



مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: استخدام "طريقة التحليل العاملی التقابلی C.F.A" في دراسة انتشار بعض العناصر المعدنية السامة الناتجة عن بعض المنشآت الصناعية الثقيلة" مصفاة النفط والمحطة الحرارية في مدينة بانياس الساحل سوريا

اسم الكاتب: د. محمود محمد ديب طيوب

رابط ثابت: <https://political-encyclopedia.org/library/4123>

تاريخ الاسترداد: 2025/05/15 17:43 +03

الموسوعة السياسية هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لاغناء المحتوى العربي على الانترنت. لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على

info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسية – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع <https://political-encyclopedia.org/terms-of-use>

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية - ورفده في مكتبة الموسوعة السياسية مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكرية ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.



استخدام " طريقة التحليل العاملی التقابلي A.F.C في دراسة انتشار بعض العناصر المعدنية السامة الناتجة عن بعض المنشآت الصناعية الثقيلة" مصفاة النفط والمحطة الحرارية في مدينة بانياس الساحل سوریة

الدكتور محمود محمد ديب طيوب*

(تاریخ الإیداع 12 / 5 / 2008. قُبِل للنشر في 26/11/2008)

□ الملخص □

ركزت الدراسة على تقدير مستويات خمسة عناصر معدنية في 27 قرية في منطقة بانياس الساحل محیطة بمصفاة النفط والمحطة الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية والعاملة على الفیویل، وذلك من خلال تطبيق مخطط معانیة يسمح لنا بجمع $135 = 27 \times 5$ عينة تراویية ومن مستوى صفر الى 150 م ارتفاع عن سطح البحر، وتم استخدام أسلوب التحلیل العاملی التقابلي AFC وبعض الاختبارات الإحصائیة بهدف وضع إستراتيجیة معانیة وتحليل کمی للبيانات الإحصائیة المختلفة لظاهرة التلوث الناجم عن تساقط الهیاب المنبعث من مداخن المنشآت النفطیة ومحطات تولید الطاقة العاملة على الفیویل، وأظهرت الدراسة وجود ثلاثة محاور للتلوث في المنطقة المدروسة هي: المحور الأول: ويمتد من المصفاة -عرب الملك- حريصون إلى محورته وتتصف هذه القرى بتلوثها بعنصر المنغیز ومصدره الأساسی مصفاة النفط المحور الثاني: ويشمل القرى المحیطة للمحطة الحرارية في الباصیة باتجاه جنوب-شمال شرق: قرية الاوز- بعرائل- اوپین- الزللو- دیر البشل- بلغونس وتتميز هذه القرى بتلوثها بشكل أساسی بعنصر الرصاص والکادمیوم المحور الثالث: مثل القرى الواقعة بين المحاورتين السابقتين ويمتد من الباصیة باتجاه الدعتریة - المرقب وهي قرى ملوثة بعنصرین هما التوتیاء والنحاس بشكل أساسی.

الكلمات المفتاحية: تحلیل متعدد المتغيرات - تحلیل عاملی تقابلي - توزیع العناصر الثقيلة - التلوث - المعانیة الإحصائی

* أستاذ مساعد - قسم الإحصاء والبرمجة - كلية الاقتصاد - جامعة تشرين - اللاذقية - سوریة .

Utilisation Des Méthodes "A.F.C. Pour L`Étude Des Distributions Des Métaux Lourds, Produit Par Les Entreprise" Dans La Ville De BANIAS- SYRIE.

Dr. Mahmoud Tayoub *

(Déposé le 12/ 5 / 2008. Accepté 26/11/2008)

□ Résumé □

Le but de cet article, est, d'une part, d'expliquer comment interpréter les résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances AFC, et d'autre part, de mettre à priori, un plan d'échantillonnage et un plan du traitement statistique et quantitatif des données obtenues sur cinq éléments chimiques sont: Zn, Mn, Cd,Cu & Bp, dans la région située autour de la raffinerie du pétrole et la station thermique à Banias, au sud de Lattaquié { $27 \times 5 = 135$ ECHANTNNES}. Pour que nous puissions établir une cartographie des concentrations des éléments chimiques chez les habitants, les animaux, dans les plantes ainsi que dans le sol et dans les eaux potables en particulier. Les résultats obtenus nous permettent d'établir trois axes de la pollutions qui sont: Axe1: étaler à partir de la station thermique à Bassaïi en direction de Arab El Melk-Alzahraa. Cet axe est pollué essentiellement par Mn. Axe2: contient essentiellement les sites: Al Oize- Almanzlé-Oubin- Al Zello. Cet axe est pollué par les Cd et Bp. Axe3: contient les sites intermédiaires entre les axes qui sont Al Markbe et Al Daatoriaii zone polluée par les Zn et Cu.

