التباين المكاني والزماني لتراكيز بعض العناصر الثقيلة في مياه الشرب في مدينة الحلة

الاستاذ الدكتور فؤاد عبدالله محمد الجبوري
جامعة الكوفة- كلية التربية للبنات-قسم الجغرافية

الاستاذ الدكتور قاسم كاظم محمد الاسدي
جامعة الكوفة- كلية العلوم- قسم البيئة

الباحث عادل علوان حسن
جامعة الكوفة- كلية التربية للبنات- قسم الجغرافية

المستخلص

كشف نتائج عينات العناصر الثقيلة تبين ارتفاع في تراكيز الرصاص في موسم الصيف مايدل وجود خلل في الانابيب الحديدية المغلونة، وبلغ عدد المواقع المتجاوزة المعيار المعتمد (١٥) موقعاً من بين (١٨) في مياه الشرب بالنسبة لعنصر الحديد، وبالنسبة لعنصر الكادميوم سجلت نتائج (١٥) موقع قيما اعلى من الحدود الصحية في موسم الصيف ومن ضمنها مواقع ارتفعت فيها النتائج الى ثمانية اضعاف المعيار المعمول به دوليا، لذا تعد مياه الشرب في مدينة الحلة ملوثة بالنسبة للكادميوم، فيما لم يسجل عنصري الزنك والكوبلت تبيانا مكانيا او زمانيا واضحا وكانت نتائج العينات الخاصة بهما دون الحدود المسموح بها في جميع مواقع الدراسة.

المقدمة

تعد المياه ضرورة للحفاظ على الحياة، وإمداداتها ينبغي ان تكون كافية وآمنة ويمكن الوصول إليها ومتاحة للجميع، ويمكن أن يؤدي تحسين فرص الحصول على المياه الصالحة للشرب إلى نتائج ملموسة وذات فوائد للصحة، لذا لابد من بذل كل جهد ممكن لتحقيق مياه شرب آمنة قدر الإمكان[1]. ولا تمثل مياه الشرب المأمونة أي أهمية على صحة الانسان خلال استهلاكه على مدى عمره ، بما في ذلك الحساسيات المختلفة او الامراض ذات العلاقة التي قد تحدث بين مراحل الحياة بل يكون المعرضون

لخطر الإصابة بالأمراض التي تنقلها المياه هم من الرضع والأطفال الصغار والأشخاص الذين يعانون من الوهن وكبار السن، وخاصة عندما يعيشون تحت ظروف غير صحية[2]. سيتناول البحث تقييم نوعية مياه الشرب في ضوء المعايير القياسية العالمية والمحلية ونتائج الفحوصات المختبرية للخصائص العناصر الثقيلة لعينات الماء البالغ عددها (٢١) عينة موزعة على (٢١) موقعاً الموضحة في الخريطة (١)، لموسمي الشتاء والصيف ليتسنى دراسة التباين المكاني والزماني لجميع محطات الرصد، فضلا عن دراسة الأثر البيئي لكل عنصر عندما تكون تراكيزه اعلى من الحدود المسموح بها.

مشكلة البحث

تتمحور المشكلة الأساس للدراسة حول السؤال الاتي ((كيف أثرت ملوثات العناصر الثقيلة في اختلال التوازن الطبيعي لواقع مياه الشرب في مدينة الحلة، وما العوامل المؤثرة فيه وكيف يمكن تشخيص وتحديد وقياس الملوثات كماً ونوعاً، مكانياً وزمانياً ، وكيف يتم تحديد وتقييم الأثر البيئي لكل منها))

فرضية البحث

تعاني البيئة في مدينة الحلة من أختلال توازنها الطبيعي بتأثير عدد من العوامل الطبيعية (المناخية والاحيائية) والبشرية التي تتعلق بالانشطة والفعاليات الحضرية عن طريق مجموعة من الملوثات المائية التي يمكن تحديدها وقياسها من خلال التحليل المختبري والقياس الالي لعينات محددة طبقاً لمواقع استعمالات الأرض وموسمي الشتاء والصيف ، ومن ثم القدرة على تقييم آثارها البيئية السيئة على الصحة العامة للمجتمع الحضري.

اهداف البحث

١- دراسة وقياس ملوثات العناصر الثقيلة في مياه الشرب من خلال القياس الالي لعينات محددة يكون نوع استعمال الأرض في المدينة المعيار الأساس في اختيار مواقعها، ذلك لاعطاء صورة واقعية للمشكلات البيئية التي قد تعاني منها مدينة الحلة.

