350.66
	وسط النهر	336		
	الكرخ	356		
المعدل			312.44	

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

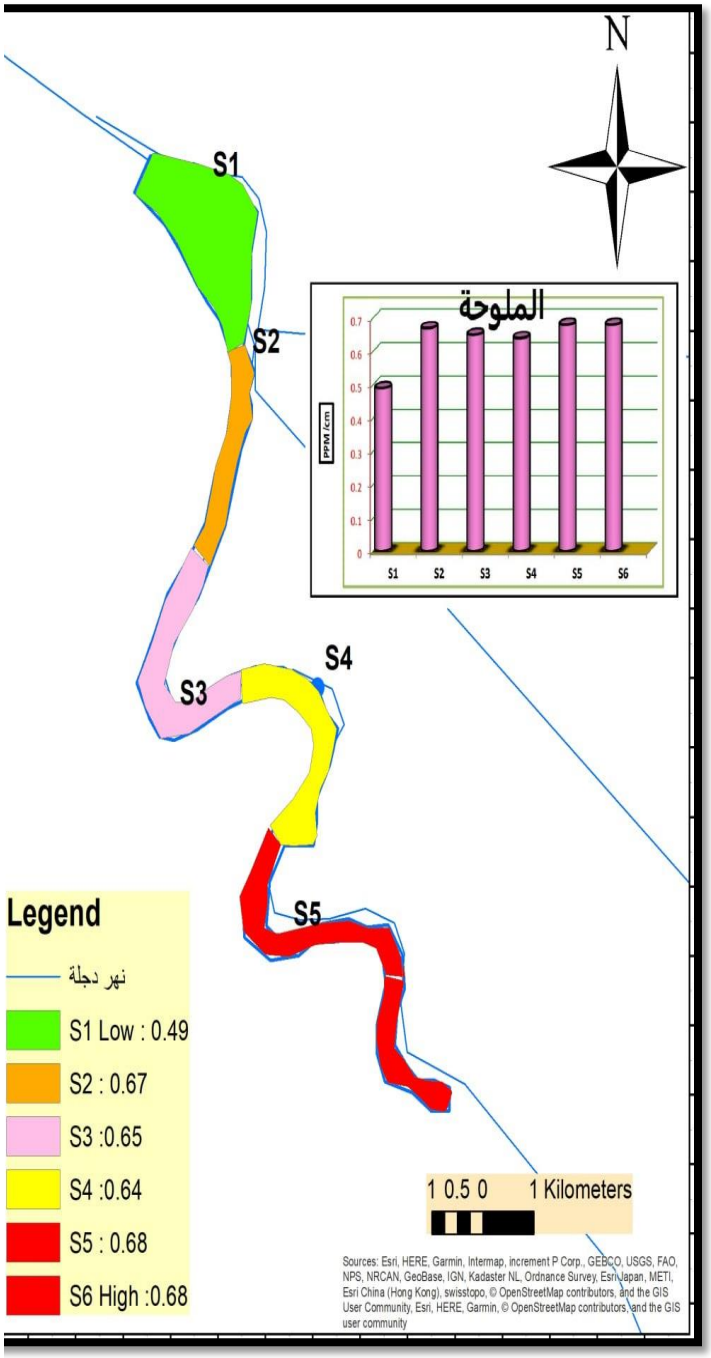
6. الملوحة

ويمكن معرفة الملوحة بحساب المواد الصلبة المذابة الكلية (T.D.S) والتي تشمل جميع المواد الصلبة المذابة سواء كانت متأينة أو غير متأينة ، ولاتشمل المواد العالقة ، الغروية ، الغازات المذابة (زهير جاسم ، 1979 ص29) وتعد الملوحة من العوامل المتذبذبة والمؤثرة في توزيع الأحياء المائية ولوحظ وجود الأحياء المجهرية في المياه العذبة أكثر من مياه البحر (Evasion ,1998,p65) وللملوحة أهمية في تحديد الكائنات الحية وأعدادها وأنواعها بأختلاف الملوحة (Nielson ,2004,p68) .

حيث تتكون الأملاح في المياه العذبة عن طريق المياه الجوفية وتعرية الصخور وتنتقل بواسطة الرياح والأمطار من الجو وان زيادة الأملاح تؤثر على الحيوانات اللافقرية وتؤثر على الأوكسجين المذاب في الماء فكلما زادت الملوحة قل نسبة الأوكسجين المذاب في الماء (علاقة عكسية).

أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (5) والخريطة رقم (6) أن نسبة الملوحة في موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 0.063 ، وسط النهر والكرخ 0.468، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 00.49 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 0.619 ، وسط النهر 0.651 وجانب الكرخ 0.764 أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 0.67 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 0.657 ، وسط النهر 0.663 وجانب الكرخ 0.651 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.65 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 0.670 ، ووسط النهر 0.663 ، وجانب الكرخ 0.588 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.64 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 0.689 ووسط النهر0.676 ، وجانب الكرخ 0.682 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.682 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 0.708 ، ووسط النهر 0.676 ، وجانب الكرخ 0.682 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.68 وحسب التحليل كان أقل مستوى للأملاح في ناحية الفحامة ثم يأتي بعدها جوهرة لبنان ثم جسر الكريعات ثم جسر المثنى وأعلى مستوى للملوحة في موقع جسر 14 رمضان وجسر باب المعظم وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 0.64 .

الخريطة رقم (6) الملوحة



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم(5) الملوحة

موقع العينة	مكان المسحة	الملوحة	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	0.563	S1	0.49
	وسط النهر	0.468		
	الكرخ	0.468		
جسر المثنى	الرصافة	0.619	S2	0.67
	وسط النهر	0.651		
	الكرخ	0.764		
جسر الكريعات	الرصافة	0.657	S3	0.65
	وسط النهر	0.663		
	الكرخ	0.651		
جوهرة لبنان	الرصافة	0.670	S4	0.64
	وسط النهر	0.663		
	الكرخ	0.588		
جسر 14 رمضان	الرصافة	0.689	S5	0.68
	وسط النهر	0.676		
	الكرخ	0.682		
جسر باب المعظم	الرصافة	0.708	S6	0.68
	وسط النهر	0.676		
	الكرخ	0.682		
المعدل			0.64	

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

ثانيا : الخصائص الكيمائية

1- الأيونات الموجبة (الكيتونات) :- تسمى بهذا الأسم لأن الذرة موجبة الشحنة غير متعادلة كهربائياً فيها الأيونات الموجبة أكثر من الأيونات السالبة (الأيونات الموجبة) المتمثلة بـــ (البروتون) الموجودة في النواة أكثر من الأيونات المتمثلة بـــ (الألكترون الموجود في أغلفة الذرة وتتشكل الأيونات الموجبة في الطبيعة عن طريق الرياح القوية ، والغبار ، والرطوبة ، والتلوث في المنازل من أنارة الفلورسنت ، والتلفاز ، ومكيف الهواء وغيرها وتشكل خطراً إذا تعرض لها الأنسان لمدة طويلة وبشكل كبير على الرئتين ، والجهاز التنفسي والشعور بالتعب والتوتر والقلق والحساسية والصداع النصفي وغيرها .

ومن أهم هذه الأيونات الموجبة كالأتي :-

1- **أيون البوتاسيوم K :-**

وهو عنصر كيميائي قلوي (فلز فضي) يتواجد في القشرة الأرضية حيث بشكل 2.5% وتوجد رواسب ضخمة من مركباته تشمل كلوريد البوتاسيوم وكبريتات البوتاسيوم ويعد البحر الميت مصدراً رئيساً أخر لمركبات البوتاسيوم يعد البوتاسيوم ضرورياً للانسان والحيوان في عملية الأيض ، وهي تحول فيها الكائنات الدقيقة الى طاقة وأنسجة جديدة ويساعد البوتاسيوم في تسريع الأنزيمات في التفاعلات الكيميائية في الكبد والعضلات ويساعد البوتاسيوم مع الصوديوم في سريان الماء بين السوائل في الجسم وخلاياه يؤدي فقدان البوتاسيوم من الجسم يقوم بدور رئيسي في سوء التغذية العضلية والعصبيه العضلية ويقوم البوتاسيوم مع الصوديوم بتوصيل الأشارات بين الخلايا العصبية

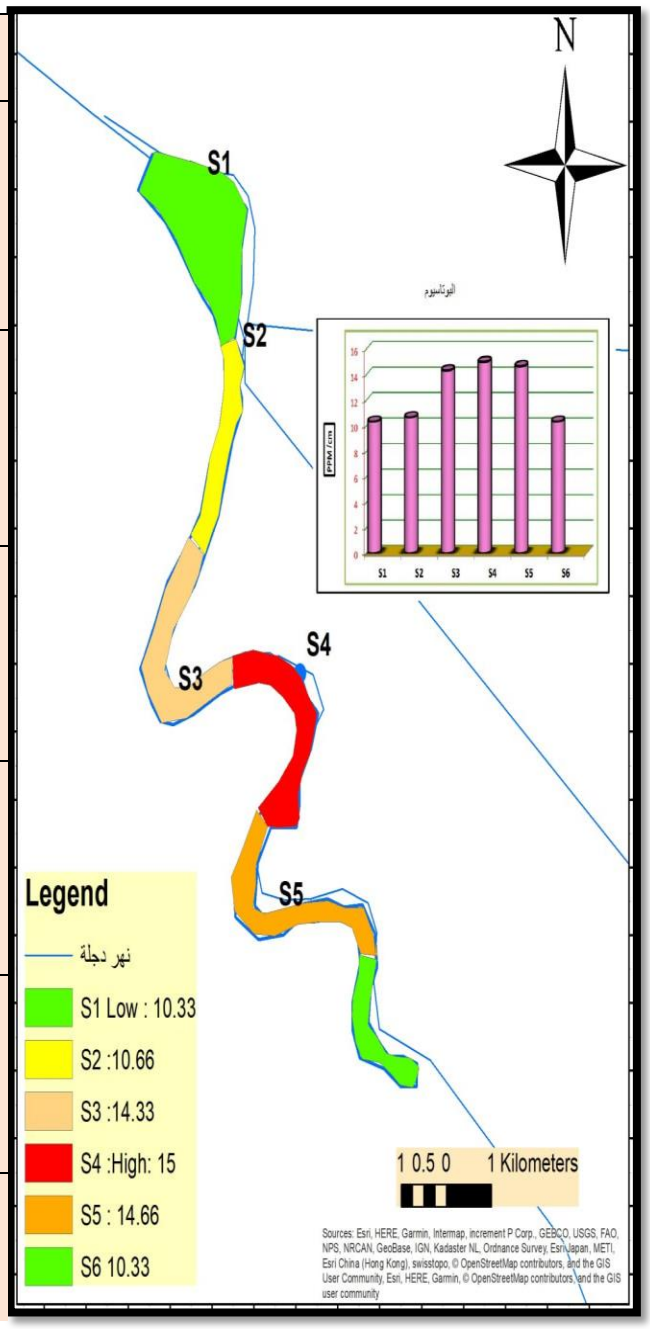
أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم(6) والخريطة رقم (7) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 13، وسط النهر 8 ، وجانب الكرخ 10 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 10.33 ، أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 8 ، وسط النهر 11، وجانب الكرخ 13 ، أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 10.66 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 12 ، وسط النهر 17 وجانب الكرخ 14 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 14.33 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 16 ، ووسط النهر 15، وجانب الكرخ 14 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 15.0 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 16 ، ووسط النهر 15، وجانب الكرخ 13 .

أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 14.66 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 12 ، ووسط النهر 10، وجانب الكرخ 9 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 10.33 ومن خلال التحليل تبين أن أقل مستوى كان في موقع الفحامة S1 وباب المعظم وأعلى مستوى لها في موقع جوهرة لبنان وكان موقع جسر الكريعات أقل من موقع جسر 14 رمضان وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 12.55 .

الخريطة رقم(7) البوتاسيوم

الجدول رقم(6) البوتاسيوم بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	البوتاسيوم	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	13	S1	10.33
	وسط النهر	8		
	الكرخ	10		
جسر المثنى	الرصافة	8	S2	10.66
	وسط النهر	11		
	الكرخ	13		
جسر الكريعات	الرصافة	12	S3	14.33
	وسط النهر	17		
	الكرخ	14		
جوهرة لبنان	الرصافة	16	S4	15
	وسط النهر	15		
	الكرخ	14		
جسر 14 رمضان	الرصافة	16	S5	14.66
	وسط النهر	15		
	الكرخ	13		
جسر باب المعظم	الرصافة	12	S6	10.33
	وسط النهر	10		



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

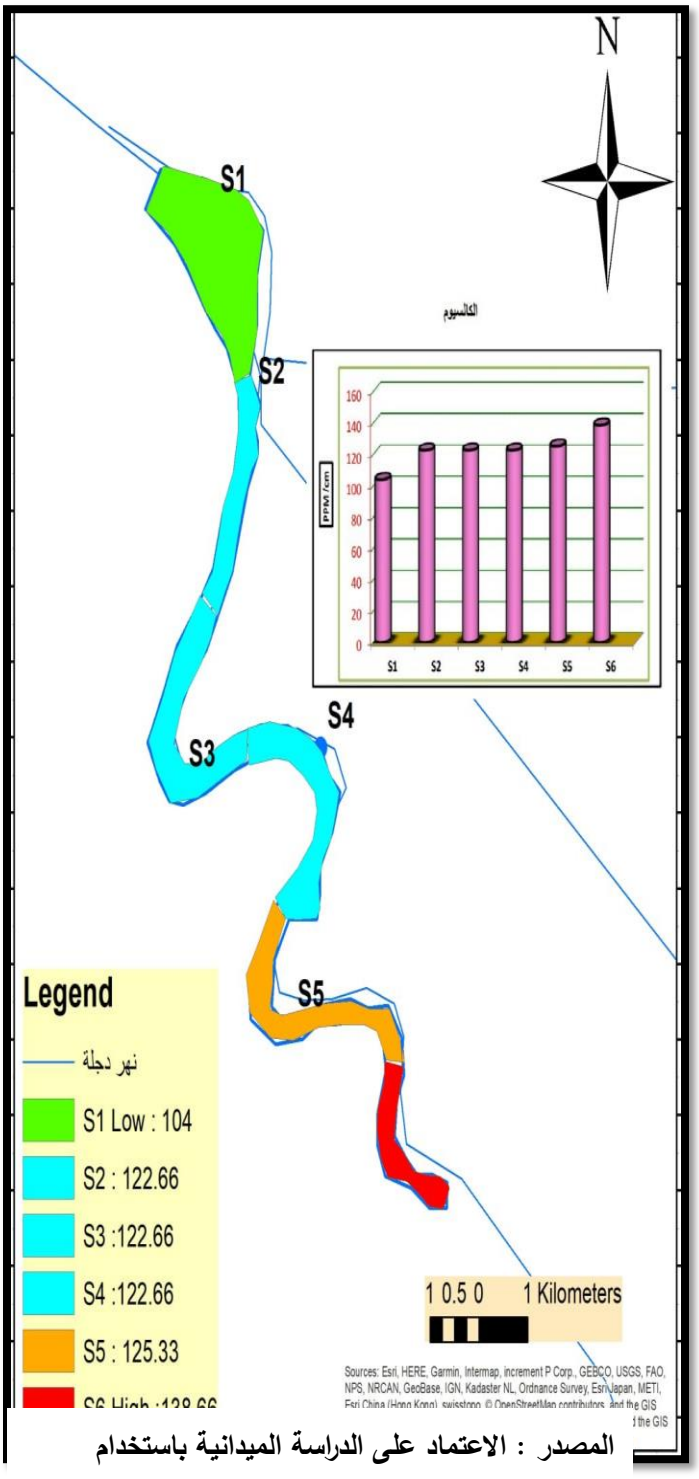
المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

أيون الكالسيوم Ca^{+2} :-

وهو من العناصر التي لها علاقة بصحة الأنسان حيث تتركز 99% من هيكلهُ العظمي للأنسان وأستخدامهُ الزراعية للمياه ، فهو ضروري لنمو النباتات وتكوين مادة الكلوروفيل حيث يقل من تأثير الصوديوم الضار وتحسين نفاذية التربة (كفاح عبد الرحمن،2000 ص10-12) ويعد الكالسيوم من العناصر الموجبة ويوجد متحد مع أيون الكاربونات ويستعمل للتفريق بين المياه اليسرة والعسرة (عديمة العسرة) .(U.S.N.T) Advisory committee,1968, p190

أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (7) والخريطة رقم (8) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة ووسط النهر وجانب الكرخ بلغت كلها 104، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 104، أما موقع جسر المثنى S2 فقد بلغ في جانب الرصافة وسط النهر كلاهما 112 ، وفي جانب الكرخ 144، أما معدل العينات الثلاثة 122.66 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغت 112، أما في وسط النهر وجانب الكرخ 128 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 122.66 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة وسط النهر بلغ كلاهما 128 ، وجانب الكرخ 112 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 122.66 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة والكرخ كلاهما 128 ، أما وسط النهر 120 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 125.33 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة ووسط النهر بلغ 144 ، وجانب الكرخ 128، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 138.66 ، ومن خلال التحليل تبين أن أقل قيمة كان في موقع الفحامة S1 أمافي المواقع الثلاثة التي بعدها فكان متساوون في المعدل ، ثم يزداد في موقع جسر 14 رمضان S5 ، وأعلاه زيادة له في موقع s6 في جسر باب المعظم .

الخريطة رقم (8) الكالسيوم (ca)



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (7) الكالسيوم (ca)

موقع العينة	مكان المسحة	الكالسيوم (Ca)	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	104	S1	104.00
	وسط النهر	104		
	الكرخ	104		
جسر المثنى	الرصافة	112	S2	122.66
	وسط النهر	112		
	الكرخ	144		
جسر الكريعات	الرصافة	112	S3	122.66
	وسط النهر	128		
	الكرخ	128		
جوهرة لبنان	الرصافة	128	S4	122.66
	وسط النهر	128		
	الكرخ	112		
جسر 14 رمضان	الرصافة	128	S5	125.33
	وسط النهر	120		
	الكرخ	128		
جسر باب المعظم	الرصافة	144	S6	138.66
	وسط النهر	144		
	الكرخ	128		

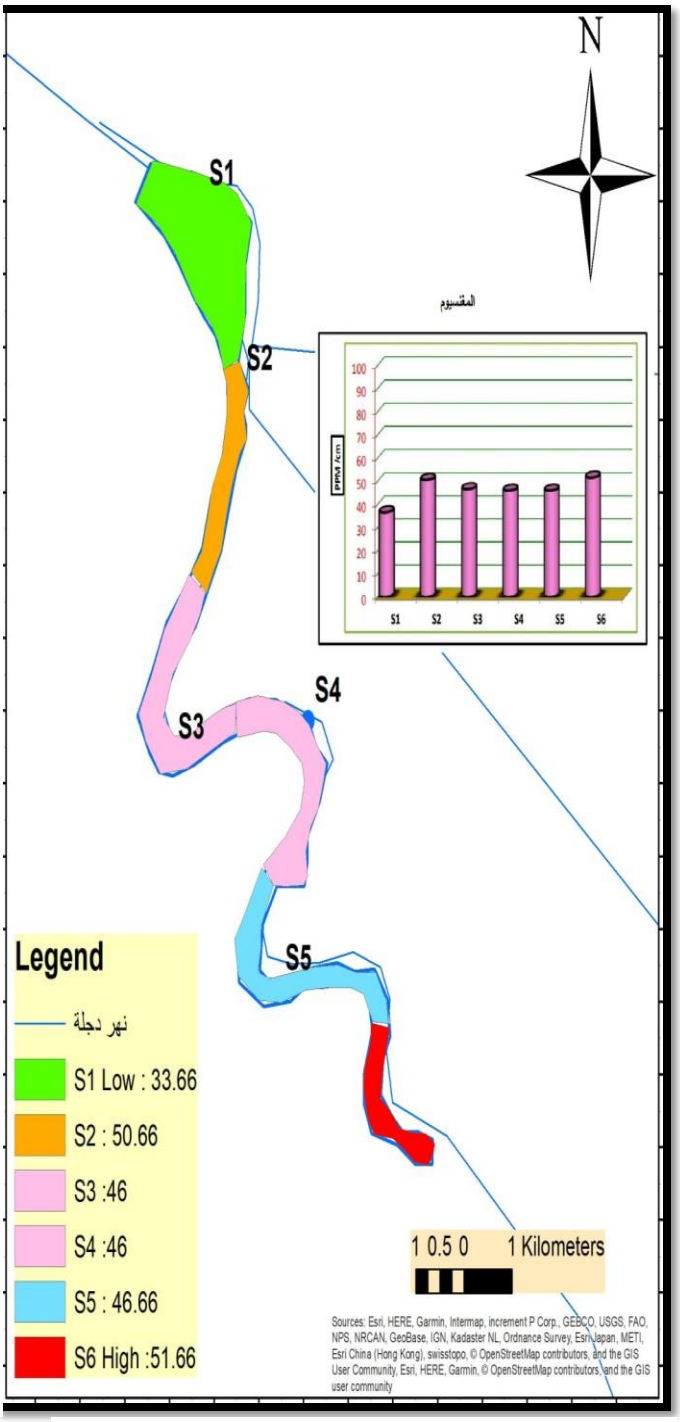
المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

3 . أيون المغنسيوم

وهو من العناصر القلوية ومن أكثر الأيونات أنتشار في المياه العذبة ويحدد مع عنصر الكالسيوم ويعد من المكونات الأساسية في مادة الكلوروفيل (صفاء عبد الأمير رشم ،2014 ، ص99) ، وكذلك يوجد بصورة طبيعية من ذوبان الصخور الجيرية والدولمايت ، وصخور المعادن والبايروكسين في الماء وبصورة غير طبيعية من مخلفات المياه الصناعية التي تستخدم لمعادلة المياه ذات الخاصية الحامضية ويكون مع الكالسيوم العسرة الكلية للمياه (T.H) والتي تؤثر على نوعية المياه التي تستخدم في الصناعات (عبد الكريم علي جهاد ، 1984 ، ص98).

إن المغنسيوم مهم جداً لصحة الأنسان لانهُ يدخل في العظام والأنسجة والخلايا العصبية والجهاز العصبي ويؤدي نقص الى الضعف العام والأم العضلات (عبد القادر وأخرون ، ص263-264) ، أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم(8) والخريطة رقم(9) أن موقع الفحامة S1 بلغت نسبة المغنسيوم في جانب الرصافة بلغ 40 ، وسط النهر 34 ، وجانب الكرخ 36 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 36.66 ، أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 51 ، وسط النهر 49 ، وجانب الكرخ 52 ، وهي أما معدل العينات الثلاثة 50.66 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغت 47 وسط النهر 46 وجانب الكرخ 45 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 46.00 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغت 46 ، وسط النهر 52 ، وجانب الكرخ 40 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 46.00 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة ووسط النهر 47 ، وجانب الكرخ 46 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 46.66 أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة ووسط النهر 52 ، وجانب الكرخ 51 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 51.66 ، ومن خلال التحليل تبين أن أقل نسبة كانت في موقع الفحامة S1 ثم يأتي بعدها جسر جسر الكريعات وجوهرة لبنان بنفس المعدل ثم يأتي بعدها جسر 14 رمضان ثم جسر المثنى ثم جسر باب المعظم ويوجد في بعض مناطق العينات ذات مستوى عالي كما في موقع جوهرة لبنان عينة وسط النهر حيث بلغت 52 ، وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 46.27.

