جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية – كلية العلوم
قسم علوم الحياة

التلوث المائي المحتمل في شط الرميثة

بحث تقدم به الطالب (حسن عبد الأمير راهي) الى مجلس كلية العلوم قسم علوم الحياة وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس كلية العلوم/علوم الحياة

بإشراف

الدكتور: كريم غافل مهجج المطوكي

١٤٤٠هـ ٢٠١٩م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿الله نور السموات والأرض مثل نورهِ كمشكاةٍ فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنها كوكبٌ دريٌّ يوقد من شجرةٍ مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضيء ولو لم تمسسهُ نارٌ نورٌ على نور يهدي الله لنورهِ من يشاء ويضرب الله الامثال للناس والله بكل شيءٍ عليم﴾

صدق الله العلي العظيم

سورة النور

الآية ٣٥

الاهداء

إلى . . . . . .

وطني الحبيب وشهداء العراق والواجب

إلى . . . . . .

كل من ضحى من اجل امن وامان هذا الوطن الحبيب

إلى . . . . . .

كل من ساعدنا في العلم والمعرفة

إلى . . . . . .

والدي الحبيب ووالدتي الحبيبة

إلى . . . . . .

اساتذتي في كلية العلوم كافة وبالخصوص استاذي المحترم المشرف لما بذله من جهد في توجيهي لكتابة هذا البحث

جميعا . . . . . .

أوجه لهم تحياتي وجهدي المتواضع . . . . . لكم منا التحية

الباحث

الشكر والتقدير

اتقدم بالشكر الى رئاسة قسم علوم الحياة وكذلك اتقدم بالشكر والتقدير الى مشرف البحث الدكتور كريم غافل مهجج كذلك الى كل من قدم يد العون لمساعدتي في اكمال هذا البحث

متمنيا لهم الموفقية والنجاح الدائم

الخلاصة Abstract

تم اخذ عينات من نهر الرميثة وذلك باختيار أربع مواقع كان الأول قبل دخول النهر مدينة الحمزة والثانية بعد خروج النهر والعينة الثالثة قبل دخول النهر مدينة الرميثة والرابعة بعد خروج النهر. حيث وجد ان الايونات الرئيسية يزداد تركيزها بعد خروج النهر من المدينة ووجد ان اعلى تركيز لأيونات الكلور كانت 992 والكبريتات 885 بعد مدينة الحمزة مباشرة تليها ايونات الصوديوم والكربونات. وكذلك ازداد التركيز بعد خروج النهر من قضاء الرميثة وهذا يدل على حجم المواد الملوثة التي تطرح بالنهر.

تم استخدام مؤشر نوعية المياه (WQI) لغرض التحقق من صلاحية المياه ووجد ان نوعية المياه تتراوح بين رديئة الى جيدة

١- المقدمة (Introduction)

تمثل موارد المياه العذبة عنصر أساسي في الغلاف المائي للأرض وجزءً لا غنى عنه في جميع النظم الايكولوجية الأرضية. وتتسم بيئة المياه العذبة بدورتها الهايدروجية، التي تشمل الفيضانات وحالات الجفاف، التي أصبحت في بعض المناطق شديدة التطرف وذات عواقب هائلة. كما يمكن للتغيرات المناخية العالمية وتلوثات الغلاف الجوي ان تترك أثر على موارد المياه العذبة وعلى توفرها، وان تهدد، عن طريق ارتفاع مستوى سطح البحر، المناطق الساحلية الواطئة والنظم الايكولوجية للجزر الصغيرة.

وتدعو الحاجة للماء في جميع جوانب الحياة والهدف العام هو التأكد من المحافظة على الوظائف توفر امدادات كافية من المياه الجيدة النوعية لسكان هذا الكوكب جميعا، مع الحفاظ على الوظائف الهيدروجية والبيولوجية الكيميائية للنظم الايكولوجية، وتتكيف أنشطة الانسان في نطاق الحدود التي تسمح بها الطاقة الاستيعابية للطبيعة ومكافحة نواقل الامراض المتصلة بالمياه. وثمة الحاجة الى التكنولوجيات الابتكارية، بما في ذلك تحسين التكنولوجيات المحلية، لكي يتسنى الانتفاع الكامل بموارد المياه المحدودة وتامين هذه الموارد من التلوث. (القصير،٢٠٠٤)