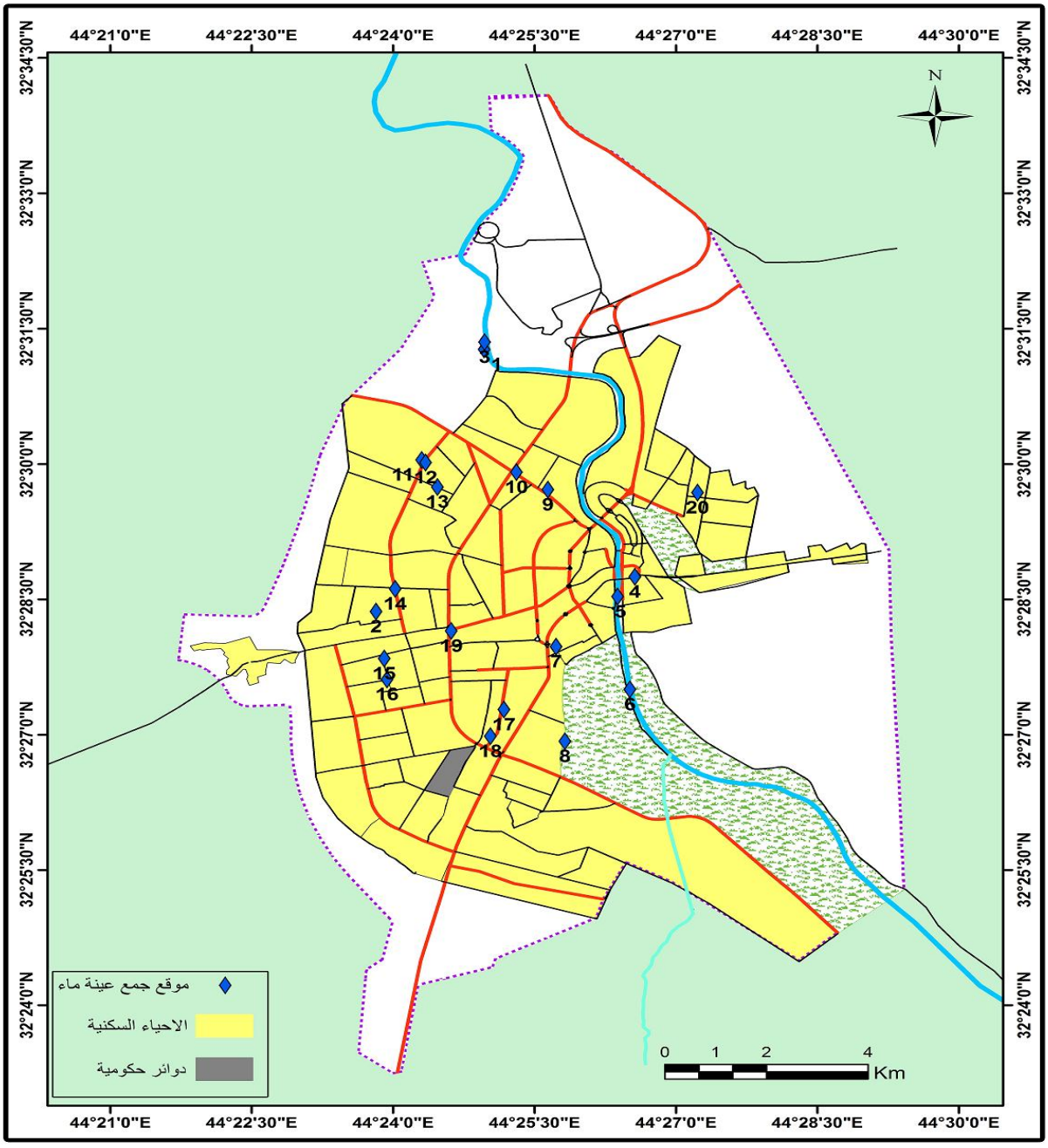
٢- تقييم الاثار البيئية لمشكلات التلوث بقصد وضع الحلول اللازمة التي تسهم في تحقيق حالة من التوازن النسبي والحفاظ على البيئة في مدينة الحلة.

حدود البحث

يتمثل الاطار المكاني للدراسة بالحدود البلدية لمدينة الحلة التي تقع بين دائرتي عرض ('32°24 و'32°30) شمالاً، وقوسي طول ('44°21 و'44°30) شرقاً، وهي المركز الإداري لمحافظة بابل، اما الحدود الزمانية، يتركز البحث حول واقع ملوثات الهواء في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦.

الخريطة (٨)

مواقع عينات المياه في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٠١٦/١/٢٨ .

العناصر الثقيلة Heavy Metals

١- الرصاص (Pb)

تشير نتائج الجدول (١) والشكل (١) الى وجود تباين واضح في الزمان والمكان بين موسمي الدراسة، كذلك ظهور ارتفاع في تراكيز عنصر الرصاص عن الحدود الدولية والمحلية البالغتين (٠،٠٢ و ٠،٠١ ملي غرام/لتر) على التوالي، ففي موسم الشتاء بلغ عدد المواقع ذات القيم غير المطابقة للمواصفات العالمية (١١) موقعا لمياه الشرب في حين بلغت نتائج المواقع ضمن المعيار المعمول به (٧) مواقع، سجلت اعلى قيمة (٠،١٦ ملي غرام/لتر) في موقعي (حي النسيج وحي البكرلي) واختفى وجود العنصر في المياه المعالجة ضمن موقع (محطة اسالة المنار للمياه المعباة RO).

الجدول (١)

تراكيز عنصر الرصاص (Pb) خلال موسمي الشتاء والصيف في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦

رقم الموقع	اسم الموقع	طبيعة النموذج	موسم الشتاء ملغم/لتر	موسم الصيف ملغم/لتر
1	أبو خستاوي/ شط الحلة / بداية المدينة	ماء خام	0.17	0.23
٢	شط الحلة / منتصف المدينة	ماء خام	0.19	0.27
٣	شط الحلة / نهاية المدينة	ماء خام	0.19	0.32
٤	مشروع ماء الحلة الموحد	ماء معالج	0.02	0.02
٥	حي بابل / مستشفى النور	ماء معالج	0.02	0.03
٦	حي النزيزة/ مسكن	ماء معالج	0.02	0.06
7	حي الشاوي/ مسكن	ماء معالج	0.07	0.06
8	حي نادر الأولى / مسكن	ماء معالج	0.02	0.03
9	محطة اسالة الطيارة/حي الطيارة	ماء معالج	0.01	0.01
10	حي الصدر/ مسكن	ماء معالج	0.02	0.02
11	مجمع اسالة محيزم	ماء معالج	0.01	0.09
12	حي الامام / مسكن	ماء معالج	0.02	0.09
13	شارع ٨٠/ مسكن	ماء معالج	0.02	0.08
14	مجمع اسالة الطهمازية	ماء معالج	0.01	0.02
15	حي الاكرمين /مسكن	ماء معالج	0.13	0.12
16	حي العسكري / مسكن	ماء معالج	0.08	0.16
17	حي الإسكان/ مسكن	ماء معالج	0.11	0.15
18	حي النسيج/ العمارات السكنية	ماء معالج	0.16	0.18
19	حي الجمعية / مسكن	ماء معالج	0.14	0.18