الخريطة رقم (9) المغنسيوم



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (8) المغنسيوم (Mg)

موقع العينة	مكان المسحة	المنغنيسيوم	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	40	S1	36.66
	وسط النهر	34		
	الكرخ	36		
جسر المثنى	الرصافة	51	S2	50.66
	وسط النهر	49		
	الكرخ	52		
جسر الكريعات	الرصافة	47	S3	46.00
	وسط النهر	46		
	الكرخ	45		
جوهرة لبنان	الرصافة	46	S4	**46.00**
	وسط النهر	52		
	الكرخ	40		
جسر 14 رمضان	الرصافة	47	S5	**46.66**
	وسط النهر	47		
	الكرخ	46		
جسر باب المعظم	الرصافة	52	S6	**51.66**
	وسط النهر	52		
	الكرخ	51		
المعدل		46.27		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

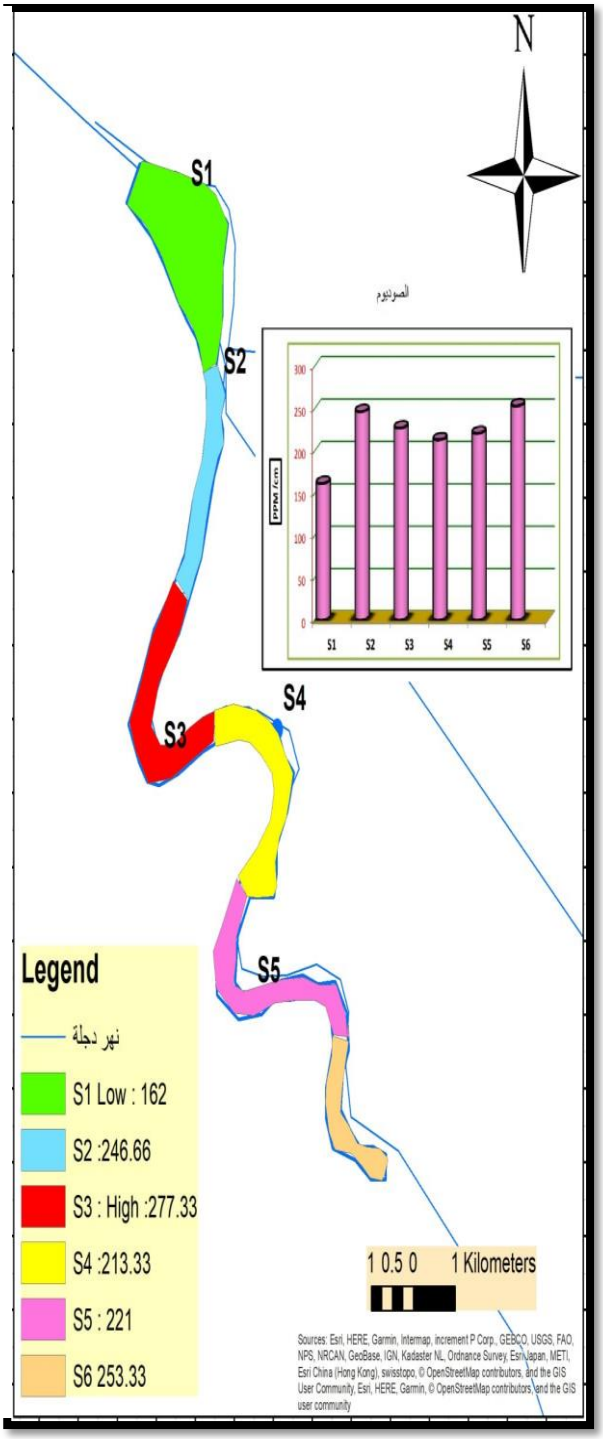
4-**ايون الصوديوم(+Na):** يعد عنصر فعال جداً لا يوجد حر في الطبيعة وهو خفيف ذو أقل كثافة من كثافة الماء يطفو على سطح الماء أما أذا كان دقيق البنية فأنهُ يتفاعل بسرعة مع الماء ، لذلك يتم حفظ الصوديوم بالزيزت والكحول وغيرها من المشتقات النفطية (ريهام أبو وردة ،2016 ، ص1) حيث يوجد عنصر الصوديوم في المياه الجوفية والسطحية ومياه البحار والمياه العسره ، ولهُ علاقة وثيقة بالعناصر الأخرى عند أستخدامهُ لأغراض الزراعة حيث يؤثر على مسامية التربة مما يؤثر على أمتصاص الماء من قبل الجذور (النور، 21) ، مما يؤدي الجفاف عند الأطفال نتيجة الأسهال الى زيادة نسبة الصوديوم في بلازما الدم ، مما يسبب أضرار في خلايا المخ ، وكذلك يؤدي الصوديوم الى أرتفاع ضغط الدم ، أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (9) والخريطة رقم (10) أن موقع ناحية الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 189، ووسط النهر 143 وجانب الكرخ 154 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0162 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 231 ووسط النهر 247 وجانب الكرخ 262 أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 246.66 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 229 وسط النهر 234 ، وجانب الكرخ 219 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 227.33 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 241، ووسط النهر 222، وجانب الكرخ 177 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 213.33 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 223 ووسط النهر 209 وجانب الكرخ 221 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 221 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 264 ، ووسط النهر 244 ، وجانب الكرخ 252، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 253.33 وتبين من خلال التحاليل أن أقل مستوى لها في ناحية الفحامة وتأتي بعدهُ جوهرة لبنان ثم جسر 14 رمضان ثم جسر الكريعات ثم جسر الكريعات ثم جسر المثنى ثم جسر باب المعظم وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 220.61.

الجدول رقم (9) الصوديوم بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الصوديوم	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	189	S1	162
	وسط النهر	143		
	الكرخ	154		
جسر المثنى	الرصافة	231	S2	246.66
	وسط النهر	247		
	الكرخ	262		
جسر الكريعات	الرصافة	229	S3	227.33
	وسط النهر	234		
	الكرخ	219		
جوهرة لبنان	الرصافة	241	S4	213.33
	وسط النهر	222		
	الكرخ	177		
جسر 14 رمضان	الرصافة	233	S5	221
	وسط النهر	209		
	الكرخ	221		
جسر باب المعظم	الرصافة	264	S6	253.33
	وسط النهر	244		
	الكرخ	252		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم (10) الصوديوم بـ (ppm)



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

2. **الأيونات السالبة (الأنيونات) :-** سميت بهذا الأسم لأن الذرة شحنتها سالبة وغير متعادلة كهربائياً أي إن الألكترونات أكثر من البروتونات ذات الشحنة الموجبة ، توجد في الطبيعة ، وقرب الشلالات وتعطي تأثير إيجابي على الحالة المزاجية للأنسان ، يتمتع الأيون السالب بشحنة قوية تجعلهُ ينجذب الى جزيئات الهواء وترتبط مع الموثات المتناثرة في الهواء فتمنحها شحنة سالبة وتسقطها على الأرض من البكتريا والفيروسات في الهواء عن طريق الأيونات السالبة حيث يرتبط معها وتزيلها من الهواء (الأيون الموجب والسالب) و ومن فوائد الأيونات إذ تعمل على تنشيط عملية التمثيل الغذائي للخلايا ، وتقوية للمناعة ، وتطهير الدم من الموثات ، وتعزيز النوم والهضم الصحي .

(Negative loizer negativelonzers .net what are positive lons and How are they formed)

ومن أهم الأيونات السالبة كالآتي:-

1. **النترات $N0_3$:-**

وهي مركبات خطيرة ومؤثرة على صحة الأنسان لما تحدثهُ من أمراض خطيرة مثل مرض الأزرقاق عند الأطفال وكذلك تكوين أيون النتروز سبباً لمرض السرطان (مسامح غرابيه ، 1987، ص61-63.) ، أن وجود تراكيز عالية لأيون النتريت يدل على وجود تلوث للمياه بالمواد العضوية الناتروجينية وينتج هذا من خلال عملية أكسدة للمواد العضوية الموجودة في الماء فينتج أيون النتريت . (Nelson .IN namero treatment,1978,p6.)

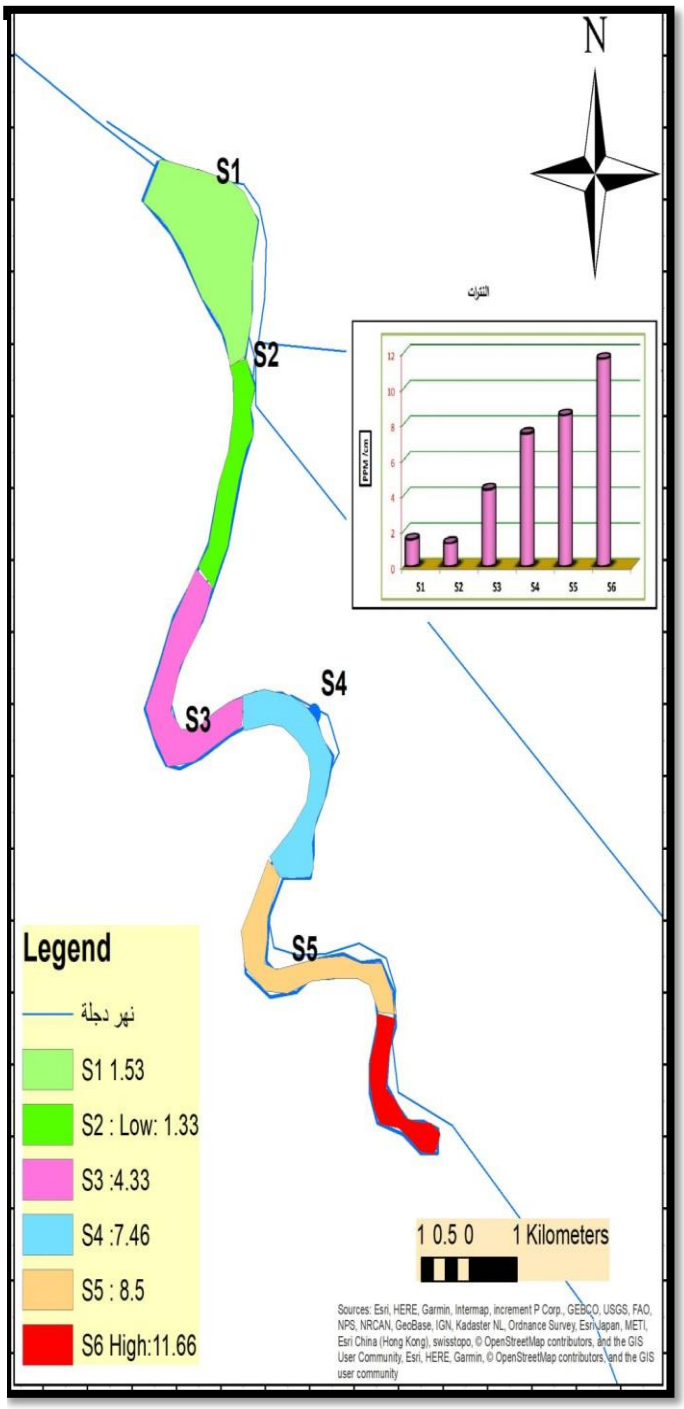
أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (10) والخريطة رقم (11) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 1.6 ، ووسط النهر 0.5 ، وجانب الكرخ 0.5 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 1.53 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 1.3 وسط النهر 1.4 ، وجانب الكرخ 1.3 ، أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 1.33 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 4.4 ، وسط النهر 4.3 ، وجانب الكرخ 4.3 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 4.33، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 7.7 ، ووسط النهر 7.8 ، وجانب الكرخ 06.8 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 7.46 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 8.9 ، ووسط النهر 8.1 ، وجانب الكرخ 8.5 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 8.5 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 12.3 ، ووسط النهر 11.6، وجانب الكرخ 11.1، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 11.66 وقد تبين من خلال التحاليل أن أقل نسبة كانت في موقع جسر المثنى ويأتي بعدهُ موقع الفحامة ثم يتدرج بالصعود من جسر الكريعات ثم جوهرة لبنان ثم جسر 14 رمضان ، وكان أعلى مستوى لها في جسر باب المعظم وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 5.8