ويتطلب تفشي الندرة في موارد المياه العذبة والاتلاف التدريجي وتفاقم تلوثها في مناطق كثيرة من العالم مع اطراد التعديلات الناجمة عن ممارسة أنشطة متضاربة تخطيطا وإدارة متكاملين لموارد المياه. وهذا التكامل ينبغي له ان يغطي كافة مسطحات المياه العذبة، بما فيها المسطحات المائية والمياه الجوفية على حد سواء، مع إيلاء المراعاة الواجبة للنواحي المتعلقة بكمية المياه ونوعيتها. ولا بد من الاعتراف بما تتسم به تنمية الموارد المائية في سياق التنمية الاجتماعية والاقتصادية من تعددية القطاعات، وبتعدد المصلحة في الانتفاع من موارد المياه للإمدادات المائية والمرافق الصحية والزراعة والصناعة والتعمير الحضري وتوليد الطاقة المائية، ومصائد الأسماك الداخلية وانشطة النقل والاستجمام وإدارة الأراضي الواطئة والسهول والأنشطة الأخرى. إن خطط الانتفاع الرشيد من المياه الرامية الى

تنمية مصادر الامداد بالمياه السطحية والجوفية وغيرها من المصادر المحتملة، يجب ان تدعمها تدابير مصاحبة لحفظ المياه والاقلال الى أدنى حد من التبديد في استعمالها. بيد انه ينبغي إعطاء الأولوية لتدابير انتقاء الفيضانات او التحكم فيها الى جانب مراقبة عملية الترسب، حيثما اقتضى الامر.

في الوقت الحاضر تزايد الاهتمام بتحديد صلاحية المياه عن طريق دليل النوعية للمياه. ومعظم هذه الدلائل الرياضية باتجاه تحديد ممكن للمياه وهو "جيد" و "رديء" وان القيم بين هاتين المعيارين. وبهذا فان الWQI هو نظام درجات (Grading System) للمقارنة بين أنواع المياه.

ان الWQI هو أيضا المجموع الفعلي للعوامل الكيمياوية والفيزياوية وحسب تأثيرها في نوعية المياه. ان تحديد نوع من المياه من السهولة يعود الى مقارنته مع الأنواع حتى وان كانت تراكيز العامل الواحد مختلفة ما بين الأنواع (AL-Mashagbah, 2015).

ان التصنيف الكمي جيد ورديء وكذلك مجموع تأثير العوامل المهمة تسمح بان توضع عدة مراتب لنوعية المياه مثل Bad, Poor, Good, Better وbest.

ان الWQI هو أيضا يعطي خارطة لصانعي القرار بوضع تصورات نحو إدارة أفضل للمياه. بشكل عام واخصائي إدارة المياه والتخطيط يستوجب عندهم فريق متخصص لتحليل بيانات الماء الخام. على اية حال التحاليل التقنية لمكونات المياه تستوجب وجودها بصورة دائمية لبلوغ إدارة ناجحة للموارد والمخططين. وان Water Quality Index هو إدارة سهلة وجيدة لتقييم نوعية المياه ويمكن استخدامها كأداة لردم أي فجوة بنوعية المياه. كذلك فان WQI تعتبر أداة جيدة لتوضيح وبيان بيانات ومعلومات عن نوعية وصلاحية المياه. ويمكن تمثيلها بشكل مدرجات بيانية او اية طريقة عرض لتكون واضحة. وان هذا البحث يعطي مبدأ وصورة لنوعية المياه في نهر الرميثة عن طريق اختيار مواقع مختلفة على طول النهر ودراستها.

ان الدراسة الحالية تهدف الى تحديد نوعية المياه لنهر الرميثة من خلال استخدام مؤشر نوعية المياه (Water Quality Index) (Ramakrishnaiah et al, 2009).

٢- المواد وطرق العمل Material and method

2-1: منطقة الدراسة

تمتد منطقة الدراسة ما بين مدينة الحمزة وقضاء الرميثة ما بين محافظة الديوانية والمثنى وان مناخ المنطقة حار صيفا وجاف وبارد وممطر شتاءً حيث تم اختيار اربع محطات (S_1) كانت قبل دخول النهر مدينة الحمزة و(S_2) بعد خروج النهر من مدينة الحمزة و (S_3) كانت قبل دخول النهر قضاء الرميثة و(S_4) كانت بعد خروج النهر من الرميثة.