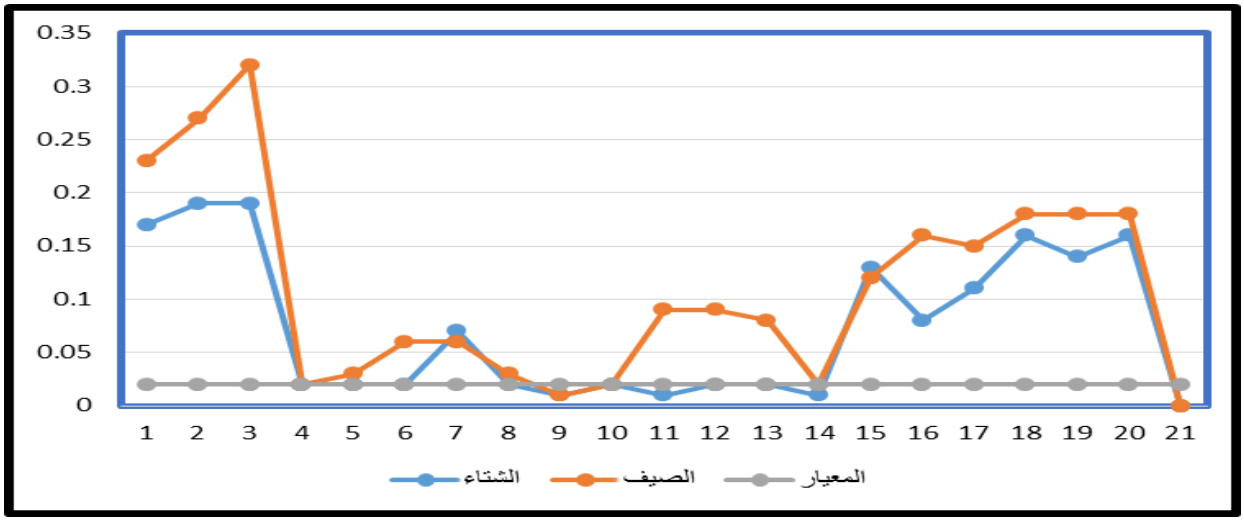
20	حي البكرلي	ماء معالج	0.16	0.18
21	محطة اسالة المنار/حي المهندسين	مياه معبأة RO	0	0

المصدر : الدراسة الميدانية بالاعتماد على التحليلات المختبرية في جامعة الكوفة ، كلية الصيدلة، ٢٠١٦.

اما في موسم الصيف فقد ارتفعت القيم عن المعيار المعتمد في (١٢) موقعا مسجلة نتائج اعلى من موسم الشتاء واكثر من المعيار بعدة اضعاف كما في (حي الاكرمين و حي العسكري وحي الإسكان و حي النسيج و حي الجمعية و حي البكرلي) ويستنتج من ذلك ان سبب ارتفاع التراكيز قد حدث في شبكة الانابيب بعد المعالجة كون نتائج المحطات الرئيسة ضمن الحدود الصحية، اما على مستوى مياه النهر سجلت اعلى قيمة في موسم الصيف بلغت (٠،٣٢ ملي غرام/لتر) عند موقع (شط الحلة/نهاية المدينة).

يشكل الاطفال الرضع والأطفال حتى سن ٦ سنوات، والنساء الحوامل الأكثر عرضة للآثار البيئية الضارة لعنصر الرصاص، كما ان تاثيراته على الجهاز العصبي المركزي يمكن أن تكون خطيرة بشكل خاص[1]،كما تحتوي أنابيب البولي فينيل كلوريد (Polyvinyl Chloride Pipe (PVC)) على مركبات الرصاص التي يمكن أن ترشح منها وتؤدي إلى تركيزات عالية في مياه الشرب الموزعة على المنازل [2]

الشكل (١٧) التباين المكاني و الزماني لتراكيز عنصر الرصاص في مياه الشرب في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر: بيانات الجدول (١).

٢ - الحديد Fe

يظهر من الجدول (٢) ارتفاعاً في تراكيز عنصر الحديد في معظم المواقع المدروسة خلال موسمي الشتاء والصيف لعام2016 ، وعلى الصعيد الزماني بلغ عدد المواقع ذات القيم المتجاوزة الحدود الصحية (14)موقعا من اصل (18) موقعا لمياه الشرب ، في حين ازدادت نتائج العينات في موسم الصيف بشكل ملحوظ .

الجدول (٢) تراكيز عنصر الحديد (Fe) خلال موسمي الشتاء والصيف في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦

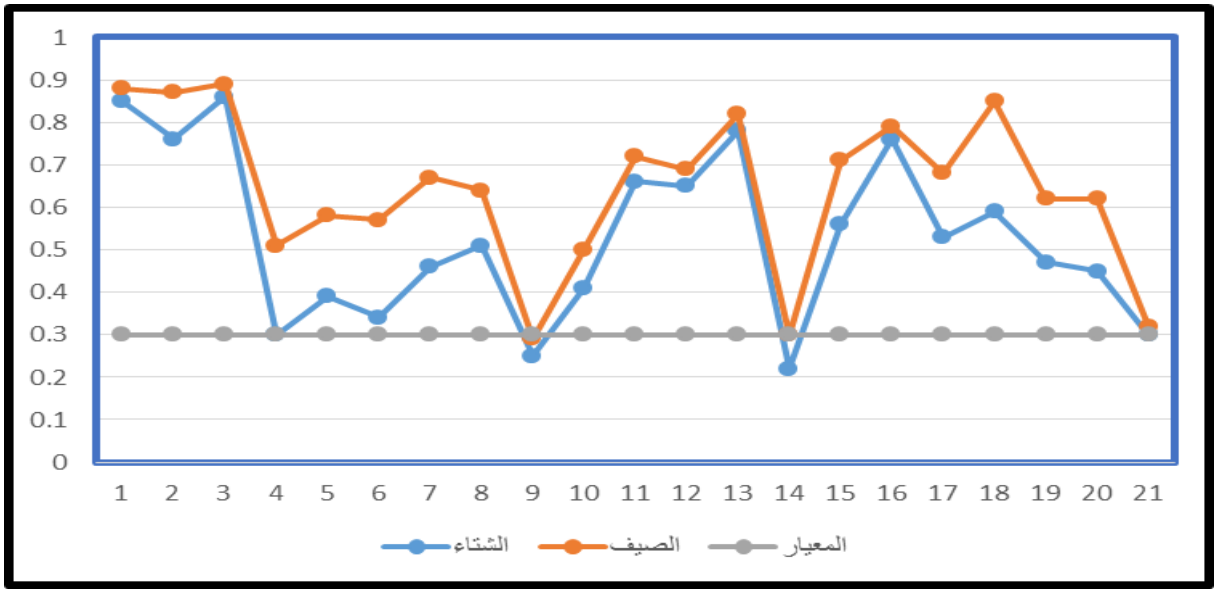
رقم الموقع	اسم الموقع	طبيعة النموذج	موسم الشتاء ملغم/لتر	موسم الصيف ملغم/لتر
1	أبو خستاوي/ شط الحلة / بداية المدينة	ماء خام	0.85	0.88
٢	شط الحلة / منتصف المدينة	ماء خام	0.76	0.87
٣	شط الحلة / نهاية المدينة	ماء خام	0.86	0.89
٤	مشروع ماء الحلة الموحد	ماء معالج	0.30	0.51
٥	حي بابل / مستشفى النور	ماء معالج	0.39	0.58
٦	حي النزيزة/ مسكن	ماء معالج	0.34	0.57
7	حي الشاوي/ مسكن	ماء معالج	0.46	0.67
8	حي نادر الأولى / مسكن	ماء معالج	0.51	0.64
9	محطة اسالة الطيارة/حي الطيارة	ماء معالج	0.25	0.29
10	حي الصدر/ مسكن	ماء معالج	0.41	0.50
11	مجمع اسالة محيزم	ماء معالج	0.66	0.72
12	حي الامام / مسكن	ماء معالج	0.65	0.69
13	شارع ٨٠/ مسكن	ماء معالج	0.78	0.82
14	مجمع اسالة الطهمازية	ماء معالج	0.22	0.30
15	حي الاكرمين /مسكن	ماء معالج	0.56	0.71
16	حي العسكري / مسكن	ماء معالج	0.76	0.79
17	حي الإسكان/ مسكن	ماء معالج	0.53	0.68
18	حي النسيج/ العمارات السكنية	ماء معالج	0.59	0.85
19	حي الجمعية / مسكن	ماء معالج	0.47	0.62
20	حي البكرلي	ماء معالج	0.45	0.62
21	محطة اسالة المنار/حي المهندسين	مياه معبأة RO	0.30	0.32

المصدر : الدراسة الميدانية بالاعتماد على التحليلات المختبرية في جامعة الكوفة ، كلية الصيدلة، ٢٠١٦.

عن موسم الشتاء كمايبينه الخط البياني للشكل (٢)، اذ ارتفع عدد المواقع غير المطابقة للمواصفات العالمية والمحلية البالغة (٠،٣٠ ملي غرام/لتر) الى (١٥) موقعاً ، فيما سجلت ثلاثة مواقع قيما ضمن الحد المسموح به في (محطة اسالة الطيارة و مجمع اسالة الطهمازية و محطة اسالة المنار)، الشيء الذي يلاحظ أكثر عندما تحتوي المياه على تراكيز عالية من الحديد هو أن تكون ذات طعم معدني، وقد يتغير لون الماء ويظهر اللون البني وقد يحتوي على الرواسب مع ترك بقع الصدأ الأحمر أو البرتقالي في المرحاض وحوض الاستحمام، وتشمل الأعراض الأولى للاثر الصحي لعنصر الحديد التعب وفقدان الوزن وآلام المفاصل، وعلى المدى الطويل فإنه يمكن أن يسبب أمراض القلب ومشاكل الكبد والسكري ويمكن أن يحدد الحديد الزائد من خلال اختبار الدم[1].

الشكل (٢)

التباين المكاني و الزماني لتراكيز عنصر الحديد في مياه الشرب في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر: بيانات الجدول (٢).

٣ – الكادميوم Cd

تظهر نتائج الجدول (٣) ارتفاعا ملحوظا في تراكيز عنصر الكادميوم على المستويين الزماني والمكاني للدراسة، اذ تراوحت القيم لموسم الشتاء بين (٠,٠٠٣ الى ٠,٠٢٧ ملي غرام/لتر) مسجلة تجاوزا على الحدود الصحية العالمية والمحلية في (١٥) موقعاً في مياه الشرب، فيما بلغت المواقع المطابقة للمواصفة ثلاثة فقط.