الجدول رقم (10) النترات بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	النترات	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	1.6	S1	1.53
	وسط النهر	1.5		
	الكرخ	1.5		
جسر المثنى	الرصافة	1.3	S2	1.33
	وسط النهر	1.4		
	الكرخ	1.3		
جسر الكريعات	الرصافة	4.4	S3	4.33
	وسط النهر	4.3		
	الكرخ	4.3		
جوهرة لبنان	الرصافة	7.7	S4	7.46
	وسط النهر	7.8		
	الكرخ	6.9		
جسر 14 رمضان	الرصافة	8.9	S5	8.5
	وسط النهر	8.1		
	الكرخ	8.5		
جسر باب المعظم	الرصافة	12.3	S6	11.66
	وسط النهر	11.6		
	الكرخ	11.1		
المعدل			5.80	

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم (11) النترات بـ (ppm)



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

2. **البيكربونات :-**

أن البيكاربونات لا لون لها ولا رائحة وهي مكونه مع الكالسيوم بيكاربونات الكالسيوم وهو العنصر الأساسي المكون للعسرة ويوجد في المعادن وبشكل أساسي في الحجر الجيري والجبس ان هناك علاقة طردية بين البيكاربونات والأملاح المذابة والصوديوم (نجلة عجيل محمد ، 2018 ، ص 410-411) .

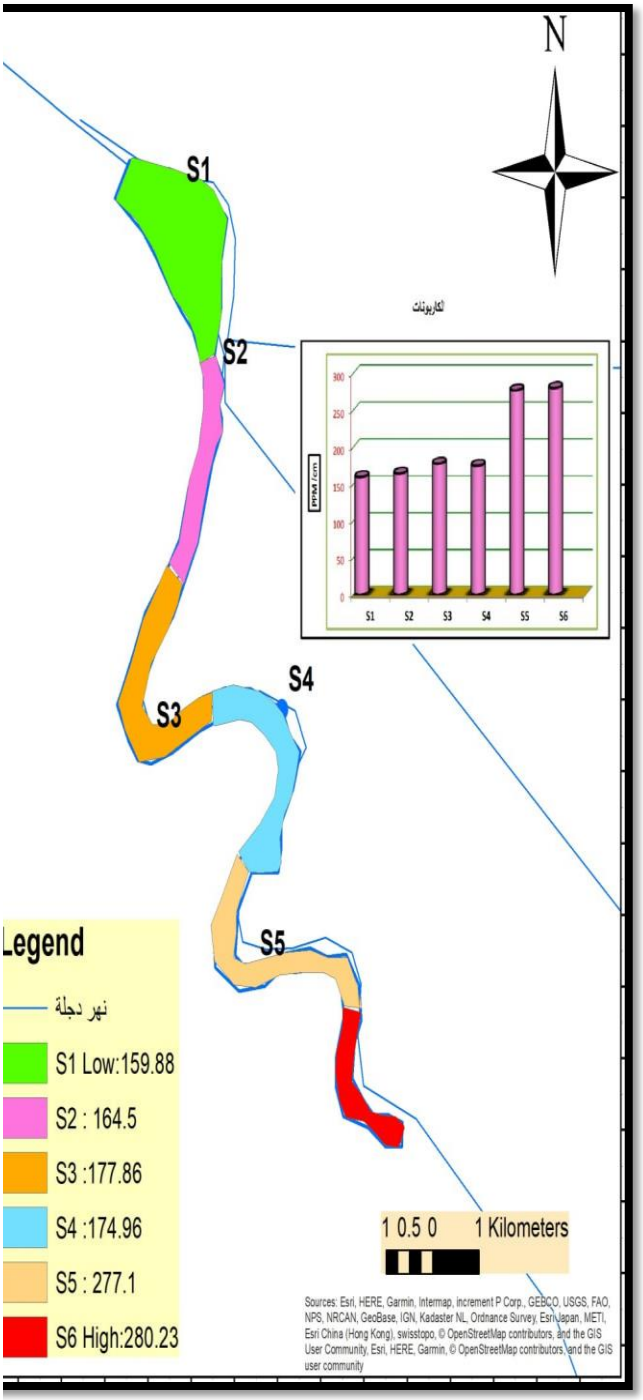
أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (11) والخريطة رقم (12) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 162.3 ، وسط النهر 158.25 ، وجانب الكرخ 159.0 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 159.88 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 165.3 ، وسط النهر 165 ، وجانب الكرخ 163.2 أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 164.5 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 176.3 ، وسط النهر 178.1 ، وجانب الكرخ 179.2 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 177.86 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 176.2 ، ووسط النهر 177.3، وجانب الكرخ 171.4 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 174.96 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 282 ، ووسط النهر 279.2، وجانب الكرخ 270.1 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 277.1 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 290.1 ، ووسط النهر 280.2، وجانب الكرخ 270.4 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 280.23 ومن خلال التحليل تبين أن أقل مستوى كان في موقع الفحامة S1 ثم يتدرج بالصعود يليه موقع جسر المثنى S2 وجوهرة لبنان S4 ثم جسر الكريعات S3 ثم جسر 14 رمضان S5 وأعلى له عند موقع جسر باب المعظم . وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 205.75

الجدول رقم (11) الكاربونات بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الكاربونات	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	162.3	S1	159.88
	وسط النهر	158.25		
	الكرخ	159.1		
جسر المثنى	الرصافة	165.3	S2	164.5
	وسط النهر	165		
	الكرخ	163.2		
جسر الكريعات	الرصافة	176.3	S3	177.86
	وسط النهر	178.1		
	الكرخ	179.2		
جوهرة لبنان	الرصافة	176.2	S4	174.96
	وسط النهر	177.3		
	الكرخ	171.4		
جسر 14 رمضان	الرصافة	282	S5	277.1
	وسط النهر	279.2		
	الكرخ	270.1		
جسر باب المعظم	الرصافة	290.1	S6	280.23
	وسط النهر	280.2		
	الكرخ	270.4		
المعدل		205.75		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم(12) الكاربونات بـ (ppm)



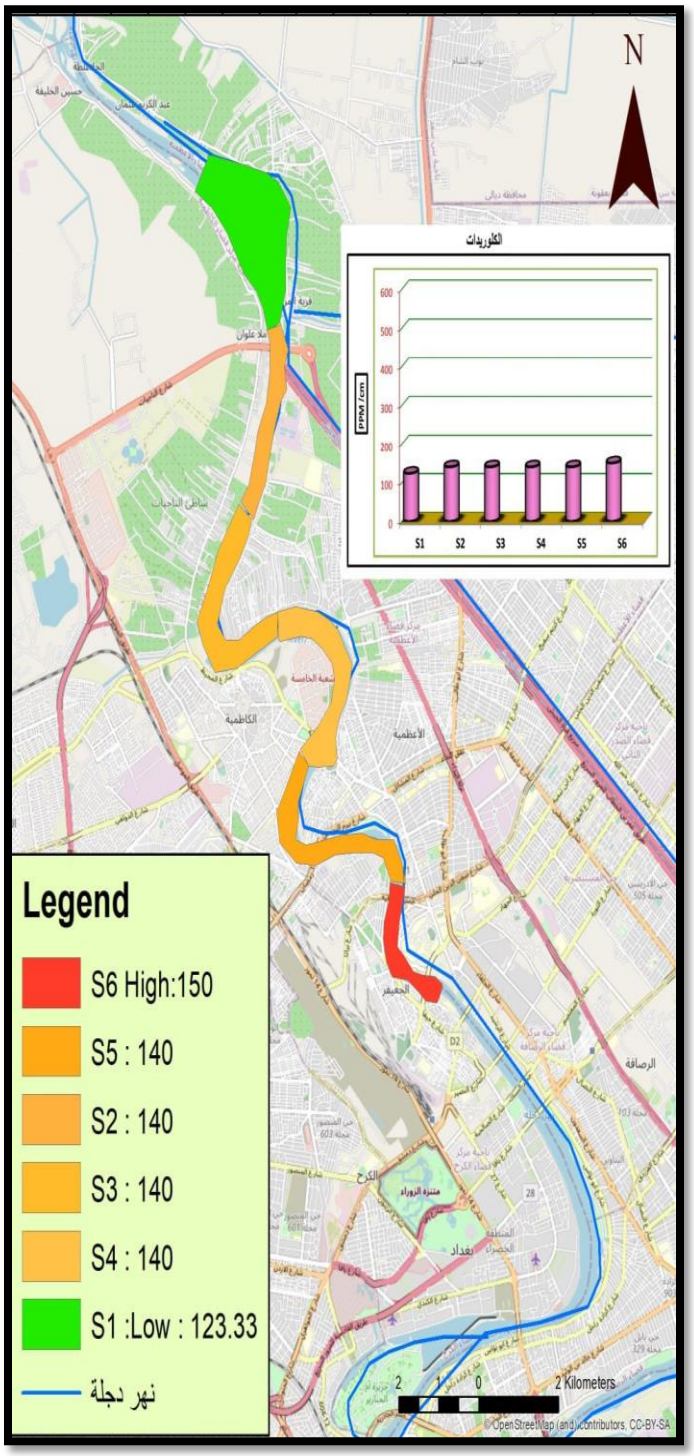
المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

3. أيون الكلوريدات (CL):-

تحتوي المياه العذبة الأعتيادية على كميات قليلة من الأملاح والكلوريدات ويوجد في البحار والكاربونات في المياه العذبة (فريال حميم أبراهيم حميم ، 2010، ص110) حيث يتواجد في المخلفات الصناعية النفطية والتنقيب والصناعات الجلدية والمطاطية (عامر احمد غازي ، 2010 ، ص328) ، أن الكلوريد يكون وجوده في الأنهار والبحيرات بنسبة ضئيلة ، وأن زيادتهُ تدل على وجود تلوث للمياه وأن أرتفاع تراكيز الكلوريدات عن المقدار المسموح به يؤدي الى تغير طعم الماء ويؤثر على النباتات المائية والكائنات الحيوانية التي لايمكنها العيش الأ في المياه العذبة (نوري طاهر الطيب ، بشير محمود الجرار ، 1988، ص88) بالأضافة الى ذلك يسبب في تأكل الأنابيب المعدنية .

أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (12) والخريطة رقم (13) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 130 ، وسط النهر وجانب الكرخ كلاهما 120 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 123.33 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 140 ، وسط النهر130 ، وجانب الكرخ 150 أما معدل العينات الثلاثة بلغت 140.00 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغت 140 وسط النهر 150، وجانب الكرخ 130 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 140.00، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغت 120 ، وسط النهر 140 ، وجانب الكرخ 130 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 140.00 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 130 ، ووسط النهر 140 ، وجانب الكرخ 150 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 140.00 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 150 ، ووسط النهر 150، وجانب الكرخ 150 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 150.00 ، ومن خلال التحليل تبين أن أقل مستوى للكلوريدات كان في موقع الفحامة S1 أما المواقع البقية ما عدا باب المعظم فأنها متساوية جميعها وأعلى نسبة في موقع باب المعظم حيث بلغ 150.00 وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 138.88.

