النمذجة المكانية لمؤشرات التدهور البيئي في تربة منطقة النهروان

م. م. حنان يحيى محمد، ا.د. عبير يحيى احمد
الجامعة المستنصرية/ كلية التربية

المستخلص
تميزت منطقة الدراسة (النهروان) بكونها منطقة صناعية وسكنية وكان لموقعها في جنوب شرق محافظة بغداد الاثر الحاسم في تكوينها الاجتماعي ودورها الاقتصادي الهام ، فهي منطقة تحتوي على العديد من من المعامل الملوثة للبيئة منذ عشرات السنين ان وجود الملوثات التي تؤثر في البيئة بكمية أو تركيز بصفة غير طبيعية تؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى الإضرار بالإنسان والكائنات الحية أو البيئة التي توجد فيها وهذه الاهمية كانت مدعاة لاختيارها كمنطقة دراسة لغرض تثبيت حقيقة علمية تعد كقيمة ذات دلالة.
. تنطلق مشكلة البحث من العناصر الملوثة للتربة في منطقة الدراسة وتباينها المكاني لتظهر فرضية البحث مفسرة هذا التباين المكاني في ضوء علاقاتها المكانية في منطقة النهروان تم عمل نمذجة مكانية لخرائط العناصر المعدنية الملوثة للتربة فيما تم استخدام تقنيتي الارتباط والتحليل العاملي في ايجاد العلاقات المكانية للوصول الى استناجات البحث
الكلمات المفتاحية: النمذجة المكانية، التدهور البيئي، الخريطة.

Spatial modeling of indicators of environmental degradation in the soils of the Nahrawan region

Hanan Yahya Muhammad, Prof. Dr. Abeer Yahya Ahmed
Mustansiriyah University/ College of Education

Abstract
The study area (Al-Nahrawan) was characterized by being an industrial and residential area, and its location in the southeast of Baghdad governorate had a decisive impact on its social composition and its important economic role. Unnatural ones that directly or indirectly harm humans, living organisms, or the environment in which they exist. This importance was the reason for choosing it as a study area for the purpose of confirming a scientific fact that is considered as a significant value.
. The research problem stems from the elements polluting the soil in the study area and their spatial variation to show the research hypothesis explaining this spatial variation in the light of their spatial relationships in the Nahrawan region.
Keywords: Spatial modeling, environmental degradation, map.

المقدمة
يعد التدهور البيئي من أخطر المشاكل التي تواجه الإنسان في العصر الحديث و بخاصة بعد ألتطور الصناعي الهائل وهو البديل والوريث للكوارث الطبيعية الكبرى حتى اصبح مشكلة العصر وسرطانه ، لكونه يهدد الحياة على سطح هذا الكوكب فعجزت البيئة بكل نظمها من استرجاع عافيتها وإعادة التوازن المطلوب باستمرارية عطائها للإنسان، بشكل يحقق رفاهيته وتقدمة ، مما دفع الإنسان الى إعادة النظر مع تعامله السيئ والمفرط لها بإيجاد قوانين وحلول تقلل من تأثير هذه المشكلة وخطورتها وما يدل على ذلك هو اقامة المؤتمرات الدولية المتعلقة بمشكلة ثقب الأوزون ومشكلة الاحتباس الحراري التي باتت تشغل العالم بأسره.
تميزت منطقة الدراسة (النهروان) بكونها منطقة صناعية وسكنية وكان لموقعها في جنوب بغداد الاثر الحاسم في تكوينها الاجتماعي ودورها الاقتصادي الهام ، فهي منطقة نحتوي على العديد من من المعامل الملوثة للبيئة منذ عشرات السنين.
ان وجود الملوثات التي تؤثر في البيئة بكمية أو تركيز بصفة غير طبيعية تؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى الإضرار بالإنسان والكائنات الحية أو البيئة التي توجد فيها وهذه الاهمية كانت مدعاة لاختيارها كمنطقة دراسة لغرض تثبيت حقيقة علمية تعد كبقعة ذات دلالة.
تكون النظم البيئية في حالة اتزان يضمن استمرار وجود مكوناتها الحية منها وغير الحية، وحتى ما قبل النصف الثاني من القرن العشرين كانت حالة الاتزان مستمرة ما بين مدخلات النظم ومخرجاتها،

المبحث الاول
الاطار النظري للبحث

مشكلة البحث:
تكمن مشكله الدراسة في تسارع عملية التدهور البيئي في منطقة النهروان والناجمه عن التلوث في البيئة الطبيعية ،وهذه المشكلة قد ظهرت في مكونات الوسط البيئي لمنطقة الدراسة (مما ادى الى استخدام غير العقلاني للموارد الطبيعية والبشرية مما خلق حاله عدم التوازن بين مكونات البيئة كيف يمكن تحديد مؤشرات التدهور البيئي؟ وماهي دور التقنية الجغرافية في تحديد هذه المؤشرات وماهي الاثار البيئية الناجمه من هذا التدهور.

فرضية البحث:

ان للعوامل الطبيعية والبشرية دورا مهما في احداث التدهور البيئي في المنطقة ،حيث وصلت مستويات التدهور البيئي في المنطقة الى حد خطير جعل اعادة التوازن للمنطقة امرا صعبا، ان مؤشرات التدهور البيئي ودور التقنيات الجغرافية الحديثة في الكشف عن هذا التدهور وبناء نماذجها المكانية .

اهمية الدراسة:

تكمن اهمية الدراسة في القاء الضوء على ظاهرة التدهور البيئي، ومدى التغير الذي حدث خلال المدة الزمنية مابين ٢٠٠٠-٢٠٢٢ وذلك بالاستعانه بصور الاقمار الصناعية الملتقطة خلال فترات زمنية متباعدة والمقارنه بينها والتنبيه الى اخطار هذه الظاهرة في المنطقة بعد ان بدات دلائل التدهور تتاكد في اجزاء عديدة من المنطقة وخصوصا في الاراضي الزراعية.

حيث ان قلة الموارد الطبيعية المناسبة في منطقة النهروان وتزايد الطلب عليها وقصورها عن تلبية احتياجات السكان ادى الى الضغط على تلك الموارد مما ادى الى مزيدا من التدهور البيئي سواء اكان ناتج عن عوامل طبيعية كانجراف التربة وتذبذب معدلات هطول الامطار السنوية او ناجمه عن عوامل بشرية كاستنزاف التربة والنشاط الصناعي والامتداد العشوائي للعمران واهمال الاراض وضعف الرقابة البيئية.