Mots- clés: Analyses multi variables- Analyses Factorielle des Correspondance – Distribution des métaux lourd- pollution – Echantillonnage statistique

* Maître de conférences, Département de Statistique & de Programmation, Faculté d'Economie, Université Tichrine

مقدمة:

البيئة كل ما يحيط بالإنسان، و يؤثر على حيات بصورة مباشرة أو غير مباشرة من عوامل طبيعية وكائنات حية و مجتمع، ومن أهم عناصرها الماء والهواء والنباتات والتربيه والحيوان ، ومفهوم البيئة يقوم على أساس الحفاظ على التوازن البيئي من خلال تناقض عناصرها المختلفة بما يضمن استمرارية التنمية على المدى البعيد (العودات 1988؛ ابوشقرة 1994). تتطلب عملية التنمية استخدام المزيد من الموارد الحقيقة (العمل ورأس المال والأرض الخ) واعتمادا على طبيعة هذه الموارد يتحدد تأثير التنمية على البيئة المحيطة من حيث تدهورها أو تلوثها أو كلاماً معاً يعني يتدهور البيئة هو أن تفقد شيئاً من إنتاجيتها أو كامل إنتاجيتها فقد التربة لخصوبتها ونضوب مواردها وتلوث البيئة واهم أنواع التلوث تلوث الهواء - التربة - المياه ... الخ وقد يكون هذا التلوث بالقدر الذي يستطيع معه المحيط امتصاصه خلال فترة زمنية قد تطول او تقصر ولكن إذا ما تراكمت لدرجة يصعب معها امتصاصه فإن أشاره ستكون سلبية على الوسط المحيط كافة بما في ذلك الإنسان (الحفار 1991) وإذا كان لابد من هذا التأثير جراء عملية التنمية فعلى اقل تقدير يجب أن تكون في حداتها الأدنى والذي يعني في الوقت ذاته المستوى الأمثل للتنمية وهذا ما يعرف **التنمية القابلة للاستمرار** (عبد الله 1994).

مشكلة البحث:

يُعد القطاع الصناعي مستهلكاً هاماً للموارد الطبيعية الخام، ومساهماً فعالاً في تلوث الوسط الحيوي المحيط، حيث تؤثر مخلفات التصنيع وانبعاثاته على النظم البيئية في قطاعات عريضة، فإذا كانت بعض التأثيرات السلبية شرّاً لا بد منه، فإن خطورتها تتضاعف عند استخدام تقنيات غير ملائمة أو إهمال معالجة فضلاتها قبل طرحها إلى الوسط الخارجي (العودات، 1988). وتعد منشآت تصفية النفط ومحطات توليد الطاقة الكهربائية في سوريا مثل غيرها من البلدان من مصادر التلوث الجوي الهامة، كونها تطلق كميات كبيرة من الملوثات الخطيرة والمتبللة بالدرجة الأولى بأكاسيد الكبريت SO_2 و H_2S والهيدروجينات والعناصر المعدنية الثقيلة مثل الرصاص، الكادميوم، التوتيناء، النحاس والمنغنيز ... الخ كونها تستهلك كميات هائلة من الفيول الخام حيث ينطلق الجزء الأكبر من هباب الفحم من مداخن المنشآت المدروسة وملحوظ ان الفيول السوري يحتوي على 4 % كبريت (موسى 1998؛ محمد سعيد وزملائه، 1979). وتكون مشكلة البحث في:

- دراسة دور مصفاة النفط والمحطة الحرارية في مدينة بانياس الساحل في تلوث المنطقة المحيطة بهذه المنشآت.
- دراسة توزع وانتشار بعض العناصر المعدنية الثقيلة والناجمة عن تساقط هباب الفحم المنبعث من مداخن هذه المنشآت وتأثيرها على التربة والنبات والحيوان والصحة العامة وفي النهاية على العملية التنموية بشكل عام.

أهمية البحث و أهدافه:

* A. F.C Analyse Factorielles des Correspondances

يكون الهدف من هذه الدراسة في نقطتين هما:

- **النقطة الأولى :** تهدف إلى دراسة توزع وانتشار العناصر المعدنية السامة في القرى المحاطة ببعض المنشآت الصناعية الثقيلة في المنطقة الساحلية (مصفاة النفط والمحطة الحرارية) بغرض وضع إستراتيجية معانية وتحليل إحصائي للبيانات البيئية، المتعلقة بتركيز العناصر المعدنية المدروسة وهي التوتاء - النحاس - الكادميوم الرصاص والمنغنيز وتغيراتها في الزمن والمكان في مرحلة لاحقة
- **النقطة الثانية :** تكمن في وضع منهجية علمية لتحليل و تفسير نتائج التحليل متعدد المتغيرات لاسيما التحليل العامل التقابلي AFC، لأن أبرز ما يهم الباحث هو كيفية التوصل إلى قراءة المخرجات، بما ينسجم وتحقيق الهدف من الدراسة والفرضيات أو التصورات الأولية للبحث، وهنا سنحاول إبراز أهم النقاط الواجب مراعاتها عند مراجعة مخرجات التحليل العامل.