الجدول (٣)

تراكيز عنصر الكاميوم (Cd) خلال موسمي الشتاء والصيف في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦

رقم الموقع	اسم الموقع	طبيعة النموذج	موسم الشتاء ملغم/لتر	موسم الصيف ملغم/لتر
1	أبو خستاوي/ شط الحلة / بداية المدينة	ماء خام	0.035	0.047
٢	شط الحلة / منتصف المدينة	ماء خام	0.035	0.039
٣	شط الحلة / نهاية المدينة	ماء خام	0.036	0.031
٤	مشروع ماء الحلة الموحد	ماء معالج	0.001	0.000
٥	حي بابل / مستشفى النور	ماء معالج	0.016	0.023
٦	حي النزيزة/ مسكن	ماء معالج	0.022	0.027
7	حي الشاوي/ مسكن	ماء معالج	0.017	0.042
8	حي نادر الأولى / مسكن	ماء معالج	0.003	0.004
9	محطة اسالة الطيارة/حي الطيارة	ماء معالج	0.007	0.007
10	حي الصدر/ مسكن	ماء معالج	0.019	0.021
11	مجمع اسالة محيزم	ماء معالج	0.023	0.041
12	حي الامام / مسكن	ماء معالج	0.015	0.043
13	شارع ٨٠/ مسكن	ماء معالج	0.018	0.044
14	مجمع اسالة الطهمازية	ماء معالج	0.017	0.012
15	حي الاكرمين /مسكن	ماء معالج	0.017	0.016
16	حي العسكري / مسكن	ماء معالج	0.027	0.032
17	حي الإسكان/ مسكن	ماء معالج	0.008	0.017
18	حي النسيج/ العمارات السكنية	ماء معالج	0.011	0.011
19	حي الجمعية / مسكن	ماء معالج	0.022	0.017
20	حي البكرلي	ماء معالج	0.007	0.009
21	محطة اسالة المنار/حي المهندسين	مياه معبأة RO	0.003	0.001

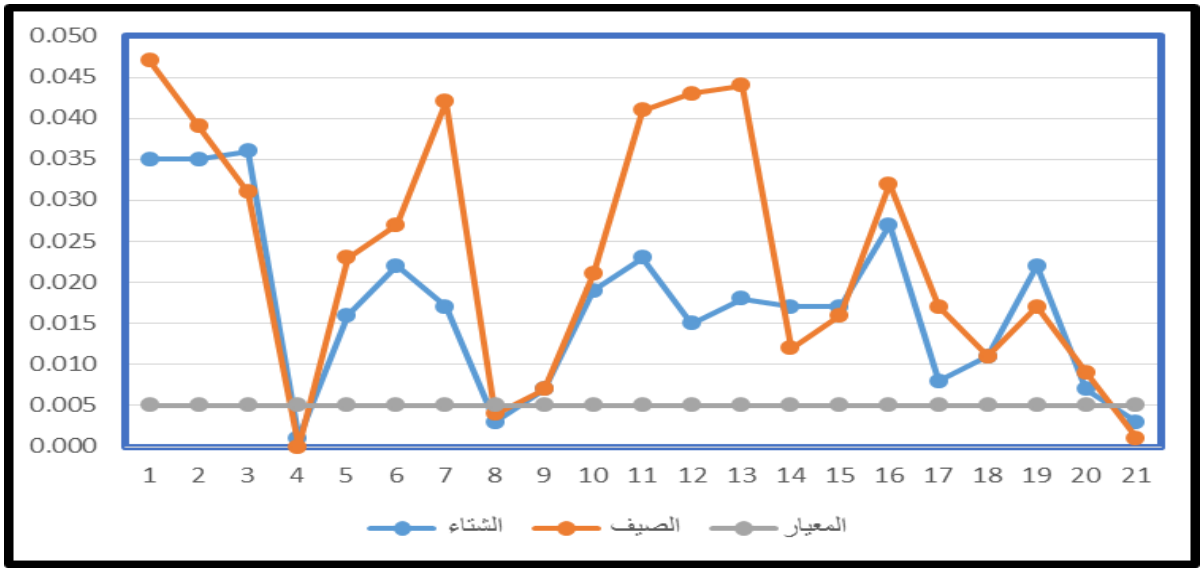
المصدر : الدراسة الميدانية بالاعتماد على التحليلات المختبرية في جامعة الكوفة ، كلية الصيدلة، ٢٠١٦.

هي (مشروع ماء الحلة الموحد و حي نادر الأولى و محطة اسالة المنار للمياه المعباة RO)، وبقت نتائج تلك المواقع الثلاثة ضمن الحدود في موسم الصيف فيما ارتفعت القيم في بعض المواقع الخمسة عشر الأخرى بثمانية اضعاف المعيار الصحي الدولي البالغ (٠,٠٠٥ ملي غرام/لتر) وكذلك تفوقت على نتائج مياه النهر الخام مايدل على وجود مصادر بشرية لتلوث مياه الشرب لهذا العنصر ، فضلاً عن ان نتائج

محطات المعالجة المركزية ضمن الحدود المعتمدة ، الشكل (٣) ، وتمثل ذلك في مواقع (مجمع اسالة محيزم و حي الامام و شارع ٨٠ وحي الشاوي). ويعد الكادميوم عنصرا ذا سمية عالية حيث سمحت منظمة الصحة العالمية بحدود ضيئلة جدا لمياه الشرب وكذلك مارتآه الجهاز المركزي العراقي للتقييس والسيطرة النوعي بوضع حد بلغ (٠,٠٠٣ ملي غرام/لتر) وهو اقل من المعيار الدولي نظراً لظروف البيئة السائدة في العراق.

الشكل (٣)

التباين المكاني و الزماني لتراكيز عنصر الكادميوم في مياه الشرب في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر: بيانات الجدول (٣).

ان الآثار الفسيولوجية الرئيسية للكادميوم هي تلف العظام، والتهاب الكلى المزمن وامراض السرطان وارتفاع ضغط الدم[1]، ويحدث تلوث مياه الشرب نتيجة وجود الكادميوم على هيئة شوائب عنصر الزنك المستعمل في انتاج الانابيب المغلونة او المجلفنة وسخانات وبرادات المياه والصنابير[2] .