2-2: النمذجة

تم تعقيم القناني المستخدمة لنمذجة عينات الماء بواسطة حامض الهايدروكلوريك 5% وبعدها تم غسلها بماء مقطر. في كل موقع نمذجة يتم ملئ القناني ثلاث مرات بماء النهر قبل إعادة ملؤها لغرض النمذجة. ان جميع نماذج يتطلب ارتداء كفوف واقية وجعل فوهة القنينة عكس اتجاه الجريان. كذلك العكورة التي تسببها حركة الاقدام في النهر تتطلب الانتظار قليلا حتى يركد الماء، كما يجب غمر القنينة على الأقل ١٢ سم تحت سطح الماء.

تم قياس الPH والEC في الحقل مباشرة. لقد تم ملئ قنينتين لكل موقع من المواقع الأربعة فأحدهما هو لغرض تحليل الايونات الرئيسية.

لغرض اللتعرف على صلاحية مياه نهر الرميثة للاستهلاك البشري تم استخدام دليل مؤشر نوعية المياه (Water Quality Index) وذلك بالاعتماد على تراكيز الايونات الموجبة والسالبة في الماء.

من خلال هذا المؤشر يتم التعرف على نوعية المياه كطريقة سهلة وواضحة.

3-النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

٣-١: حساب مؤشر نوعية المياه Water Quality Index (WQI)

في البداية طور مؤشر نوعية المياه بواسطة (Horton, 1965) في الولايات المتحدة الامريكية وذلك باختبار عشرة عوامل شملت الاوكسجين المذاب (DO) و PH والبكتريا البرازية والتوصيلية والقاعدية وايونات الكلوريد وغيرها. حيث تم استخدام هذا المؤشر بشكل واسع في أوروبا، افريقيا وآسيا (Aenab et al, 2012),(Ewaid and Abed, 2017).

كذلك وجد مؤشر جديد شبيه بمؤشر هورتن حيث طور بواسطة (براون وآخرون، 1970) وطور أخيرا بواسطة العالم Cude (2000). (Horton, 1965) والذي تم بناءه على أساس قيمة وزنية لكل عامل مؤثر. ان مؤشر نوعية المياه يعتبر دليل قوي والتي يمكن ان تعطي صورة مفهومة وواضحة عن نوعية المياه في النهر. (Ramakrishnaiah et al, 2009); .(Al-Mashagbah, 2015)

ويمكن حسابه كما موضح:

كل عامل كيميائي اعطي وزنا خاصا به (W_i) ضمن مقياس (1-5) (اقل تأثير على نوعية المياه) اعتمادة على قوة تأثيره على الصحة العامة واهميته في مياه الشرب، واعطي الرقم 5 الى العامل الأكثر خطورة من الناحية الصحية مثل ايونات النترات وان اقل قيمة أعطيت الى (K^+) وهي (1). بينما باقي العوامل مثل HCo_3^- ، Cl^-، SO_4^{-2}، F^-، Ca^{+1} ، Mg^{+2} فقد أعطيت وزنا ما بين 2 و 4 من حيث تأثيرها على نوعية المياه. إن الوزن النسبي الكلي يمكن حسابه من خلال المعادلة التالية:

$$W_i = w_i / \sum_{i=1}^{n} Wi$$

حيث ان

W_i= هي الوزن النسبي

W_i= هي وزن كل عامل

n= عدد العوامل

ان حساب الوزن النسبي (W_i) هو موضح في الجدول اللاحق.

ان قيم نسبة النوعية (quality rating) q_i لكل عامل كيمياوي يمكن حسابه من خلال قسمة تركيزه في نموذج الماء على تركيزه المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO, 2011)

جدول رقم (1) العوامل الكيميائية والقيم النسبية لها

العامل	الوحدة	التركيز القياسي حسب WHO	الوزن w_i	الوزن النسبي
Na^+	Mg/L	200	2	0.053
K^+	Mg/L	12	1	0.026
Mg^{+2}	Mg/L	125	2	0.053
Ca^{+2}	Mg/L	75	2	0.053
Cl^-	Mg/L	250	3	0.079
No_3^-	Mg/L	50	5	0.132
So_4^{-2}	Mg/L	250	4	0.105
HCo_3^-	Mg/L	125-130	3	0.079