فرضية البحث:

- توجد فروق دالة إحصائية بين تركيز العناصر المعدنية المدروسة والناتجة عن تساقط هباب الفحم فوق نقاط المعانية في المنطقة المدروسة.
- توجد فروق دالة إحصائية بين تركيز العناصر داخل محطة المعانية الواحدة وبين محطات المعانية المختلفة.

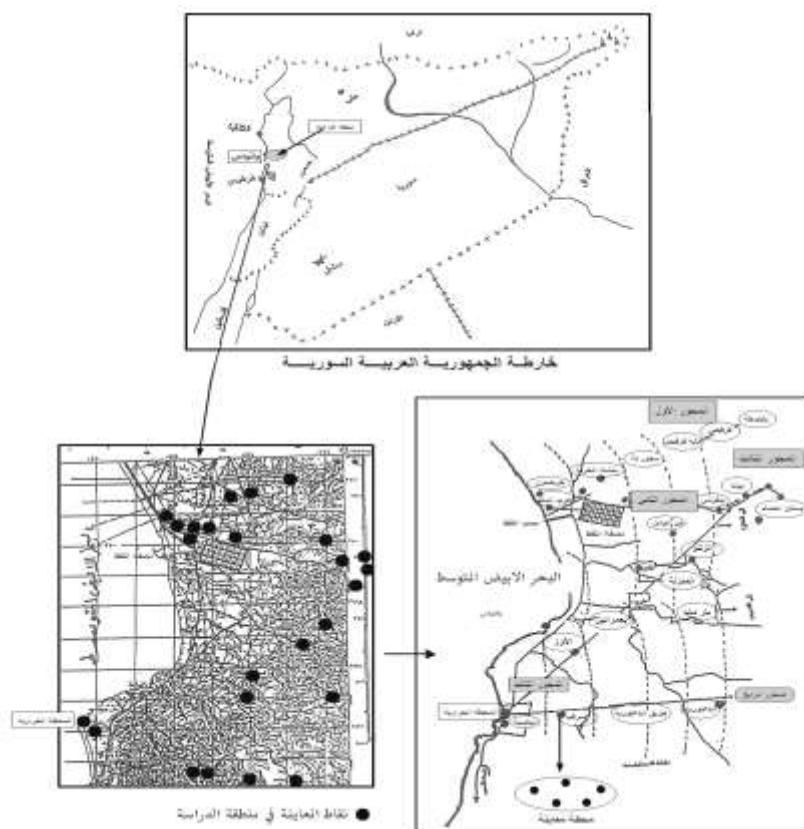
وصف منطقة الدراسة:

إدارياً تقسم المنطقة الساحلية إلى محافظتين هما اللاذقية وطرطوس حيث يشكلان معاً 2.27 % مساحة القطر الإجمالية، أم من حيث عدد السكان يمثلان معاً 8.95 % من مجموع عدد السكان في القطر (المجموعة الإحصائية لعام 2004). تكمن أهمية هذه المنطقة من موقعها الجغرافي، كونها تحتوي على مصادر هامة للثروة الوطنية حيث تنتج حوالي 79% من الحمضيات، 45% من الزيتون، وصناعياً تنتج أكثر من 65% من الإسماعيلية وتصنفية حوالي 50% من النفط الخام. إضافة لما تتمتع به من خصائص طبيعية وأثرية وسياحية جعلتها قبلة المصطافين السوريين والعرب والأجانب. الأحوال المناخية السائدة متوسطية، تتصرف بشتاء ممطر، وصيف جاف يتخللها فصلان انتقاليان، الرياح جنوبية أو جنوبية غربية. الغطاء النباتي السائد في المنطقة الساحلية معظمها من الشجيرات البرية " السنديان، البلوط، الزيتون البري، البلان... الخ أو النباتات العشبية الرطوبة: تتراوح بين 60-80% الحرارة تتراوح بين 14-21 درجة مئوية. ارتفاع منطقة الدراسة عن سطح البحر يتراوح بين صفر إلى 150 م. وضعها الطبوغرافي عبارة عن سلسلة من الهضاب منحدرة باتجاه الغرب. تربتها عموماً تربة قليلة السماكة. صخورها كلسيه، غطائها النباتي غير منتظم مما يعرض تربتها إلى عوامل الحت والتعرية.