الحدود الزمانية والمكانية:

تمثلت الحدود الزمانية لمنطقة الدراسة لعام (٢٠٢٢).

الحدود المكانية: فتتمثل بالحدود الادارية لمنطقة النهروان التي تبلغ مساحتها (٥٠٣,٤٣) كم٢، تقع النهروان جغرافيا في الجانب الشرقي لمحافظة بغداد وهي تقع خارج حدود بلديتها حيث انها تابعه اداريا لقضاء المدائن.

فلكيا تقع منطقة النهروان فلكيا ضمن خط طول ٤٤,٣٥,٠٠ الى خط طول (٤٤,٥٦,٤٠)ودائرة عرض (٣٣,١٥,٠٠)الى دائرة عرض (٣٣,٢٥,٠٠) خريطة (١) وكانت منطقة الدراسة تتكون من مقاطعه واحدة هي مقاطعة النهروان اضافة الى جزء من مقاطعة عبرتة ٣٣ كانت تابعة الى ناحية الوحدة.

تبعد المستوطنة عن مركز مدينة بغداد مسافة ٦٥ كم ، عبر طريق يمتد بطول ٣٠ كم منه داخل الحدود الإدارية لمدينة بغداد من المركز وحتى جسر ديالى ، في حين يمتد الجزء الباقي من هذا الطريق مسافة ٣٥ كم من جسر ديالى وحتى مدخل المنطقة[1]، وترتبط الاخيرة كذلك بطرق ترابية برية مع نواحي بلدروز وكنعان، وهذه الطرق صالحة للسير باستثناء الأيام الممطرة.

منهجية الدراسة :

تم استخدام العديد من المناهج العلمية في انجاز هذه الاطروحه بدا بالمنهج الاقليمي الذي يختص بظاهره تحليل العوامل الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة والعلاقات المتبادلة فيما ينها كذلك المنهج الوصفي في وصف المنظور الارضي الطبيعي اللاندسكيب ويعد وسيلة اساسية لجمع المعلومات والمنهج التاريخي: ويعتمد عليه في تتبع التغير الحاصل في التدهور البيئي عن طريق إستخدام مرئيتين فضائيتين إحداهما لعام ٢٠٠١ والأخرى لعام ٢٠٢٢ وتتبع التغير في أنواع الغطاء الأرضي اما المنهج المقارن: أسُتند عليه في مقارنة النتائج التي تم إستخلاصها من تصنيف المرئيات الفضائية لمعرفة التغير الحاصل ما بين السنتين اضافة الى المنهج الكمي: بإعتماد إسلوب تصنيف وتحليل البيانات الإحصائية واستخدام المعادلات الرياضية والطرائق التقنية الحديثة لتحليل البيانات الفضائية

مفاهيم البحث

التدهور البيئي:

هو تدني جودة البيئة نتيجة طرح الملوثات فيها أو سوء استخدام مواردها من أحياء وماء وهواء وتربة، وهو وصف للتغير التراجعي في البيئة ومنظوماتها البيئية (الإيكولوجية) بسبب استنزاف مواردها وتدمير موائلها وانقراض أحيائها بفعل النشاطات البشرية. ويُعد التدهور البيئي واحداً من أهم التهديدات التي تواجهها البشرية في هذا القرن[2] كما يعرف بانه: تدمير النظم الايكولوجية وانقراض الحياه البرية.ويعد التدهور البيئي من اهم التهديدات العشر التي حذر منها رسميا من قبل الهيا العليا للمخاطر في الامم المتحدة ، مما يسببه من تدمير لاغلب الموائل الطبيعية ونظوب اغلب الموارد البيئية.

المحددات البيئية:

تمثل مستويات التراكيز المسموح بها او غير المسموح بها لتراكيز الملوثات وهي تختلف من بلد الى اخر بحسب ظروفه البيئية وتشريعاته القانونية ، وهذه التراكيز ينبغي السيطرة عليها بحيث لاتشكل خطرا على الانسان والكائنات الحية الاخرى عن مستوى سطح البحر في منطقة الدراسة او هي الحدود المسموح بها لتراكيز كل ملوث من الملوثات التي يسمح بطرحها الى البيئة بموجب المعايير الوطنية.

النمذجة المكانية:

وهي جزء من المحاكاة ،طورت عمليات المحاكاة بشكل رئيس للحصول على اجابات تتعلق بتجارب لايمكن او يجب القيام بها ، والمثال على ذلك يمكن عند التفكير ببعض الاشكاليات التي ترغب بايجاد حل لها وتطرح على شكل تساؤل [3].

اذا كان تقويم الفرضيات واختبارها في المختبر ميسرا في العلوم التجريبية كالكيمياء فانه في علوم الجغرافية ليس ميسرا لان لايمكن نقل الوحدات الجغرافية، كالناحية مثلا ،الى المختبر لدراستها، انما ينقل نموذج عنها رسما على الخريطة ، وقد اصبح فحص العلاقات وتوضيحها اكثر سهولة ودقة واكثر فائدة باستعمال النماذج[4]

---

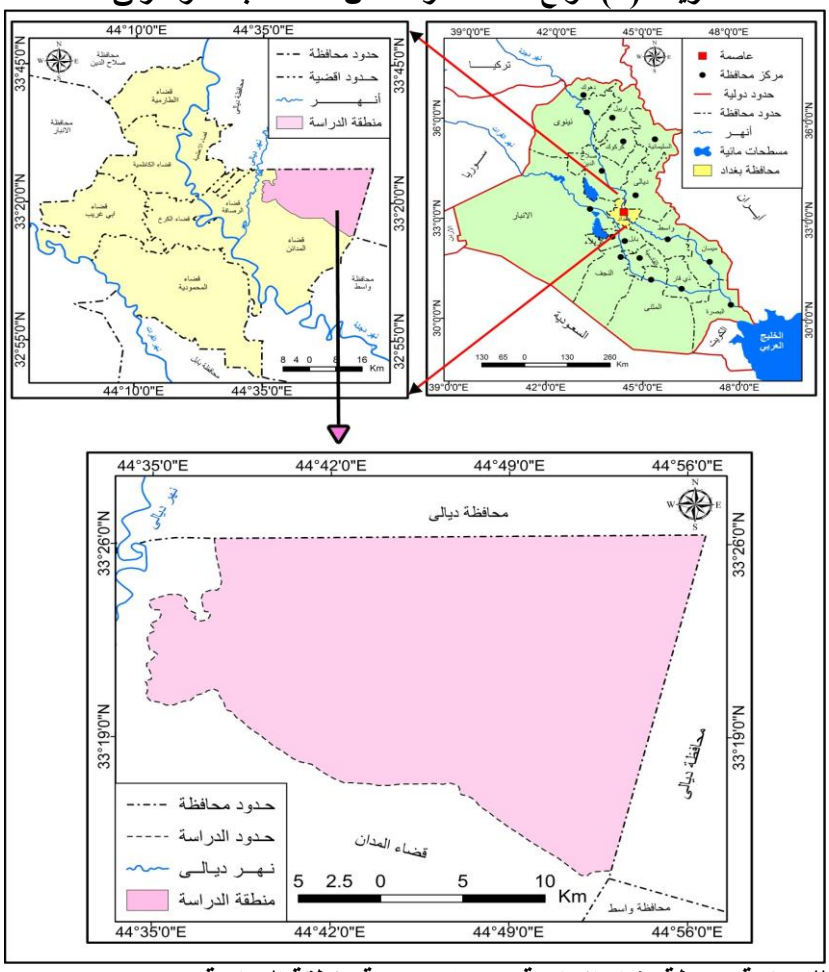
(1) G.M, Gagewshi, General Industrial at Nahrawan Industrial Estate , Baghdad , 1982, op. cit. , P. 5 .