الخريطة رقم (13) الكلوريدات



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (12) الكلوريدات بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الكلوريدات	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	130	S1	123.33
	وسط النهر	120		
	الكرخ	120		
جسر المثنى	الرصافة	140	S2	140.00
	وسط النهر	130		
	الكرخ	150		
جسر الكريعات	الرصافة	140	S3	140.00
	وسط النهر	150		
	الكرخ	130		
جوهرة لبنان	الرصافة	150	S4	140.00
	وسط النهر	140		
	الكرخ	130		
جسر 14 رمضان	الرصافة	130	S5	140.00
	وسط النهر	140		
	الكرخ	150		
جسرباب المعظم	الرصافة	150	S6	150.00
	وسط النهر	150		
	الكرخ	150		
المعدل			138.88	

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

4.ايونات الكبريتات

تتوفر في المياه الطبيعية بتراكيز أقل من 200 ملم / لتر ، وفي البحار تصل تراكيزهُ الى (2650 ملم/ لتر) وفي المياه الجوفية المتواجدة في طبقات الجبس فتبلغ (1360) أما في المياه المصاحبه للنفط فتصل الى (20000) ملم / لتر .(Todd .D.K, UsA,1980 ,P535) حيث يوجد عن طريق الصناعات منها صناعة تكرير النفط وصناعة الأسمدة ، والورق (عايد راضي ،2010 ، ص76) ويوجد في الصخور الطبيعية والمواد العضوية الكبريتية ، وأن التركيز العالي للكبريت يؤدي الى الضعف العام والنحول وقد تكون قاتلة (عامر أحمد غازي ، 2010 ، ص164) حيث يوجد في المياه العذبة متداخلاً مع الأيونات الموجبة أو بشكل كبريتيد الهيدروجين (H2S) تحتوي الماه السطحية على نسبة قليلة من الكبريتات ، تزداد نسبة الكبريتات في مياه الأنهار بسبب طرح المخلفات الصناعية السائلة ، ومياه الصرف الصحي والزراعي (حسن علي السعدي ، 2009 ، ص23) وتعد الكبريتات من العناصر الأساسية لتكوين البروتين ، ونمو النبات ويكون مع الأوكسجين مركباً مستقراً يعرف بأيون الكبريتات السالب (SO4-) حيث تعد مصادر الصرف الصحي ، والمياه الزراعية والصناعية أحد مصادر التلوث بالكبريتات. ,water supply and sewerage, 1991 McGhee.) p102).

أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (13) والخريطة رقم (14) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 179 ، وسط النهر 249 ، وجانب الكرخ 257 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 228.33 ، أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 191 ، وسط النهر209 ، وجانب الكرخ 321 ، وهي أعلى نسبة مأخوذة بين العينات الموجودة وبلغت معدل العينات الثلاثة 240.33 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغت 274 ، وسط النهر 280 ، وجانب الكرخ 261 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 271.66 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغت 285 ، وسط النهر 70 ، وجانب الكرخ 269 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 241.33 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 286 ، ووسط النهر 266 ، وجانب الكرخ 279

أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 277.00 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 291 ، ووسط النهر 275، وجانب الكرخ 283 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 283.00 ومن خلال التحليل تبين أن أقل مستوى كان في موقع الفحامة S1 ثم يأتي بعدها جسر المثنى ومن موقع جوهرة لبنان ثم ترتفع في

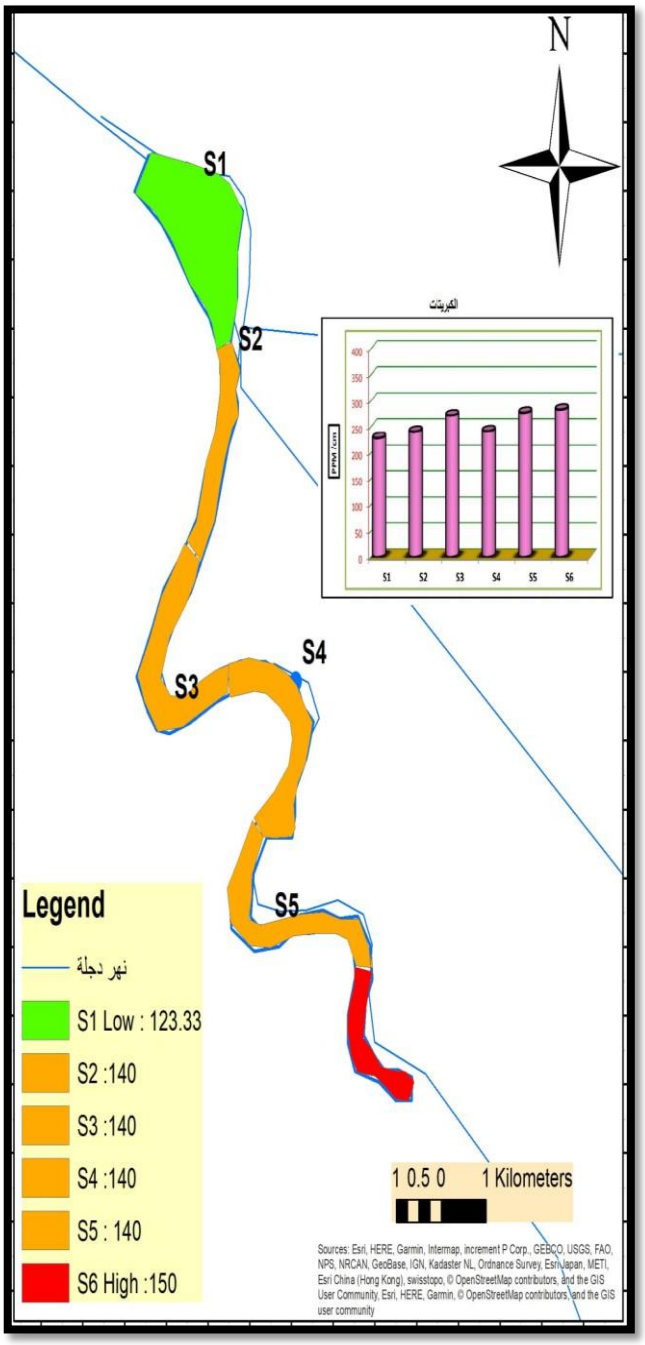
جسر الكريعات ومن ثم جسر 14 رمضان وأعلى نسبة بلغت في جسر باب المعظم ، وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة.256.94

الجدول رقم (13) الكبريتات بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الكبريتات	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	179	S1	228.33
	وسط النهر	249		
	الكرخ	257		
جسر المثنى	الرصافة	191	S2	240.33
	وسط النهر	209		
	الكرخ	321		
جسر الكريعات	الرصافة	274	S3	271.66
	وسط النهر	280		
	الكرخ	261		
جوهرة لبنان	الرصافة	285	S4	241.33
	وسط النهر	170		
	الكرخ	269		
جسر 14 رمضان	الرصافة	286	S5	277.00
	وسط النهر	266		
	الكرخ	279		
جسر باب المعظم	الرصافة	291	S6	283.00
	وسط النهر	275		
	الكرخ	283		
المعدل		256.94		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم (14) الكبريتات



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc **Gis 10.8.2**

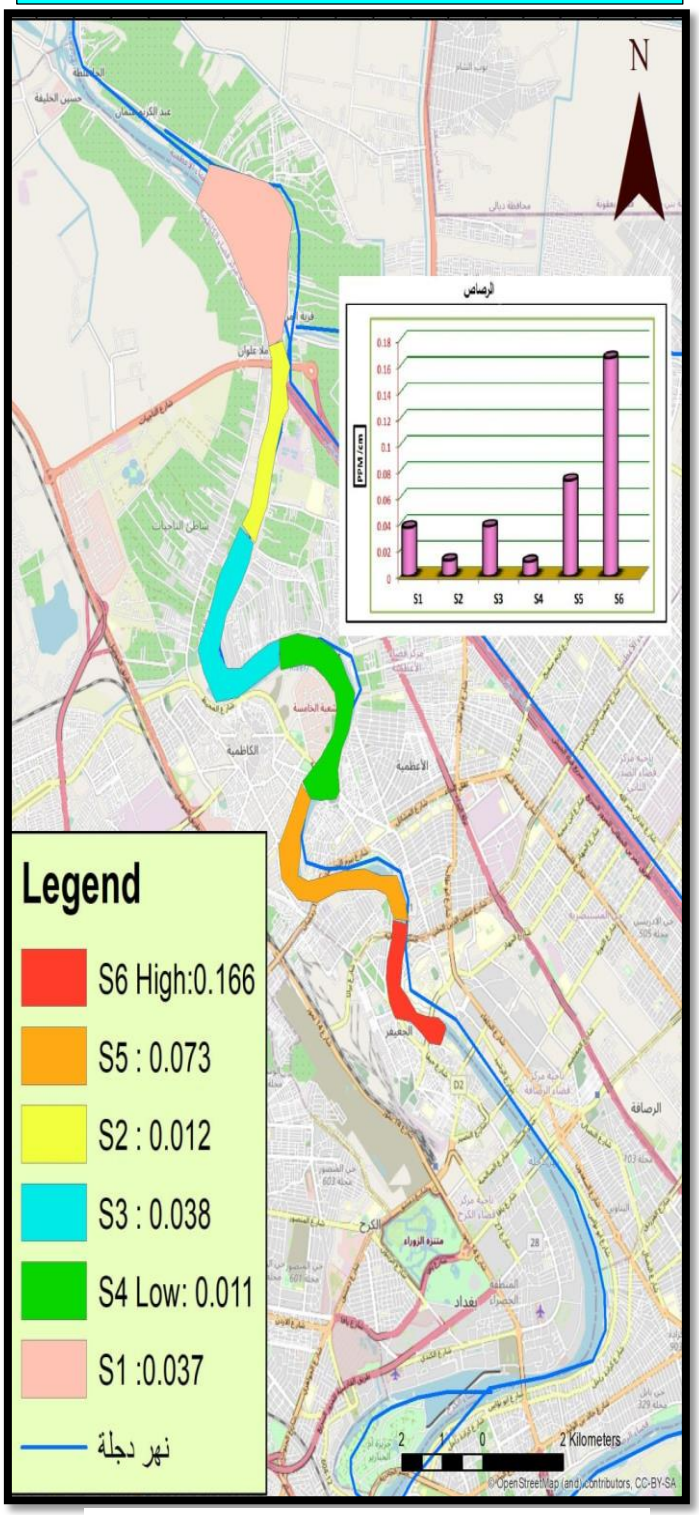
ثالثاً:- المعادن الثقيلة

الرصاص :-

أن نسبة الرصاص حسب المحددات العالمية والعراقية 0.01 ملغم / لتر حسب الجدول رقم (14) وأن قيمة الرصاص في منطقة الدراسة هي أعلى من الحد المسموح بهِ فكانت أعلى نسبة لهً في موقع باب المعظم ، وذلك بسبب مجاري T1 حيث مصانع البطاريات تصرف مخلفاتها نحو هذهِ المجاري حيث تكون المياه ملوثة جداً .
إن مركبات الرصاص تدخل الجسم عن طريق أستنشاق غبارهُ أو بخارهُ ومركبات الرصاص تدخل الجسم عن طريق أمتصاص الجلد والأغشية المخاطية ويتواجد الرصاص في مخلفات معامل البطاريات ومعامل الأصباغ ومخلفات السيارات وغيرها أن التعرض للرصاص لفترة طويلة يؤدي الى أمراض خطيره مثل الأنيميا والم في البطن والغثيان والتقيؤ وشحوب في البشرة وشلل في المفاصل والتعرق المستمر يؤدي الى تلف الكبد وحدوث تشوهات خلقية . (World Health Organization Genera, 2003)

أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (14) والخريطة رقم (15) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 0.09 ، ووسط النهر 0.012 وجانب الكرخ 0.011 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 00.037 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 0.011 ووسط النهر 0.012 وجانب الكرخ 0.012 ، أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 0.012 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 0.012 ، وسط النهر 0.09 ، وجانب الكرخ 0.013 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.038 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 0.012 ، ووسط النهر 0.011 ، وجانب الكرخ 0.012 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.011 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 0.09 ، ووسط النهر 0.07 ، وجانب الكرخ 0.06 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.073 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 0.2 ، وسط النهر 0.2 ، وجانب الكرخ 0.1 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.166 وتبين من خلال التحاليل ان أقل مستوى بلغ عند موقع جوهرة لبنان ثم جسر المثنى ثم موقع الفحامة ثم جسر الكريعات ثم جسر 14 رمضان ثم جسر باب المعظم وهذا الموقع هو أعلى قيمة له بها وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 0.056

الخريطة رقم (15) الرصاص



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام

برنامج Arc Gis 10.8.2

الجدول رقم (14) الرصاص

موقع العينة	مكان المسحة	الرصاص pb	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	0.09	S1	0.037
	وسط النهر	0.012		
	الكرخ	0.011		
جسر المثنى	الرصافة	0.011	S2	0.012
	وسط النهر	0.012		
	الكرخ	0.013		
جسر الكريعات	الرصافة	0.012	S3	0.038
	وسط النهر	0.09		
	الكرخ	0.013		
جوهرة لبنان	الرصافة	0.012	S4	0.011
	وسط النهر	0.011		
	الكرخ	0.012		
جسر 14 رمضان	الرصافة	0.09	S5	0.073
	وسط النهر	0.07		
	الكرخ	0.06		
جسر باب المعظم	الرصافة	0.2	S6	0.166
	وسط النهر	0.2		
	الكرخ	0.1		
المعدل		0.056		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

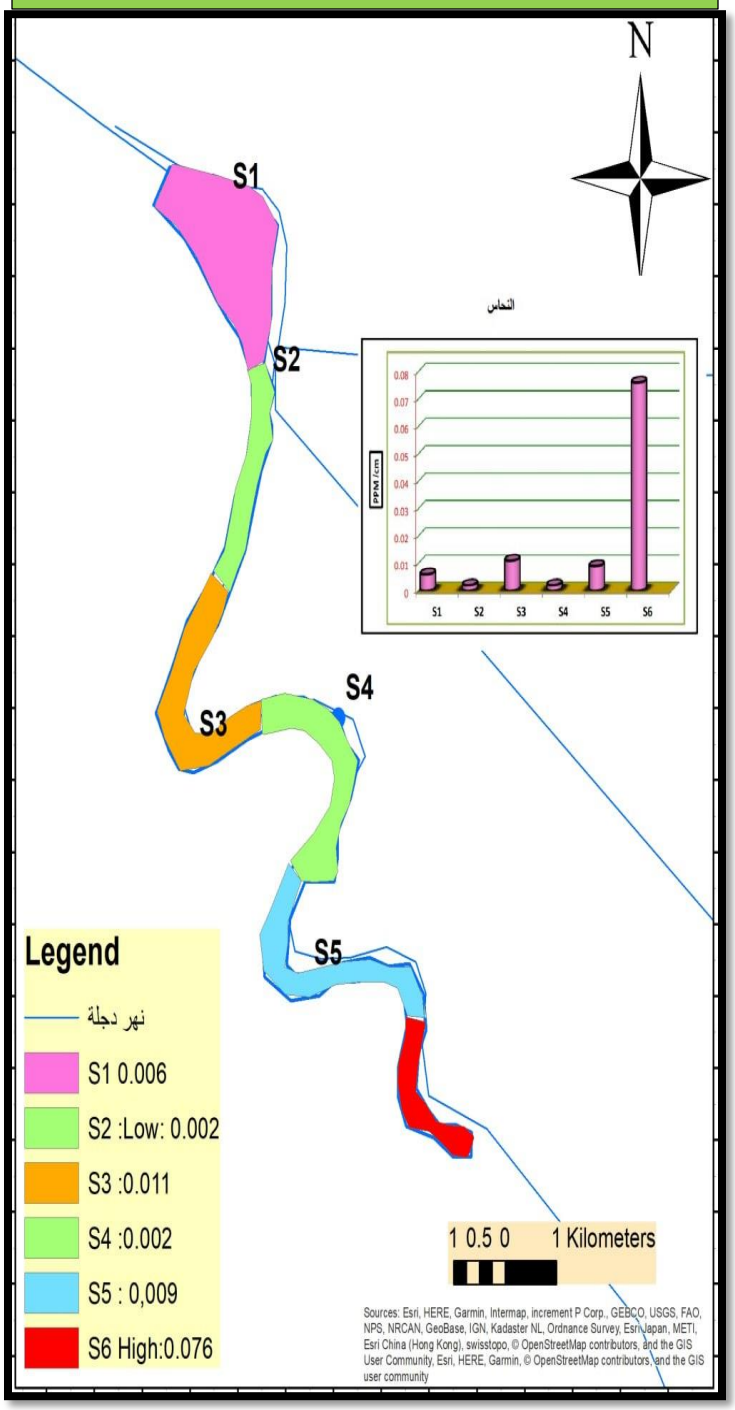
النحاس Ca :-

إن نسبة النحاس حسب المحددات القياسية العالمية والعراقية هي 1 ملغم / لتر حسب الجدول رقم (15) ان قيمة النحاس في مواقع منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها .

يوجد في الصخور ومعادن القشرة الأرضية يظهر بشكل كبريتات وأكاسيد النحاس وكذلك يظهر بصورة خام ويدخل بشكل أملاح الكلوريدات ، وكبريتات ، ونترات النحاس ، فهو يظهر في المياه الطبيعية والمتخلفة صناعياً (عامر أحمد غازي منى ، 2010، ص334) ، حيث يدخل في الصناعات الكهربائية ويعتبر النحاس من العناصر السامة الثقيلة حيث يسبب زيادة تركيزهُ الى ضعف عام ، وفقدان الشهية ، والتهاب رئوي ، والتدرن والسل والصرع ، وقد يؤدي الى أمراض سرطانية (مثنى عبد الرزاق العمر ، 2000، ص230) قد يؤدي نقص فقر الدم وزيادة نسبتهُ تؤدي الى التسمم (أحمد خالد غلام ، أحمد حسن ، 1993 ص138)

أما منطقة الدراسة قد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (15) والخريطة رقم (16) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 0.013 ، وسط النهر 0.002 ، وجانب الكرخ 0.003 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت (0.006) ، أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 0.003 ، وسط النهر 0.002 ، وجانب الكرخ 0.003 ، وبلغت معدل العينات الثلاثة (0.002) ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغت 0.009 ، وسط النهر 0.0121 ، وجانب الكرخ 0.012، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغت 0.011 أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغت 0.003 ، وسط النهر 0.001 ، وجانب الكرخ 0.003 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.002 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 0.02 ، ووسط النهر 0.006 ، وجانب الكرخ 0.0014 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.009 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 0.01 ، ووسط النهر 0.02 ، وجانب فقد بلغت 0.011

الخريطة رقم (16) النحاس



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc **Gis 10.8.2**

الجدول رقم(15) النحاس

موقع العينة	رمز العينة	النحاس	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	0.013	S1	0.006
	وسط النهر	0.002		
	الكرخ	0.003		
جسر المثنى	الرصافة	0.003	S2	0.002
	وسط النهر	0.002		
	الكرخ	0.003		
جسر الكريعات	الرصافة	0.009	S3	0.011
	وسط النهر	0.012		
	الكرخ	0.012		
جوهرة لبنان	الرصافة	0.003	S4	0.002
	وسط النهر	0.001		
	الكرخ	0.003		
جسر 14 رمضان	الرصافة	0.02	S5	0.009
	وسط النهر	0.006		
	الكرخ	0.0014		
جسر باب المعظم	الرصافة	0.01	S6	0.076
	وسط النهر	0.02		
	الكرخ	0.2		
المعدل		0.017		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

.الزنك (الخارصين) Zn:-

إن نسبة الخارصين حسب المحددات العالمية والعراقية هي 3 ملغم / لتر أن قمية الخارصين في جميع المواقع لمنطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها ، وهو أساسي لحياة البشر والحيوان والنبات وحيوي لكثير من الوظائف البيولوجية يوجد بشكل خام وكذلك بشكل مختلط مع عناصر أخرى مثل الذهب والفضة والرصاص والكاديوم (نجلة عجيل محمد، 2018، ص 413)

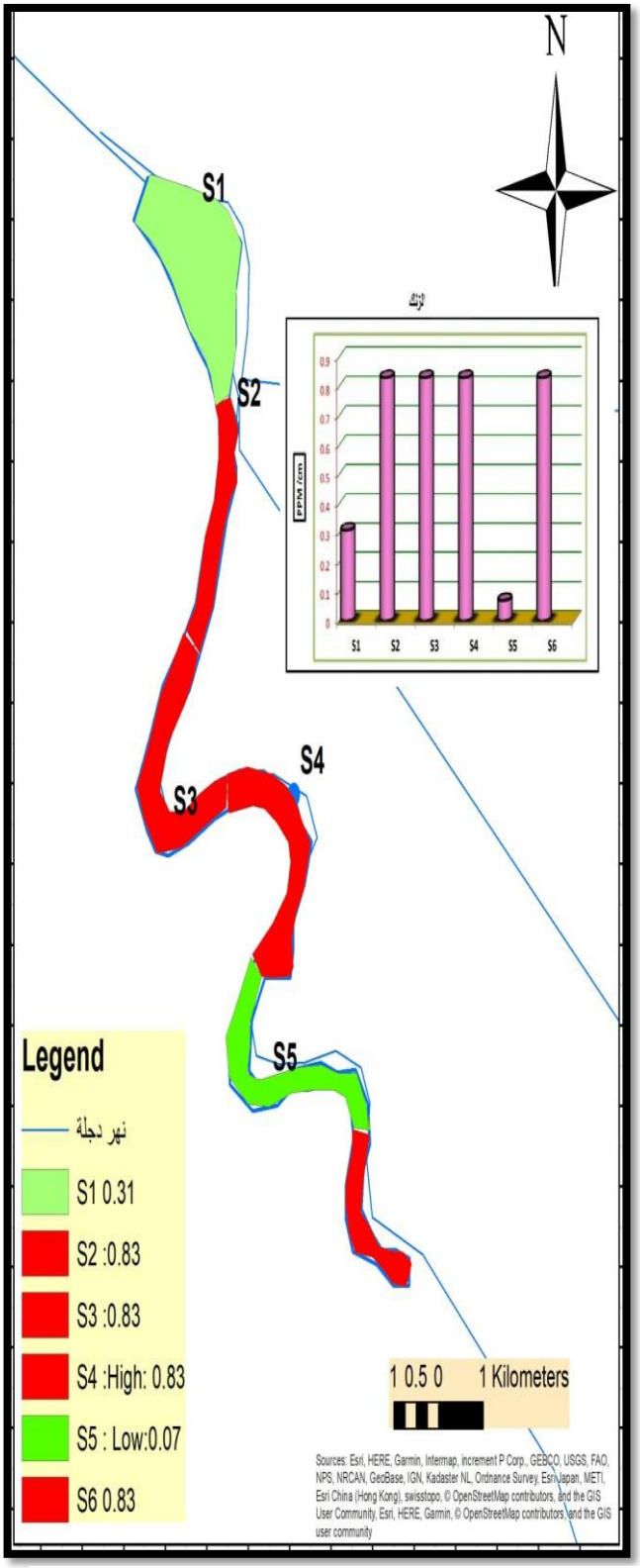
أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (16) والخريطة رقم (17) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 0.7، ووسط النهر 0.7 وجانب الكرخ 0.8 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.13 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 0.9 ، وسط النهر 0.8 وجانب الكرخ 0.8 أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 0.83 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 0.9 ، وسط النهر 0.8 وجانب الكرخ 0.8 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.83 ، أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 0.9 وسط النهر 0.8 ، وجانب الكرخ 0.8 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.83 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 0.07 ، وسط النهر 0.08 ، وجانب الكرخ 0.08 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.83 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 0.9 ، ووسط النهر 0.8 ، وجانب الكرخ 0.8 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.83 ان أقل نسبة وصلت اليه في موقع جسر 14 رمضان ثم يأتي بعدها موقع الفحامة أما الأربع مواقع الباقية فهي نفس النسب ، وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 0.62 .