وان النتيجة تضرب في ١٠٠

$$q_i=C_i/S_i\times100$$

حيث ان

q_i= نسبة النوعية

C_i= هي تركيز كل عامل كيميائي في نوذج الماء (ملغم/ لتر)

S_i= التركيز القياسي للعامل حسب (WHO, 2011)

اما حساب WQI و SI يمكن حسابها من خلال المعادلات التالية

$$SI=W_i\times q_i$$

$$WQI=\sum_{i=1}^{n} SI$$

حيث SI هي ال Sub Index للعوامل الكيميائية

q_i= هو quality rating حسب (Ramakrishnaiah et al, 2009)

حيث ان القيم المحسوبة بهذه المعادلة يمكن تصنيفها خمس فئات (جدول رقم ١) وان القيم التي تم حسابها والتي تمثل العينات وهي كما موضحة في (جدول رقم ٣) حيث بمقارنة النتائج الواردة في هذا الجدول مع (جدول رقم ٤) يتضح بان مياه النهر في المنطقة الأولى هي (Good) اما مياه الموقع الثاني فهي مياه رديئة (Poor) حيث محتمل أن مياه المجاري تصب مباشرة في النهر ونتيجة لعملية التنقية الذاتية التي يجريها النهر تتحول المياه الى مياه جيدة، اما الموقع الثالث فوجد ان قيمة WQI تساوي 41.06 وتعتبر المياه وحسب جدول (٤) بأن المياه جيدة. في الموقع الثالث وجد ان قيم WQI هي تساوي 65.12 وبذلك تعتبر المياه في هذه القطعة من النهر مياه جيدة وكما هو موضح في (جدول رقم ٣).

جدول رقم (2): تراكيز الايونات الرئيسية في عينات الماء

رقم العينة	Ca	Mg	Na	K	HCo_3	So_4^{-2}	Cl	No_3
1	147	79	244	10.6	125.7	556	378	1.39
2	183	153	614	25.6	215	885	992	0.9
3	130	30	111	4.5	124	312	171	1.63
4	144	78	247	10.8	112.2	558	382	0.985

جدول رقم (3): قيم WQI للعينات المدروسة

رقم العينة	الموقع	WQI
العينة رقم (1)	قبل مدينة الحمزة	68
العينة رقم (2)	بعد مدينة الحمزة	123.11
العينة رقم (3)	قبل مدينة الرميثة	41.06
العينة رقم (4)	بعد مدينة الرميثة	65.12

ان قيم مؤشر نوعية المياه (WQI) المحسوبة يمكن تصنيفها وفق الجدول التالي (٤)

جدول رقم (٤): مديات ودلائل قيم WQI

Range	Quality
<50	Excellent Water
50-100	Good Water
100-200	Poor Water
200-300	Very poor water
>300	Unsuitable for drinking

References المصادر

-Ramakrishnaiah, C.R., Sadashivaiah, C. and Ranganna, G. (2009). Assessment of Water Quality Index for the Ground-Water in Tumkur Taluk, Karnataka State, India. E-Journal of Chemistry, 6, 523-530.

https://doi.org/10.1155/2009/757424

-Al-Mashagbah, A.F. (2015). Assessment of Surface Water Quality of King Abdullah Canal, Using Phy-Sico-Chemical Characteristics and Water Quality Index, Jordan. Journal of Water Resource and Protection, 7, 339-352.
https://doi.org/10.4236/jwarp.2015.74027

-Horton, R.K. (1965). An Index-Number System for Rating Water Quality. Journal of Water Pollution, 37, 300-306.

-Aenab, A.M., Singh, S.K. and Al-Rubaye, A.A.M. (2012) Evaluation of Tigris River by Water Quality Index Analysis Using C++ Program. Journal of Water Resource and Protection, 4, 523-527.
https://doi.org/10.4236/jwarp.2012.47061

-Ewaid, S.H. and Abed, S.A. (2017). Water Quality Index for Al-Gharraf River, Southern Iraq. Egyptian Journal of Aquatic Research. https://doi.org/10.1016/j.ejar.2017.03.001

-World Health Organization (2011). Guidelines for Drinking-Water Quality. Recommandations. 4th Edition, World Health Organization, Geneva.