2- M. Fisher, Environmental Biology, Open Oregon Education resources 2018.P89

١- جهاد محمد قربة ، المفاهيم الاساسية للنظريات والنماذج في العلوم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، السعودية ، ٢٠٠٩.ص٥.

٢ - حسن علي موسى ، الاساليب الكمية في الجغرافية ، جامعة دمشق، دمشق ، ٢٠٠٧. ص٦١.

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من محافظة بغداد والعراق



المصدر: الهيئة العامة للمساحة.خريطة بغداد الادارية.٢٠١٩ ومرئية منطقة الدراسة

المبحث الثاني: النمذجه المكانية لخصائص عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

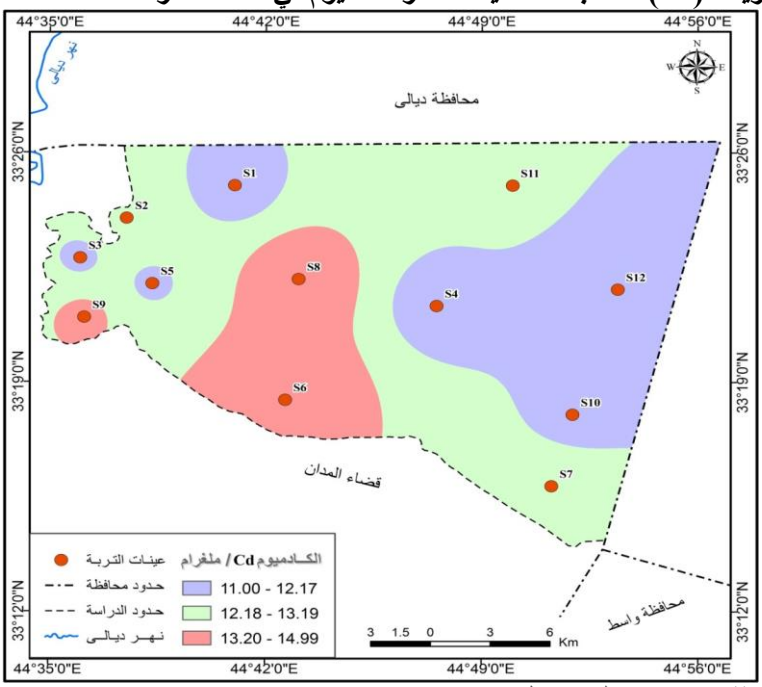
التباين المكاني لعنصر الكادميوم (cd) في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

يعد تلوث التربة والمحاصيل الغذائية بالكادميوم (cd) مشكلة بيئية نتجت عن التصنيع غير المنضبط والتحضر غير المستدام والممارسات الزراعية المكثفة، ويعد عنصر الكادميوم من العناصر الثقيلة الغنية بالتربة، وقد ينتقل بسهولة إلى النباتات وذلك عن طريق امتصاص المعدن من قبل جذورها، وبالتالي التأثير السلبي على الحيوانات والإنسان[٥] ومن تأثيرات الكادميوم على التربة انه يسبب تغييرات في حجم وتكوين ونشاط المجتمع الميكروبي في التربة.ويشكل تهديدات كبيرة لجودة التربة وسلامة الغذاء ويؤثر على إنبات البذور والنمو والبناء الضوئي، ويسبب تغيير التغذية المعدنية. تعد التربة ملوثة بالكادميوم عندما يتجاوز التركيز الكلي في التربة ١١ مجم/كجم

تتباين قيم الكادميوم في ترب منطقة الدراسة الجدول (٢) والخريطة (٢) ان هناك تباين في تراكيز قيم الكادميوم، وان هذه التراكيز تباينت مكانيا حيث سجلت اعلاها في العينة (٨) وبلغت(١٤,٩) ملغرام ، وادناها في العينة (١٢) وبلغت (١١) ملغرام اما معدل الكادميوم في التربة في منطقة الدراسة فقد بلغت. (١٢,٦) ملغرام ويرجع السبب الى طبيعة النشاط الصناعي في منطقة الدراسة، يظهر من خريطة (٢) النمذجة المكانية لعنصر الكادميوم في تربة منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١ والذي تم اعدادها من خلال استخدام برنامج ArcGis 10.7 لتحليل مواقع العينات التي استخرجت من منطقة الدراسة حيث توضح ارتفاع عنصر الكادميوم في منطقة الدراسة كما يظهر من الرتبة (١٣,٢٠-١٥,٠٠) ملغ التي انتشرت مكانيا في وسط منطقة الدراسة وذلك نتيجة نوعية الصخور والنشاط الصناعي فيها ،اما الرتبة الاقل في قياس هذا المتغير والتي تراوحت قيمها بين (١٢,٠٠-١٢,١٧) ملغ فقد امتدت مكانيا في اجزاء من غرب منطقة الدراسة وشمالها الشرقي اما بقية اجزاء منطقة الدراسة كما يظهر من خريطة (٢) فقد كانت قيم الكامديوم في بلغت قيمها بين (١٢,١٨-١٣,١٩) ملغ.