الجدول رقم (16) الزنك zn بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الزنك Zn	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	0.07	S1	0.31
	وسط النهر	0.07		
	الكرخ	0.8		
جسر المثنى	الرصافة	0.9	S2	0.83
	وسط النهر	0.8		
	الكرخ	0.8		
جسر الكريعات	الرصافة	0.9	S3	0.83
	وسط النهر	0.8		
	الكرخ	0.8		
جوهرة لبنان	الرصافة	0.9	S4	0.83
	وسط النهر	0.8		
	الكرخ	0.8		
جسر 14 رمضان	الرصافة	0.07	S5	0.07
	وسط النهر	0.08		
	الكرخ	0.08		
جسر باب المعظم	الرصافة	0.9	S6	0.83
	وسط النهر	0.8		

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم (17) الزنك



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج Arc Gis 10.8.2

4.الحديد :-

أن نسبة الحديد حسب المحددات العالمية والعراقية هي 0.3 ملغم / لتر ، وأن قيمة الحديد في منطقة الدراسة حيث المواقع الأربعة الأولى ضمن الحدود المسموح بها ، أما موقع جسر 14 رمضان فكان أعلى من الحد المسموح بهِ وموقع جسر باب المعظم فكان قيمة الحديد فيها أعلى بكثير من الحد المسموح بهِ مما يعني أن منطقة الدراسة من جسر 14 رمضان ، وباب المعظم منطقة ملوثة وخصوصاً في موقع باب المعظم التلوث عالي جداً ، وذلك بسبب وجود مجاري عبد المحسن الكاظمي في جانب الكرخ ، ومجاري المغرب ، و T1 في جانب الرصافة ، يدخل الحديد الى المياه من خلال المياه الجوفية ، ومياه الصرف الصحي ، وتنظيف السطوح المعدنية والمخلفات الصناعية وخاصة مادة الحديد في انتاجها ويعد الحديد أول العناصر التي أستخدمها الأنسان لسهولة تشكيلهُ وأستعمالاتهُ المختلفة..(Donald .j.T.Iron.,1979, p379)

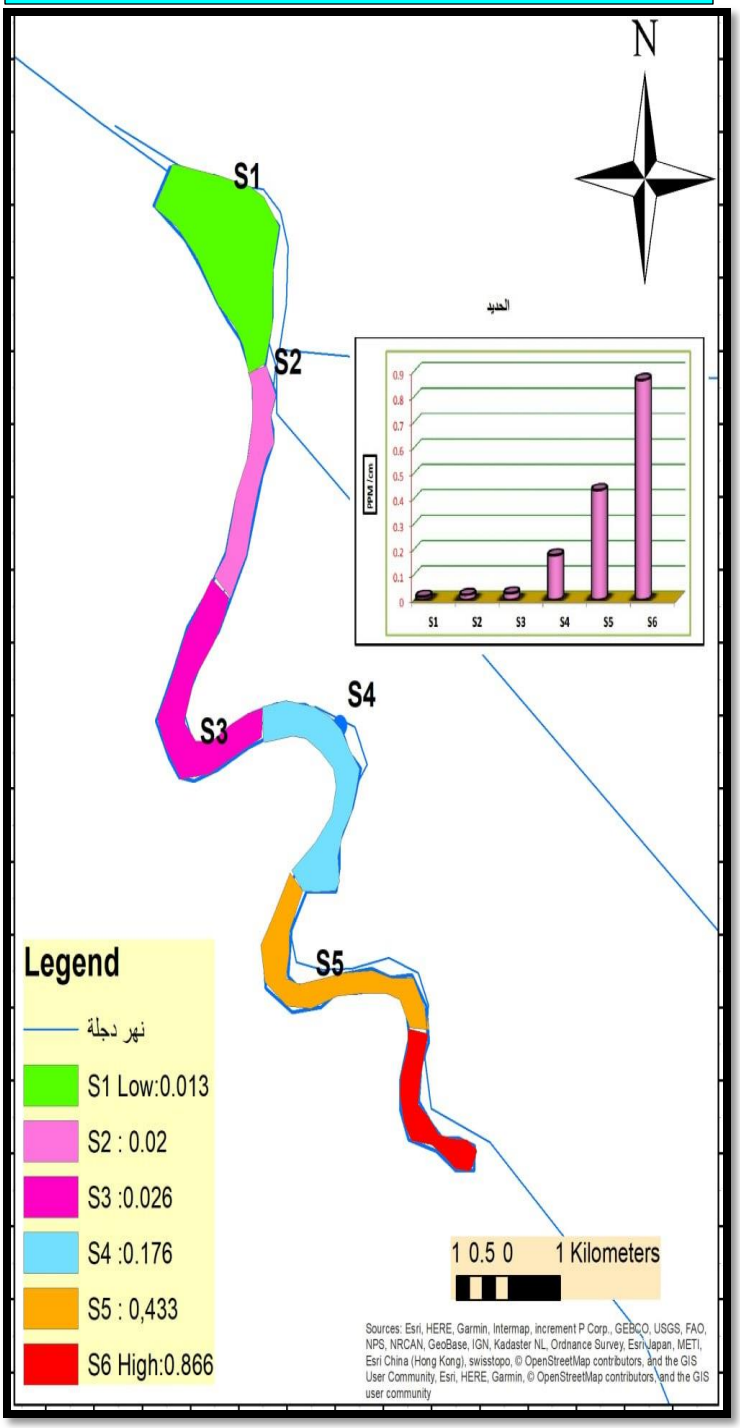
أما في منطقة الدراسة فقد بينت التحاليل من خلال الجدول رقم (17) والخريطة رقم (18) أن موقع الفحامة S1 في جانب الرصافة بلغ 0.02، ووسط النهر 0.01 وجانب الكرخ 0.01 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 00.013 أما موقع جسر المثنى S2 في جانب الرصافة بلغ 0.03 ووسط النهر 0.01 وجانب الكرخ 0.02 ، أما معدل العينات الثلاثة قد بلغ 0.02 ، أما موقع جسر الكريعات S3 في جانب الرصافة بلغ 0.03 ، وسط النهر 0.03 ، وجانب الكرخ 0.02 أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.026 أما موقع جوهرة لبنان S4 في جانب الرصافة بلغ 0.3 ، ووسط النهر 0.2 ، وجانب الكرخ 0.3 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.176 ، أما موقع جسر 14 رمضان S5 في جانب الرصافة بلغ 0.5 ، ووسط النهر 0.4 ، وجانب الكرخ 0.4 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.433 ، أما موقع جسر باب المعظم S6 في جانب الرصافة بلغ 0.9 ، ووسط النهر 0.9 ، وجانب الكرخ 0.8 ، أما معدل العينات الثلاثة فقد بلغ 0.866 وتبين من خلال التحاليل ان أقل نسبة وصلت في موقع الفحامة ويأتي بعدها جسر المثنى ثم جسر الكريعات ثم جوهرة لبنان ثم جسر 14 رمضان ثم موقع جسر باب المعظم وهذا الموقع هو أعلى مستوى فيه وقد بلغ المعدل الكلي للعينات في منطقة الدراسة 0.256.

الجدول رقم(17) الحديد Fe بـ (ppm)

موقع العينة	مكان المسحة	الحديد	رمز العينة	المعدل
الفحامة	الرصافة	0.02	S1	0.013
	وسط النهر	0.01		
	الكرخ	0.01		
جسر المثنى	الرصافة	0.03	S2	0.02
	وسط النهر	0.01		
	الكرخ	0.02		
جسر الكريعات	الرصافة	0.03	S3	0.026
	وسط النهر	0.03		
	الكرخ	0.02		
جوهرة لبنان	الرصافة	0.3	S4	0.176
	وسط النهر	0.2		
	الكرخ	0.03		
جسر 14 رمضان	الرصافة	0.5	S5	0.433
	وسط النهر	0.4		
	الكرخ	0.4		
جسر باب المعظم	الرصافة	0.9	S6	0.866
	وسط النهر	0.9		
	الكرخ	0.8		
المعدل			0.256	

المصدر بالاعتماد على الدراسة الميدانية

الخريطة رقم(18) الحديد



المصدر : الاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام برنامج

Arc **Gis 10.8.2**

ثالثا : تحديد جودة مياه نهر الدجلة ، وذلك بالاعتماد على المواصفات والقياسات العالمية (WHO):

1. **الأس الهيدروجيني** : أن الأس الهيدروجيني في منطقة الدراسة نسبتهُ جيدة لأنهُ ضمن المحددات القياسية العالمية (WHO) والعراقية إذ تميل منطقة الدراسة الى الحامضية لأنهً أعلى من رقم (7) حيث معدل المواقع جميعها هو (7.28) لذلك يعتبر الماء حامضي ، أن المحددات والقياسات للأس الهيدروجيني حسب الواصفات العالمية والعراقية لمياه الشرب والمياه الطبيعية هو (6.5-8.5) في منطقة الدراسة.
2. **التوصيلة الكهربائية** : أن المحددات القياسية للتوصيلة الكهربائية حسب المواصفات والقياسات العالمية هو أقل من 250 مايكروموز / سم ، وأن نسبة التوصيلة الكهربائية في منطقة الدراسة حسب التحاليل هي أعلى بكثير من القياسات العالمية تعتبر منطقة ملوثة بسبب زيادة التوصيلة الكهربائية حيث كان معدل المواقع جميعها هو (1034) .
3. **الأملاح الذائبة**:- أن نسبة الأملاح الذائبة الكلية حسب المحددات القياسية والعالمية والعراقية هو لمياه الشرب والمياه الطبيعية هو (1000) ملغم / لتر وأن المعدلات القياسية في منطقة الدراسة كلها ضمن الحدود المسموح بها حيث كان معدل المواقع جميعها (508.88) .

4. **العسرة :-** أن المحددات القياسية للعسرة حسب المواصفات والقياسات العراقية هو 500 / ملم / لتر وحسب المواصفات العالمية هو 35 والحد الأقصى لتلوث النهر هو 500 أما العسرة في منطقة الدراسة ضمن المواصفات والمحددات العراقية المسموح بها حيث كان معدل المواقع جميعها (312.44) أما ضمن المحددات العالمية فهي ملوثة.