4 – الزنك Zn

يتضح من الجدول (٤) ان نتائج فحص مياه الشرب دون الحدود الصحية المسموح بها، مع وجود تباين مكاني، اذ سجلت اعلى قيمة في موقع (حي الشاوي) بلغت (٠,٩٦ ملي غرام/لتر)، فيما سجلت (محطة اسالة الطيارة) ادنى قياس بلغ (٠,٠٧ ملي غرام/لتر)وسجلت بقية المواقع اقياما دون (١,٠٠ ملي غرام/لتر)، الشكل (٤). وفي موسم الصيف سجلت اعلى النتائج في (حي الامام و حي الشاوي و حي النسيج و شارع٨٠) بواقع (١,١١ و ١,٢٣ و ١,٢٤ و ١,٨٠) ملي غرام/لترعلى التوالي، في حين ادنى

النتائج سجلت في (محطة اسالة المنار RO و حي الإسكان) بلغت (٠,١٨ و ٠,٢١) ملي غرام/لتر على التوالي، ويرجع السبب في تفاوت النتائج الى العوامل المؤثرة في تركيز عنصر الزنك في الماء ان الزنك يكون اكثر تركيزا عند فتح حنفية الماء من داخل الانابيب لانه ينحل فيها ويقل تركيزه، وعلى صعيد نتائج مياه مجرى النهر معظمها سجلت نتائج دون المعيار الدولي عدا موقع واحد هو(شط الحلة/نهاية المدينة) في موسم الصيف ، فقد بلغ (3.42 ملي غرام/لتر)، بشكل عام سجل موسم الصيف اعلى النتائج قياسا بموسم الشتاء، اذ يعتمد تاثير الزنك على الحياة المائية (كما هو الحال مع النحاس) على عسرة المياه اذ ينخفض مع ارتفاعها[3].

الزنك يضفي طعماً قابضاً غير مرغوب فيه على الماء، وتشير الاختبارات التي أجرتها نظمة الصحة العالمية إلى أن ٥ ٪ من الناس يمكنهم التمييز بين الماء الخالي من الزنك والماء المحتوي على الزنك عند مستوى (٤ ملي غرام/ لتر) و الماء المحتوي على الزنك عند التركيزات (٤-٥ ملي غرام/ لتر) إلى الظهور في شكل براق وينتج طبقة دهنية عند الغليان [4].

الجدول (٤)

تراكيز عنصر الزنك (Zn) خلال موسمي الشتاء والصيف في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦

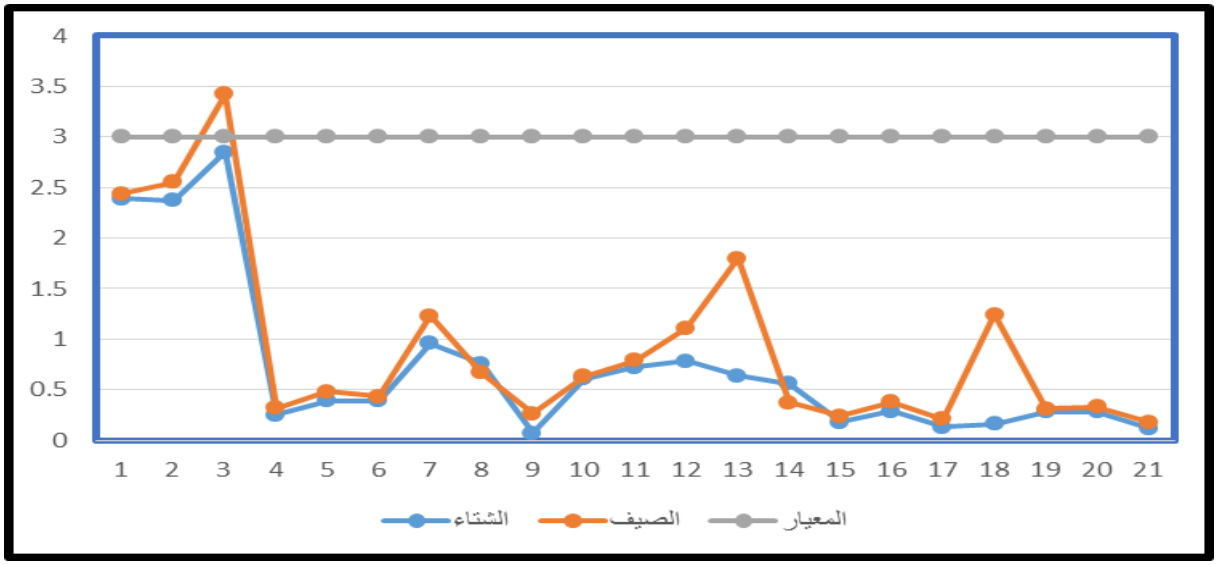
رقم الموقع	اسم الموقع	طبيعة النموذج	موسم الشتاء ملغم/لتر	موسم الصيف ملغم/لتر
1	أبو خستاوي/ شط الحلة / بداية المدينة	ماء خام	2.39	2.44
٢	شط الحلة / منتصف المدينة	ماء خام	2.37	2.55
٣	شط الحلة / نهاية المدينة	ماء خام	2.85	3.42
٤	مشروع ماء الحلة الموحد	ماء معالج	0.25	0.32
٥	حي بابل / مستشفى النور	ماء معالج	0.39	0.48
٦	حي النزيزة/ مسكن	ماء معالج	0.39	0.43
7	حي الشاوي/ مسكن	ماء معالج	0.96	1.23
8	حي نادر الأولى / مسكن	ماء معالج	0.76	0.67
9	محطة اسالة الطيارة/حي الطيارة	ماء معالج	0.07	0.26
10	حي الصدر/ مسكن	ماء معالج	0.61	0.63
11	مجمع اسالة محيزم	ماء معالج	0.72	0.79
12	حي الامام / مسكن	ماء معالج	0.78	1.11
13	شارع ٨٠/ مسكن	ماء معالج	0.64	1.80
14	مجمع اسالة الطهمازية	ماء معالج	0.56	0.37
15	حي الاكرمين /مسكن	ماء معالج	0.18	0.24
16	حي العسكري / مسكن	ماء معالج	0.29	0.38