[٥] oxicity of Cadmium in Soil-Plant-Human Continuum and Its Bioremediation Techniques", www.intechopen.com

خريطة (٢) النمذجة المكانية لعنصرالكادميوم في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج ArcGis 10.7

التباين المكاني لعنصر الكروم في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

الكروم عنصرٌ كيميائي رمزه Cr ، ويصنّف كيميائياً ضمن الفلزّات الانتقالية. هو فلزّ ذو لون رمادي فضّي برّاق؛ وله قابلية كبيرة للصقل ومقاومة لفقدان اللمعان؛ يزداد تركيزه في التربة بسبب النمو الصناعي وخاصة تطور المعادن والصناعات الكيماوية والدباغة، تتباين قيم الكروم في ترب منطقة الدراسة الجدول ( ) والخريطة (٣) ان هناك تباين في تراكيز قيم الكروم، وان هذه التراكيز تباينت مكانيا حيث سجلت اعلاها في العينة (٨) وبلغت(٩٠) ملغرام ، وادناها في العينة (١٠) وبلغت (٥٥) ملغرام اما معدل الكروم في التربة في منطقة الدراسة فقد بلغت. (٧٥,٣) ملغرام ويلاحظ التباين في تراكيز العنصر في المحطات المختلفة إذ يعزى ذلك إلى الفعاليات الصناعية في منطقة النهروان والمتمثلة بمعامل الطابوق ومعامل الدباغة، يظهر من خريطة (٣) النمذجة المكانية لعنصر الكروم في تربة منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١ والذي تم اعدادها من خلال استخدام برنامج ArcGis 10.7لتحليل مواقع العينات التي استخرجت من منطقة الدراسة حيث توضح ارتفاع عنصر الكروم في منطقة الدراسة كما يظهر من الرتبة (٧٧,٦٥-٩٠,٠٠) ملغ التي انتشرت مكانيا في وسط وشرق منطقة الدراسة وذلك نتيجة نوعية الصخور والنشاط الصناعي فيها ،اما الرتبة الاقل في قياس هذا المتغير والتي تراوحت قيمها بين (٤٠,٧٨-٥٥,٠٠) ملغ فقد امتدت مكانيا في اجزاء من غرب منطقة الدراسة اما بقية اجزاء منطقة الدراسة كما يظهر من خريطة (٨) فقد كانت قيم الكروم في بلغت قيمها بين (٧٠,٧٩-٧٧,٦٤) ملغ.

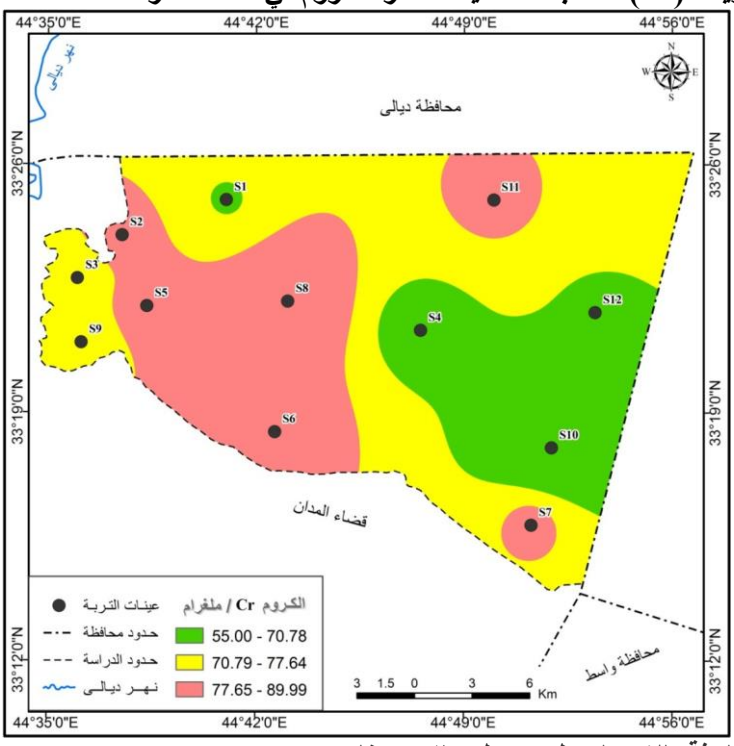
النمذجة المكانية لعنصر النيكل في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

بلغ معدل تركيز النيكل في التربة السطحية للمنطقة (١٥٤,٦ ppm) وكلاهما كان أعلى بكثير من تركيزه في صخور السجيل وكذلك تجاوزت تراكيزه المحددات العالمية في التربة البالغ (١٠٠ ppm) لا سيما في الطبقة السطحية، إن سبب زيادة تركيز النيكل في تربة منطقة الدراسة يعود الى امتزازه من المعادن الطينية[٦] والذي يعمل كمرشح للعناصر الثقيلة التي تمتز من قبله وتدخل التركيب البلوري وتكون ثابتة وغير قابلة للتبادل الأيوني. والسبب الأخر هو مصدر الترسبات الفتاتية للمنطقة التي مصدرها الفتاتيات المنقولة من نهر ديالى الآتية من المناطق الشمالية والشمالية الشرقية الذي يدخل في تركيبها معادن البايروكسي[٧].تتباين قيم النيكل في ترب منطقة الدراسة الجدول (٢) والخريطة (٤) ان هناك تباين في تراكيز قيم النيكل، وان هذه التراكيز تباينت مكانيا حيث سجلت اعلاها في العينة (١٢) وبلغت(٢١٠) ملغرام ، وادناها في العينة (٥) وبلغت (١٥٠) ملغرام ،اما معدل النيكل في التربة في منطقة الدراسة فقد بلغت. (١٨١,٨) ملغرام ويلاحظ التباين في تراكيز العنصر في المحطات المختلفة يظهر من خريطة (٤) النمذجة المكانية لعنصر النيكل في تربة منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١ والذي تم اعدادها من خلال استخدام برنامج ARCgis لتحليل مواقع العينات التي استخرجت من منطقة الدراسة حيث توضح ارتفاع عنصر النيكل في منطقة الدراسة كما يظهر من الرتبة (١٨٧-٢١٠) ملغ التي انتشرت مكانيا في وشرق منطقة الدراسة وجنوبها وجنوبها الغربي وذلك نتيجة نوعية الصخور والنشاط الصناعي فيها ،اما الرتبة الاقل في قياس هذا المتغير والتي تراوحت قيمها بين (١٧٤-١٥٠) ملغ فقد امتدت مكانيا في اجزاء صغيرة من منطقة الدراسة اما بقية اجزاء منطقة الدراسة كما يظهر من خريطة (٤) فقد كانت قيم النيكل في بلغت قيمها بين (١٧٤-١٨٧) ملغ.