اولا: الأيونات الموجبة

1. **أيون البوتاسيوم** :- أن نسبة البوتاسيوم حسب المحددات العالمية والعراقية هو 10 ملغم / لتر ، وقد بينت التحاليل في موقع الدراسة أن موقع الفحامة وجسر المثنى ، وباب المعظم تلوثها أقل من المواقع الأخرى حيث أعلى نسبة في موقع جوهرة لبنان حيث وصل الى 15 ملغم / لتر والموقعين الأخرين فوق 14 ملغم / لتر ، لذلك فأن منطقة الدراسة تكون ملوثة .

2. **أيون الكالسيوم**:- أن نسبة الكالسيوم حسب المحددات العالمية والعراقية 50 ملغم / لتر، حيث إن نسبة الكالسيوم في منطقة الدراسة في المحددات القياسية العالمية والعراقية المسموح بها تعتبر مياه ملوثة حيث كان معدلها في جميع المواقع (122.66) .
3. **أيون المغنسيوم** :- أن نسبة المغنسيوم Mg حسب المحددات العراقية 50 ملغم / لتر وحسب المحددات العالمية هو 30 والحد الأقصى للتلوث 75 ، أن منطقة الدراسة متغيرة حسب معدلات مواقعها من حيث التلوث موقع الفحامة ضمن المحددات العراقية معدلها 36.66 أما معدل المواقع التالية(جسر الكريعات ، جوهرة لبنان ، جسر 14 رمضان) كلها ضمن المحددات العراقية ولكنها تقارب التلوث معدلها (46.66) أما موقع جسر المثنى ، وباب المعظم فهو ملوث حيث كان أعلى نسبة من المحددات في جسر المثنى حسب المعدل (50.66) وهو أعلى بقليل من المحددات القياسية العراقية وموقع باب المعظم فكان معدلهُ (51.66) ، وذلك لوجود مجاري تصاريف المياه T1 في جانب الرصافة وعبد المحسن الكاظمي في جانب الكرخ لذلك تعتبر هذهِ أن المواصفات ملوثات ، وتعتبر جميع المواقع حسب المواصفات العالمية ملوثة .

4. **أيون الصوديوم** : أن نسبة الصوديوم في المحددات العراقية هو 200 ملغم / لتر وفي المحددات العالمية 20 ، والحد الأقصى للتلوث هو 200 ملغم / لتر ، في كل مواقع منطقة الدراسة هي أعلى من المحددات القياسية وأعلى نسبة التلوث هو في موقع باب المعظم وذلك لوجود مياه التصريف T1 وعبد المحسن الكاظمي ، لذلك يعتبر النهر ملوث .

ثانيا: الأيونات السالبة

1. **النترات :-** أن نسبة النترات في المحددات العالمية 11 ملغم / لتر أن قيمة النترات في جميع المواقع في منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها ما عدا في موقع باب المعظم حيث أرتفع قليل من الحد حيث سجل معدلهُ (11.66) إذ يوجد تلوث قليل.
2. **البيكربونات :-** أن نسبة البيكربونات في المحددات العالمية هو الحد الأقصى للتلوث 285.45 ملغم / لتر ، أما المحددات العراقية هي (250) ملغم ، أن قيمة البيكربونات في منطقة الدراسة ضمن الحدود المسموح بها موقع جسر 14 رمضان ، وباب المعظم حيث وصل نسبتهُ الى جسر 14 رمضان (277.1) ومعدلهُ في باب المعظم وصل (280.23) وهو الأعلى من الحد المسموح بهِ .

3. **الكلوريدات :-** أن نسبة الكلوريدات في المحددات القياسية العالمية والعراقية هي 200 ملغم / لتر كما في الجدول (4-1) حيث تقع جميع مواقع منطقة الدراسة ضمن المحددات القياسية العالمية والعراقية .
4. **الكبريتات :-** أن نسبة الكبريتات في المحددات العراقية هي 200 ملغم / لتر وأن قيمة الكبريتات في جميع مواقع الدراسة هي أعلى نسبة من المحددات وأعلى نسبة لها في موقع باب المعظم لوجود مجاري تصريف المياه T1 ، وموقع عبد المحسن الكاظمي وتعتبر منطقة الدراسة منطقة ملوثة.

الإستنتاجات :-

من خلال الدراسة والتحاليلِ وبيانات توصلنا الى الآتي :-

1. أن منطقة الدراسة قليلة التلوث أو غير ملوثة بالعناصر الفيزيائية، ما عدا التوصيلة الكهربائية فأنها كانت أعلى من الحد المسموح بها لذلك تعتبر منطقة ملوثة.
2. أن منطقة الدراسة ملوثة بالأيونات الموجبة الكيميائية حيث كل الأيونات الموجبة (الكالسيوم المغنسيوم ، البوتاسيوم ، الصوديوم) كلها أعلى من الحد المسموح بهِ .
3. أن منطقة الدراسة ملوثة نسبياً بالأيونات السالبة حيث الكبريتات أعلى من الحد المسموح بهِ والنترات في موقع باب المعظم .
4. أن منطقة الدراسة ملوثة أيضاً بنسبة من المعادن الثقيلة حيث أنها ملوثة بالرصاص وكذلك في عنصر الحديد.
5. لذلك يمكن القول بأن منطقة الدراسة ملوثة بشكل كامل لأنهُ لا يمكن فصل عنصر عن غيرهُ في المياه ويمكن القول بأن منطقة الدراسة في مواقع (الفحامة ، وجسر المثنى ، والكريعات وجوهرة لبنان) أقل تلوث من موقع (جسر 14 رمضان ، وباب المعظم) وذلك لوجود المجاري الصحية العامة الكبيرة وهي (عبد المحسن الكاظمي في جانب الكرخ ، ومجاري T1 في جانب الرصافة) بالإضافة الى باقي المجاري الأخرى التي تطرح محتوياتها الى النهر..

5- وقد تبين لنا أن نهر دجلة مقبل على كارثة بيئية حقيقية وذلك بسبب التلوث ، وفي الأيونات السالبة والموجبة ، والمعادن الثقيلة وهذا يدل على أن مستقبل مدينة بغداد وسكانها وجميع الأغراض الحياتية ، والصناعية ، والزراعية ، والتجارية مقبلة على خطر محدق وهو التلوث ، إذا لم يعالج بصورة صحيحة ، وتدخل سريع من قبل المؤسسات الحكومية والأهلية والوزارات مثل (وزارة البيئة ، والموارد المائية ، والداخلية ، الري) أما من الناحية الفيزيائية فهي متقاربة بين الدراستين

المصـــادر والمراجع

الكتب العربية

1- أبو النجا ، حمدي ، مخاطر التلوث البيئي ، دار النشر المكتبية الأكاديمية ، مصر ، الطبعة الأولى 2012 .

2- أبو سمور حسن ، والخطيب حامد ، جغرافية الموارد المائية ، دار صفاء للنشر والتوزيع عمان - الاردن 2006 .

3- ابو سمور حسن ، والخطيب حامد ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع عمان – الاردن ،1999 .

4- أحمد خالد غلام، أحمد حسن عاشور، التلوث وتحسين البيئة، ط1 نهضة، مصر للطباعة والنشر والتوزيع، مصر، 1993.

5- جواد ، مها كامل و النجار ، صباح مجيد (إدارة الجودة والبيئة ومبادئ وتطبيقات)، الطبعة الاولى دار الكتب والوثائق ببغداد رقم الايداع (2223) سنة 2014م .

6- خنفر ، عايد راضي (2010)التلوث البيئي (هواء ماء والغذاء) ، دار اليازوري للنشر والتوزيع عمان ، الاردن .

7- راتب السغور ،الانسان والبيئية ، دراسة في التربة البيئية ،الطبعة الثانية ، عمان ، دار ومكتبة الحامد للنشر،2007.

8- ربيع، عادل مشعان (2010): التوعية البيئية ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،عمان –الاردن

9- الريماوي ، أحمد شكري (اقتصاديات الأراضي واستعمالاتها) ، الشركة العربية المتحدة التسويق والتوريدات – القاهرة -2008 م.

10- سامي غرايبة ، محي فرحان ، مدخل الى العلوم البيئة ، دار الشرق للنشر والتوزيع ، عمان – الأردن، ط 4، 2011.

11- السراج ، سامية ناصر حسين (العوامل البيئية المؤثرة على نهر دجلة في مدينة بغداد وطرق معالجتها جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، 2015.

12- شحاته ، أحمد حسن (التلوث البيئي فيروس العصر) ، 1998 م.

13- الشمري ، عماد مطير خليف والكناني ، نهاد خضير كاظم ،البيئة والتلوث دراسة التلوث البيئي في العراق ، مطبعة الايك ، 2012.

14- الطائي ، يوسف حجيم و العجيلي ، محمد عاصي والحكيم ، ليث علي ، (نظم أدارة الجودة في المنظمات الانتاجية والخدمية) دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع – عمان – الاردن – الطبعة العربية 2009 م .

الرسـائل والأطاريح الجامعية

1. ال مسافر طالب طارش طاهر ، التغيرات الهيدرولوجية لنهر دجلة في العراق ، اطروحة دكتوراه ،جامعة البصرة ،2018، 1-2
2. الجوراني ، خلود كاظم ، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة محافظتي ميسان والبصرة .
3. الحسناوي هدى علي شمران ، دراسة بيئية لخصائص مياه الشرب في مدينه كربلاء ، رسالة ماجستير (غير منشوره)، كليه التربية للبنات ، جامعه الكوفة ، 2013 .\
4. الحسيني، سعد أبراهيم ، المؤشرات البيئية للمياه المترشحة في منطقة الدورة ، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 2003 .

الوزارات والمؤسسات الحكومية

1. مختبرات العتبة العباسية ، بيانات غير منشورة ، 2022.
2. وزارة الموارد المائية، قسم التخطيط، بيانات غير منشورة، 2022.
3. وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، بيانات غير منشورة، 2022.
4. وزارة البلديات والأشغال العامة، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2022.
5. وزارة البيئة ، قسم مراقبة وتقييم الأنشطة الخدمية وهندسة البيئة ، بيانات غير منشورة 2012.
6. وزارة البيئة ، قسم التخطيط والتعاون الإنمائي المواصفات القياسية لمياه الشرب ، 2009 ، رقم (417) .

المصادر الانكليزية :

1. World Health Organization (WHO.Guidelins for drinking water quality Genera, 2003.
2. Donald .j.T.Iron and manganese in water quality .and treatment A-hornbook of pubic water supplies –prep aired awwa.mcgaw hill book com pony .1979.
3. Nelson .IN namero ." industrial water pollution " origin .characid trusties and treatment ,second edition , U.S .A Addison mesley publishing company .inc ,1978
4. Games .Fundamentals of Environmental Engineering .John witty and son's .U.S.A , 1999 .
5. Soliman .M.Metal, Enviro on mental Hydrology " Lenis publishers, by CRC pressLcc, USA ,1997 .
6. Dug gal, Elem enters of Environmental, Engineering change New Delhi, 2000.
7. Hem J.D.1985.study and interpretation of the chemical characters tice of natural water U.S.G.S water supply paper ,No 22 54 3 rd. Edition
8. G.Vgames water treatment ' ,Edinburgh ,Scotland, fourth ,edition ,1971.
9. A.C Twort F.M Law and F.W growlg "water supply" third edition ,1985.
10. Boca Raton ,Manahan , Stanley Fundamentals of Environmental chemistry CRC press LLC ,3nd ,2001.
11. Boyed C.E,Weter Quality and Introduction .op. cit. 2000.
12. Brian Moss ,Ecology of Fresh Water Man and Medium pass to future third Edition UK .1998.
13. K.Frederick.Lutgens & Edward J,Tarbuck,Essentials of Geology ' 2 edition, Charles Emeril publishing company Columbus ,OHLO,1940.