17	حي الإسكان/ مسكن	ماء معالج	0.13	0.21
18	حي النسيج/ العمارات السكنية	ماء معالج	0.16	1.24
19	حي الجمعية / مسكن	ماء معالج	0.28	0.31
20	حي البكرلي	ماء معالج	0.28	0.33
21	محطة اسالة المنار/حي المهندسين	مياه معبأة RO	0.12	0.18

المصدر : الدراسة الميدانية بالاعتماد على التحليلات المختبرية في جامعة الكوفة ، كلية الصيدلة، ٢٠١٦.

الشكل (٤)

التباين المكاني و الزماني لتراكيز عنصر الزنك في مياه الشرب في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر : بيانات الجدول (٤).

٥ – الكوبلت Co

يتبين من الجدول (٥) والشكل (٥) عدم ظهور تباين مكاني وزماني كبيرين في نتائج موسمي الدراسة، اذ سجل موسم الشتاء قيما تراوحت بين (0.07 الى 0.28 ملي غرام/لتر)، اذ سجلت نتائج مياه الشرب (17)موقعا ضمن الحدود الصحية وموقع واحد فقط خارج المعيار المعتمد بلغ(0.61 ملي غرام/لتر)في (حي الصدر، فيما سجل نفس الموقع قيمة بلغت (0.63 ملي غرام/لتر) في موسم الصيف وهو الموقع الوحيد الذي فاقت نتائجه المعيار المعتمد بفارق بسيط، كذلك ارتفعت تراكيز الكوبلت في مياه النهر في موسم الصيف عن الشتاء وسجلت اعلى قيمة في موقع ابوخستاوي بلغت(1.25 ملي غرام/لتر) خلال موسم الصيف.

الجدول (٥)

تراكيز عنصر الكوبلت (Co) خلال موسمي الشتاء والصيف في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦

رقم الموقع	اسم الموقع	طبيعة النموذج	موسم الشتاء ملغم/لتر	موسم الصيف ملغم/لتر
1	أبو خستاوي/ شط الحلة / بداية المدينة	ماء خام	0.82	1.25
٢	شط الحلة / منتصف المدينة	ماء خام	0.71	1.18
٣	شط الحلة / نهاية المدينة	ماء خام	0.82	1.21
٤	مشروع ماء الحلة الموحد	ماء معالج	0.25	0.32
٥	حي بابل / مستشفى النور	ماء معالج	0.39	0.48
٦	حي النزيزة/ مسكن	ماء معالج	0.39	0.43
7	حي الشاوي/ مسكن	ماء معالج	0.23	0.30
8	حي نادر الأولى / مسكن	ماء معالج	0.25	0.36
9	محطة اسالة الطيارة/حي الطيارة	ماء معالج	0.07	0.26
10	حي الصدر/ مسكن	ماء معالج	0.61	0.63
11	مجمع اسالة محيزم	ماء معالج	0.22	0.39
12	حي الامام / مسكن	ماء معالج	0.23	0.21
13	شارع ٨٠/ مسكن	ماء معالج	0.28	0.44
14	مجمع اسالة الطهمازية	ماء معالج	0.50	0.37
15	حي الاكرمين /مسكن	ماء معالج	0.18	0.24
16	حي العسكري / مسكن	ماء معالج	0.29	0.38
17	حي الإسكان/ مسكن	ماء معالج	0.13	0.21
18	حي النسيج/ العمارات السكنية	ماء معالج	0.16	0.24
19	حي الجمعية / مسكن	ماء معالج	0.28	0.31
20	حي البكرلي	ماء معالج	0.٢٨	0.33
21	محطة اسالة المنار/حي المهندسين	مياه معبأة RO	0.12	0.18

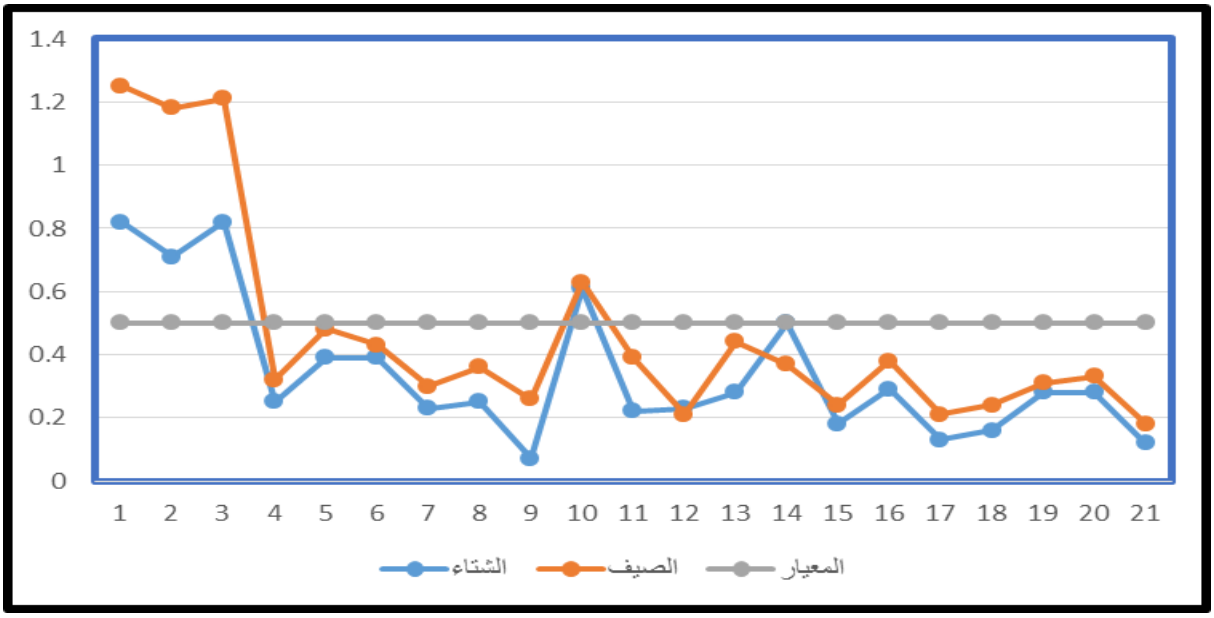
المصدر : الدراسة الميدانية بالاعتماد على التحليلات المختبرية في جامعة الكوفة ، كلية الصيدلة، ٢٠١٦.