[٦]. احمد قاسم حسون العبيدي ، ، تأثير معمل سمنت الكوفة على تربة ونبات وهواء المناطق المحيطة بها. أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية العلوم، جامعة بغداد٢٠٠٠، ١٦٦ص

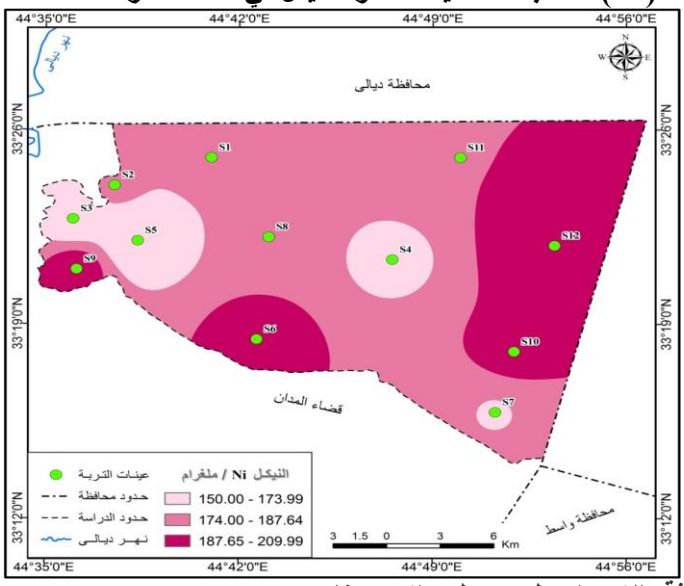
[٧] احمد رحيم عبد الحمزة، المصدر السابق ص٩١

خريطة (٣) النمذجة المكانية لعنصر الكروم في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج ArcGis 10.7

خريطة (٤) النمذجة المكانية لعنصر النيكل في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج ArcGis 10.7

التباين المكاني لعنصر الرصاص في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

هو عنصرٌ كيميائي يصنف من المعادن، له الرمز الكيميائي (Pb)، يقع في المجموعة الرابعة عشر في الجدول الدوري للعناصر، ويعد من أقدم العناصر المكتشفة، ، كما تم استعماله في صنع العملات المعدنيّة وأواني الطبخ يوجد الرصاص في الطبيعة على شكل مركّب المعروف بكبريتيد الرصاص[٨]

تعرض التربة للتلوث في الرصاص عن طريق السيارات التي تستخدم البنزين المحتوي على الرصاص، وكذلك يمكن أن تستقر رقائق الطلاء المحتوية على الرصاص في التربة بعد سقوطها لأن الرصاص لا يتلاشى.

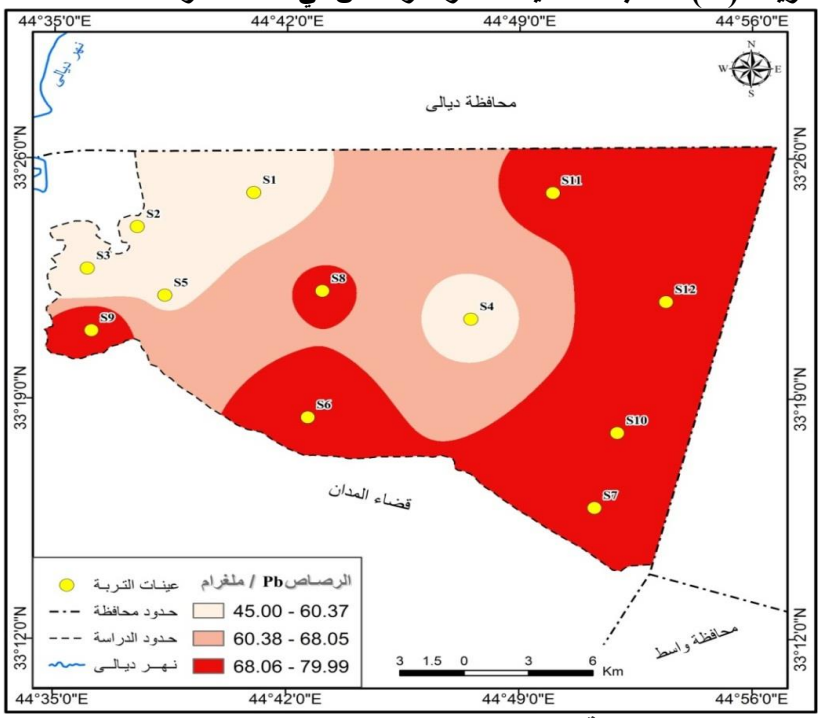
إنَّ زيادة تراكيز الرصاص في تربة منطقة الدراسة ناتج عن زيادته في هواء المنطقة بفعل عوالق دخان معامل الطابوق الحاوي له والذي يتساقط على التربة، كما يجب أن لا نهمل اثر معامل الدباغة القريبة من معامل الطابوق في اغناء التربة بهذا العنصر[٩]

[٨]- www.thebalance.com, Retrieved 6-9-2018. Edited ،TERENCE BELL (-2018), "Metal Profile of Lead"

تتباين قيم الرصاص في ترب منطقة الدراسة الجدول (٢) والخريطة (٥) ان هناك تباين في تراكيز قيم الرصاص، وان هذه التراكيز تباينت مكانيا حيث سجلت اعلاها في العينة (٩) وبلغت(٨٠) ملغرام ، وادناها في العينة (٣) وبلغت (٤٥) ملغرام اما معدل الرصاص في التربة في منطقة الدراسة فقد بلغت. (٦٥,٥) ملغرام ويلاحظ التباين في تراكيز الرصاص في العينات المختلفة

يظهر من خريطة (٥) النمذجة المكانية لعنصر الرصاص في تربة منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١ حيث توضح ارتفاع عنصر الرصاص في منطقة الدراسة كما يظهر من الرتبة (٦٨,٠٦-٨٠,٠٠) ملغ التي انتشرت مكانيا في شرق منطقة الدراسة وجنوبها الغربي وذلك نتيجة نوعية الصخور والنشاط الصناعي فيها ،اما الرتبة الاقل في قياس هذا المتغير والتي تراوحت قيمها بين (٤٥,٠٠-٦٠,٣٧) ملغ فقد امتدت مكانيا في غرب منطقة الدراسة اما بقية اجزاء وسط منطقة الدراسة كما يظهر من خريطة (٥) فقد كانت قيم الرصاص في بلغت قيمها بين (٦٠,٣٨-٦٨,٠٥) ملغ.

خريطة (٥) النمذجة المكانية لعنصر الرصاص في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج ArcGis 10.7

جدول (١)

معايير تراكيز العناصر الثقيلة في التربة حسب منظمة الغذاء والزراعة والصحة العالمية(WHO/FAO,2007)

العناصر الثقيلة	تركيزها (ملغم/كغم)
الرصاص Pb^{+2}	100
الكادميوم Cd^{+2}	3
النيكل Ni^{+2}	75
النحاس Cu^{+2}	40
البورون B^{-1}	10

WHO/FAO, Food standard programme codex Aliment Arius commission 13th session,2007, Joint.

[٩] - سميرة محمود حسين ، ،تأثير التلوث الناتج عن معامل الدباغة و الطابوق على التربة والمياه في منطقة النهروان – شرق بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد٢٠٠٤، ١٣٥ص.

جدول (٢) العناصر المعدنية وتراكيزها في الترب السطحية في منطقة الدراسة

رقم العينة	الرصاص pb	الكروم cr	النيكل ni	الكاديوم cd
١	56	70	182	11.5
٢	51	80	180	13
٣	45	75	157.5	12
٤	55	65	165	11.5
٥	61	80	150	12
٦	75	85	202.5	15
٧	75	80	172.5	12.5
٨	70	90	180	14.5
٩	80	75	202.5	13.5
١٠	75	55	195	12
١١	70	80	187.5	12.5
١٢	75	70	210	11
المعدل	65.5	75.4	181.8	12.6

المصدر:وزارة الزراعة ،التخطيط والمتابعة ،بيانات غير منشورة ٢٠٢١

المبحث الثالث

العلاقات المكانية لخصائص عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة

ان أهمية الطرائق الإحصائية في معالجة البيانات في تسهيل عملية تفسير النتائج بأسلوب علمي وموضوعي محايد؛ مما يساعد في أيجاد العوامل والأسباب التي أدت إلى هذه النتائج وقد تضمنت الطرائق الإحصائية في هذه الدراسة احتساب معامل الارتباط والتحليل العاملي فضلا عن أيجاد مستوى الدقة (Precision) والصحة (Accuracy).

معامل الارتباط

إن دراسة الارتباط بين الظواهر الإحصائية ،أو العلاقة فيما بينها تعني تحديد فيما إذا كانت احداها تسلك سلوكا مستقلا عن الظواهر الأخرى، أو إن سلوكها مرتبط بشكل ما بسلوك وطبيعة الظواهر الأخرى.

فالارتباط إذن هو ميل ظاهرتين إلى التغير معا، أما في اتجاه واحد (ارتباط طردي)أو في اتجاهين مختلفين (ارتباط عكسي) بسبب وجود علاقة مشتركة بينهما ،أو لوجود مؤثر يؤثر عليهما،

الغرض من تحليل الارتباط الخطي البسيط هو تحديد نوع وقوة العلاقة بين متغيرين، ويرمز r ، وحيث أننا في كثير من النواحي التطبيقية نتعامل مع بيانات عينة مسحوبة من المجتمع، سوف نهتم بحساب معامل الارتباط في العينة r كتقدير لمعامل الارتباط في المجتمع، ومن التحديد السابق للغرض من معامل الارتباط، (r) [١٠]

العلاقات المكانية لعنصر الكاديوم في ترب منطقة الدراسة

على الرغم من اختلاف دور كل من متغيرات نماذج التربة الملوثه في تفسير تباين عنصر الكاديوم ، فان هذا الدور يختلف من متغير مستقل الى آخر من متغيرات نماذج التربة الملوثه حيث يبلغ اعلى دور في تفسير تلوث الكاديوم هو الرصاص والكروم والنيكل حيث يبلغ معامل الارتباط على التوالي٠,٦٦ (٠,٧٠) (٠,٤٥)، ، وهو بهذا يفوق متغيرات العناصر الأخرى، لكن هذا الدور يكون اقل بالنسبة لمتغيرات عناصر الترب الملوثه الاخرى الأخرى اذ انه يقترب او يقل كثيرا عن ٢٥ بالمئة كما يظهر من جدول (٣).

أما فيما يخص علاقة المتغير التابع، نماذج التربة لعنصر الكاديوم في منطقة الدراسة ،مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة ، كما تظهرها قيمة معاملات الارتباط المتعدد البالغة (٠,٨٩) فهي علاقة قوية.

ان قيم (F) المحسوبة بالمعادلة قد بلغت (٥,٠٢) وهي اعلى من قيمة (F)الجدولية البالغ (٣,٠٥) عند مستوى ثقة ٠,٩٥ ودرجة حرية (١١،٧) وبذلك تكون العلاقة معنوية ،

اما فيما يخص معامل التحديد للارتباط المتعدد بين نماذج التربة لعنصر الكاديوم وكل مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة مجتمعة فيبلغ (٠,٧٩).

[١٠] سامي عزيز العتبي .اياد عاشور حمزة . الاحصاء والنمذجة الجغرافية ..بغداد .٢٠١٢.ص١٢٥

العلاقات المكانية لعنصر الكروم في ترب منطقة الدراسة

يظهر من جدول معاملات الارتباط البسيط رقم (٤) لعناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١ان هناك عدة اتجاهات للعلاقة هي اتجاه العلاقة الطردية للمتغير التابع (نماذج عنصر الكروم)بالمتغيرات المستقلة(عناصر التربة الثقيلة) ،أي ان الزيادة في المتغيرات المستقلة ترافقه زيادة في المتغير التابع ،والعكس صحيح ايضا، وتختلف قوة هذه العلاقة ،كما تقيسها معامل الارتباط البسيط بين متغير وآخر، حيث نجد علاقات قوية ومتوسطة في قوتها واخرى ضعيفة بهذه القوة.

تظهر هذه العلاقة مع كل من متغير النحاس والكاديوم على التوالي (+٠,٧٥) (+٠,٧٠)، (+٠,٤٩)، على التوالي،وتعني العلاقة الطردية الجيدة وذلك لوجودهما الطبيعي العالي في الترب العراقية فضلا عن امتزازهما من المعادن الطينية ودخولهما للمشبك البلوري لها. وارتبط الكاديوم Co والنحاس Cu بعلاقة قوية قد تكون نتيجة لوجود العمليات الصناعية المتمثلة بحركة المعدات الثقيلة المستخدمة في قلع وتحميل ونقل التربة و الطابوق من والى المعامل اما اتجاه العلاقة العكسية الضعيفة يظهر من جدول رقم( ) ،ان هذه العلاقة العكسية الضعيفة ارتبطت بمتغير واحد هو الحديد والمغنيسيوم لم تتجاوز (-٠,٤٥) أما فيما يخص علاقة المتغير التابع، نماذج التربة لعنصر الكروم في منطقة الدراسة ،مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة ، كما تظهرها قيمة معاملات الارتباط المتعدد البالغة (٠,٨٢) فهي علاقة قوية. ان قيم (F) المحسوبة بالمعادلة قد بلغت (٣,٣٦) وهي اعلى من قيمة (F)الجدولية البالغ (٣,٠٥) عند مستوى ثقة ٠,٩٥ ودرجة حرية (١١-٧) وبذلك تكون العلاقة معنوية ، اما فيما يخص معامل التحديد للارتباط المتعدد بين نماذج التربة لعنصر الكروم وكل مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة مجتمعة فيبلغ (٠,٦٨).