يعد الكوبلت ذا أهمية ضئيلة في الماء بسبب انخفاض مستوى حدوثه بتراكيز عالية لكن التعرض لمستويات عالية جدا منهُ يمكن تسبب آثاراً صحية سلبية على الرئتين، بما في ذلك الربو والالتهاب الرئوي [1]. التعرض الحاد (قصير الأجل) لمستويات عالية من الكوبالت عن طريق الاستنشاق عند البشر والحيوانات يؤدي إلى آثار في الجهاز التنفسي ، مثل انخفاض كبير في وظيفة التهوية ، ونزيف في الرئة، اما الآثار الرئيسية التي لوحظت من التعرض المزمن (طويل الأجل) للكوبالت عن طريق

الاستنشاق هي تهيج الجهاز التنفسي ، والربو ، والالتهاب الرئوي ، والتليف. وله ايضا بعض التأثيرات القلبية واحتقان الكبد والكليتين وقد لوحظ أيضًا وجود الملتحمة ، والآثار المناعية السلبية في البشر المعرضين له بشكل مزمن [١].

الشكل (٥)

التباين المكاني و الزماني لتراكيز عنصر الكوبلت في مياه الشرب في مدينة الحلة لعام ٢٠١٦



المصدر: بيانات الجدول (٥) .

النتائج:

١- بلغ عدد العينات الملوثة بعنصر الرصاص (١١) عينة في موسم الشتاء، وارتفع عددها الى (١٢) عينة من اصل (١٨) خلال الصيف.

٢- اما بالنسبة لعنصر الحديد فقد بلغت المواقع الملوثة في الشتاء (١٤) موقعا، فيما ارتفع عدد الى (١٥) موقعا خلال الصيف، وسجل ارتفاع في تراكيز عنصر الكادميوم على المستويين المكاني والزماني، ففي الموسمين سجل (١٥) موقع قراءات اعلى من المحددات الصحية.

٣- لم يؤشر عنصر الزنك وجود تلوث واضح خلال الدراسة، كذلك لم يظهر وجود أي تباين في نتائج عنصر الكوبلت، اذ جاءت مطابقة للحدود الصحية الا في موقع (حي الصدر) سجل ارتفاع خلال موسمي الدراسة.

المقترحات:

١. تفعيل دور مديرية البيئة ورفدها بأجهزة قياس حديثة ومتنقلة وتأسيس فرق بحث وتقصي جوالة في المدينة.

٢. دراسة الواقع البيئي لمدينة الحلة بشكل دوري لان البيئة ذات دينامية متغيرة في ظل النشاطات البشرية المتنوعة.

٣. تعزيز الوعي البيئي لدى المواطنين وحثهم في الحفاظ على بيئة مدينتهم من خلال احاطتهم علما بالمخاطر البيئية للتلوث

المصادر:

[1-] World Health Organization," Guidelines for Drinking Water Quality" , Fourth Edition, Geneva, Switzerland,2011.

[2-] World Health Organization, "Water Quality and Health Strategy (2013-2020)" New York, USA. 2010.

3- WHO, Lead in Drinking Water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 2011.

4- Karen S. Garvin, Health Effects of Iron in Drinking Water, an article published on website: https://www.livestrong.com.

5- Jarup L. Etal, Health effects of cadmium exposure, a review of the literature and a risk estimate, Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1998.

6- WHO, Zinc in Drinking-water, Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, 1996.

7-) Ministry of the Environment programs and initiatives, Cobalt in the environment, Queen's Printer for Ontario, Canada, 2001.

الهوامش:

(1) World Health Organization," Guidelines for Drinking Water Quality" , Fourth Edition, Geneva, Switzerland,2011, p.2.

(2)) World Health Organization, "Water Quality and Health Strategy (2013-2020)" New York, op, cit,p.8.

(1) WHO, Lead in Drinking Water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 2011, p.3.

(2) WHO, Lead in Drinking Water, op, cit, p.5.

(1) Karen S. Garvin, Health Effects of Iron in Drinking Water, an article published on website: https://www.livestrong.com

(1) USEPA, Parameters of Water Quality, op, cit, p.36.

(2) Jarup L. Etal, Health effects of cadmium exposure, a review of the literature and a risk estimate, Scandinavian Journal of Work, Environment and Health, 1998, p. 51.

(3) USEPA, Parameters of Water Quality, op, cit, p.116.

(4) WHO, Zinc in Drinking-water, Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 2. Health criteria and other supporting information. World Health Organization, Geneva, 1996, P.4

(1) Ministry of the Environment programs and initiatives, Cobalt in the environment, Queen's Printer for Ontario, Canada, 2001. P. 5.

(1) Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Toxicological Profile for Cobalt, Op, Cit, p.6.