جدول (٣)مصفوفة العلاقات المكانية لعناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

	pb	cr	ni	cd
pb	1			
cr	0.56	1		
ni	0.71	-0.22	1	
Cd	0.31	0.70	0.35	1

المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج

جدول (٤)مصفوفة الارتباط والتحديد الكلي لعناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢١

العنصر الملوث	معامل الارتباط المتعدد	معامل التحديد المتعدد	قيمة Fالمستخرجة	قيمة F الجدولية	درجة الحرية	المعنوية
pb	٠,٩٢	٠,٨٦	٤,٩٦	٣,٠٥	٧-١١	٠,٩٥
cr	٠,٨٢	٠,٦٨	٣,٣٦	٣,٠٥	٧-١١	٠,٩٥
ni	٠,٨٧	٠,٧٦	٥,١٦	٣,٠٥	٧-١١	٠,٩٥
Cd	٠,٨٩	٠,٧٩	٥,٠٢	٣,٠٥	٧-١١	٠,٩٥

المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول ( ) وبرنامج

العلاقات المكانية لعنصر النيكل في ترب منطقة الدراسة

على الرغم من اختلاف دور كل من متغيرات نماذج التربة الملوثه في تفسير تباين عنصر النيكل ، فان هذا الدور يختلف من متغير مستقل الى آخر من متغيرات نماذج التربة الملوثه حيث يبلغ اعلى دور في تفسير تلوث النيكل هو النحاس والحديد حيث يبلغ معامل الارتباط على التوالي (٠,٧٠) (٠,٥٥)، ، وهو بهذا يفوق متغيرات العناصر الأخرى، لكن هذا الدور يكون اقل بالنسبة لمتغيرات عناصر الترب الملوثه الاخرى الأخرى اذ انه يقترب او يقل كثيرا عن ١٠ بالمئة كما يظهر من جدول (٤).

أما فيما يخص علاقة المتغير التابع، نماذج التربة لعنصر النيكل في منطقة الدراسة ،مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة ، كما تظهرها قيمة معاملات الارتباط المتعدد البالغة (٠,٨٧) فهي علاقة قوية.

ان قيم (F) المحسوبة بالمعادلة قد بلغت (٥,١٦) وهي اعلى من قيمة (F)الجدولية البالغ (٣,٠٥) عند مستوى ثقة ٠,٩٥ ودرجة حرية (١١،٧) وبذلك تكون العلاقة معنوية ، اما فيما يخص معامل التحديد للارتباط المتعدد بين نماذج التربة لعنصر النيكل وكل مع متغيرات عناصر التربة الثقيلة في منطقة الدراسة مجتمعة فيبلغ (٠,٧٦).

التحليل العاملي لنماذج التربة:

تتألف تقنية المكونات الأساسية (التحليل العامل)من خطوتين رئيستين تكشف الاولى منهما[١١] عن علاقة كل من المتغيرات التي استعملها التحليل بعامل افتراضي. وتعرف قيم هذه العلاقات (بتشبعات المتغيرات) بالعامل الافتراضي(Factor Loadings) وهذه القيم تمثل مكونات البنىّ. ويتوقف عدد هذه البنىّ على عدد العوامل الافتراضية التي تبرز لها اهمية في التحليل ويتم تحديد هذه الاهمية معيارين اساسيين هما نسبة ما يحتوي عليه العامل من تباين جدول البيانات كما يقيسها مجموع مربعات تشبعات العامل التي تعرف عادة بالقيمة الذاتية (Eigen Value).

اما المعيار الثاني فيتمثل في حد أدنى من عدد من المتغيرات(مكونات) التي لها معنوية ضمن البنية اذ لابد ان لا يقل هذا العدد عن ثلاثة وتحدد معنوية المتغير ضمن البنية بدرجة علاقته(تشبعه) بالعامل الافتراضي التي يجب ان لا تقل عن قيمة قطع معينة.

(1) Paul Horst,Factor Analysis Data Matrices, New York, Holt-Rinehart and Winston INC,1968,P.15

وعلى الرغم من اختلاف قيمة القطع بإختلاف طبيعة الدراسة وأغراضها فانه يمكن النظر الى قيمة التشبع البالغة٤٠% على انها قيمة قطع مناسبة للدراسة[١٢]، وعلى هذا الأساس تحدد مكونات البنية بالمتغيرات التي تزيد قيمة تشبع كل منها على قيمة القطع هذه. ويبدو من جدول تشبعات العامل جدول رقم (6) التي أظهرها التحليل العاملي لمتغيرات هذه الدراسة أن هناك ثلاثة من العوامل تشتمل من تباين جدول البيانات على ما نسبته ٦٧% وهذا يربو على ثلثي تباين الجدول مما يشير إلى أهمية العلاقات التي تمثلها هذه النسبة [١٣].

أظهرت نتائج التحليل العاملي لنماذج التربة وجود ثلاثة عناصر مؤثرة حسب الجدول (5) واعتبر العامل مؤثراً عندما يكون مقدار التحميل اكبر او مساوي (+_٠,٤٠)

العامل الأول: قوة هذا العامل هي (٢,٢)، ونسبة تأثيره هي (٢٧,٦٢%) من مجموع النماذج ويتمثل بتأثير الوسط للعناصر:(Cr, , Cd). إن هذا التأثير المتوسط لهذه العناصر يأتي نتيجة وجودها في مصدرين مهمين يمكن لهما احتواء هذه العناصر النادرة وهي الأطيان الموجودة في التربة والمواد العضوية الكربونية المنبعثة من مداخن معامل الطابوق والمتجمعة على التربة والمتغلغلة بداخلها نتيجة نفوذها مع مياه الأمطار إلى داخل التربة؛ لذا فنرى أن هذه العناصر تترافق مع الكروم الموجود أصلا في التربة.

العامل الثاني: تبلغ قوة هذا العامل (١,٩٤) واثر في حوالي (٢٤,٣٤%) من مجموع النماذج، وتتمثل بالتأثير الموجب للـ (، Pb ni) وقد يعزى ذلك لإحلال الرصاص والحديد في الشبكة البلورية للمعادن الموجود في تربة المنطقة،

العامل الثالث: تبلغ قوته ١,٢٣ ويؤثر في حوالي ١٥,٤٤% من مجموع النماذج ويتمثل بالتأثير الموجب البسيط للـ Ni, والتأثير السالب للـ Cd, وهذا قد يعود إلى الاغناء القليل للـ fe نتيجة الفعاليات الصناعية في المنطقة.

إن الوقوف على حد الكشف عن بنية الملوثات المعدنية للطبقة السطحية في منطقة الدراسة يعني إعطاء تعميمات تعبر عن هذه البنىّ، ولكن الصفة المكانية للجغرافية تتطلب معرفة ظهورها مكانيا وما عليه من تباين مكاني وهذا ما حققه لنا درجات كل من هذه البنىّ (العوامل) أي درجة ظهورها في كل من العينات التي اخذت منها هذع الملوثات في منطقة الدراسة.

جدول (٥) تحليل التباين للمتغيرات في **منطقة الدراسة**

Total Variance Explained

Component الملوثات	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of squared loading		
	Total Eigun Value	% of variance	Cumulative e%	Total Eigun Value	% of variance	Cumulative e%
1	2.21	27.62	٢٧,٦٢	1.82	22.83	22.83
2	1.94	24.34	٥١,٩٧	1.78	22.33	45.17
3	1.23	15.44	٦٧,٤١	1.77	22.24	67.41
4	0.894	10.85	٧٨,٢٦			
5	0.853	10.37	٨٨,٦٤			
6	0.700	8.82	٩٧,٤٦			
7	0.137	1.63	٩٩,٠٩			
٨	٠,٠٧	٠,٩٠	100.000			

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج spss

جدول (٦) تشبعات العوامل في **منطقة الدراسة**

		Component
عناصر الملوثة	العامل الاول	العامل الثاني
Pb الرصاص	٠,٢٣	٠,٤٥
Crالكروم	٠,٥١	٠,١١-
Ni النيكل	٠,٢٣-	٠,٥٧
Cd الكاميوم	٠,٤٢	٠٠,١٧

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢) وبرنامج spss

(2) Keys.C.L & Mccracken.K.W.J ,''An Ecological Analysis of Demographic variationin RuralSouthwales.'',Australian Geographer,vol.15,No.1,1981,P.12.

١٣ - نقلا عن شهلة ذاكر توفيق العاني، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الأرض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه– غير منشورة – كلية التربية – ابن رشد ، ٢٠٠٦،ص١٦٨-١٧٦

جدول (٧) عوامل التشبعات لجدول المتغيرات في منطقة الدراسة

رقم العينة	العامل الاول	العامل الثاني
١	**-1.37**	**-0.05**
٢	**0.42**	**-0.53**
٣	**-.00948**	**-1.58**
٤	**-0.62**	**-1.11**
٥	**0.35**	**-1.49**
٦	**1.43**	**1.10**
٧	**-0.20**	**0.14**
٨	**1.17**	**0.37**
٩	**0.70**	**1.10**
١٠	**-1.54**	**1.02**
١١	**0.82**	**0.15-**
١٢	**-1.17**	**1.03**

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول ( ) وبرنامج spss

الاستنتاجات

١- يُمثل التدهور البيئي مظهراً من مظاهر إنعدام الكفاءة في المؤسسات الصناعية ، بسبب قلة التركيز على العامل البيئي بشكل عام وعلى مفهوم كلف التدهور التدهور البيئي

٢- ان التدهور البيئى للتربة في منطقة الدراسة ناشئة من الاستخدام غير الصحيح للمنشات الصناعية مما اثر سلبا على تلوث الترب.

٣- ارتفاع عنصر الكادميوم في منطقة الدراسة التي انتشرت مكانيا في وسط منطقة بصورة كبيرة

٤- ارتفاع عنصر الكروم في منطقة الدراسة التي انتشرت مكانيا في وسط وشرق منطقة الدراسة وذلك نتيجة نوعية الصخور والنشاط الصناعي

٥- ارتفاع عنصر الرصاص في منطقة الدراسة في شرق منطقة الدراسة وجنوبها الغربي وذلك نتيجة النشاط البشري فيها

٦-ظهر علاقات طردية للعناصر المعدنية الملوثة للترب ببقية عناصر الترب

٧- ظهر من خلال استخدام تقنية التحليل العاملي انماط لانتشار الثلوث مكانيا.

المصادر

١- العتبي،سامي عزيز..اياد عاشور حمزة . الاحصاء والنمذجة الجغرافية ..بغداد .٢٠١٢

٢- العاني ،شهلة ذاكر توفيق ، العلاقات المكانية لملوحة التربة ونسجتها باستعمالات الأرض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه– غير منشورة – كلية التربية – ابن رشد ، ٢٠٠٦

٣-العبيدي احمد قاسم حسون ، تأثير معمل سمنت الكوفة على تربة ونبات وهواء المناطق المحيطة بها. أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية العلوم، جامعة بغداد٢٠٠٠

٤-حسين ،سميرة محمود، ،تأثير التلوث الناتج عن معامل الدباغة و الطابوق على التربة والمياه في منطقة النهروان – شرق بغداد، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم ، جامعة بغداد٢٠٠٤

٥-قربة ،جهاد محمد ، المفاهيم الاساسية للنظريات والنماذج في العلوم الجغرافية ، جامعة ام القرى ، السعودية ، ٢٠٠٩.

٦-موسى ، حسن علي ، الاساليب الكمية في الجغرافية ، جامعة دمشق، دمشق ، ٢٠٠٧

7- G.M, Gagewshi, General Industrial at Nahrawan Industrial Estate , Baghdad , 1982,

8- M. Fisher, Environmental Biology, Open Oregon Education resources 2018

9- Paul Horst,Factor Analysis Data Matrices, New York, Holt-Rinehart and Winston INC,1968

10-Keys. C.L & Mccracken.K.W.J ,"An Ecological Analysis of Demographic variationin RuralSouthwales.",Australian Geographer,vol.15,No.1,1981,

11. TERENCE BELL (-2018), "Metal Profile of Lead" ،11-www.thebalance.com, Retrieved 6-9-2018.