أداة البحث ومخطط المعاينة:

استناداً على الموصفات الفيزيوكيميائية والغطاء النباتي لمنطقة الدراسة تم تحديد 27 نقطة معاينة تتسم بدرجة عالية من التجانس الداخلي، وضمن كل نقطة اختيرت بشكل عشوائي 5-6 نقاط تجريبية لجمع العينات التربوية، العينات جمعت على عمق يتراوح بين 0 إلى 60 سم انظر الشكل (1). وبذلك يكون مجموع العينات الكلية $= 5 * 27 = 135$ عينة تربوية (FRONTIER, 1980; 1982 SCHERRER, 1984 ;). وجميع العينات التربوية تم معالجتها مخبرياً في كلية العلوم بجامعة تشرين ومركز البحث البحري لإجراء المعايرة الكيميائية لقياس تركيز العناصر المدروسة وتم باستخدام جهاز الامتصاص الذري: Atomic Absorption with Flamm PYE Unicorn S 1990 (عبد العزيز أسعد، أبو شقرا 1994 ، جون وزملائه 2003) . تم تجميع البيانات (تركيز العناصر) و تهيئتها في جداول إحصائي ذو مدخلين بشكل إفرادي لكل عنصر على حدة أو بشكل تراكمي ... وفق مقاييس تبعاً للهدف ، حيث اتبع في هذا البحث المنهج الوصفي والتحليلي وبشكل خاص التحليل العالمي التقابلـي AFC لكل عنصر على حدة وبشكل إجمالي للعناصر كافة ولمزيد من الإيضاح لهذه التقنيات الإحصائية انظر: SOKAL & ROLF , 1981; BENZCRI, 1973; LEGENDRE & al,2003; CODARD, STATITCF 1995 (CAZES,2004 ; BERTHOUEX & al ,2002) وتم استخدام حزمة البرامج 2006;

المعدلة:



تحليل النتائج:

عندما نريد مقارنة موضوعين مع بعضهما بعضاً، يتوجب تحديد مقادير التشابه أو التباعد بينهما وهنا يمكن استخدام مقاييس إقليدس أو توزيع كاي - مربع (RENCHER,2002 ; LINCY,2003) والتحليل العاملی التقابلي AFC عبارة عن تحليل بطريقة المكونات الأساسية ACP على الأسطر وكذلك على الأعمدة، ونحصل بنتيجة هذه التحاليل على نفس القيم المميزة وبالتالي عددها الكلي يساوي: عمود (P) وسطر (n-1) : أي بمعنى آخر تساوي إلى : 1 - Info (n,p) أما العوامل المميزة فكل قيمة مميزة مقترنة بعامل مميز وانطلاقاً من إحداثيات هذه العوامل والمحددة بواسطة معادلات المحاور وكل القيم المميزة تتراوح بين 0 و 1 وهي تمثل جزء من تباين سحابة نقاط الانتشار المفسر بواسطة المحور المقابل، فكلما اقتربت القيم المميزة من الواحد كانت نقاط الانتشار متباينة فيما بينها والعكس صحيح. وبشكل عام في التحليل العاملی التقابلي AFC تكون القيم المميزة قريبة من الصفر أكثر من الواحد، لكن إذا كانت المجاميع profifs متباينة، من المفضل استخدام الجذر التربيعي للقيم المميزة كمؤشر للتباين. أن أول قيمة مميزة تساوي 0.0559 وجذرها التربيعي يساوي 0.2364 وتعُد هذه القيمة بمثابة شاهد على شدة تشتت البيانات. إن جداء مجموع القيم المميزة T بالمجموع الكلي للبيانات، وفق قانون كاي مربع من أجل (n-1) (p-1) درجة حرية وطبقاً للفرضية الاستقلالية ما بين الأسطر والأعمدة كما يلي :

قانون كاي مربع = مجموع القيم المميزة × المجموع الكلي للبيانات = $T = \text{نستطيع إذاً قبل البدء في التحليل}$
معرفة إذا كان هناك من علاقات أو روابط بين الأعمدة والأسطر، فالتحليل التقابلي يسمح بتحديد مصادر هذه العلاقات الكامنة بين الأسطر والأعمدة، نجد أن: $788.093 = 0.097 \times 8124.67 = T$ وبمقارنة قيمة T بالقيمة النظرية لكاي مربع عند $754 = (27-1)(30-1)$ درجة حرية والبالغة عند مستوى معنوية 1% قريباً من 300، نجد أن القيمة المحسوبة أكبر بكثير من القيمة النظرية، وبالتالي نرفض الفرضية الافتراضية ما بين الأسطر والأعمدة، أي أن هناك علاقة ارتباط بين الأسطر والأعمدة لجدول البيانات. أي أن هناك علاقة دالة مبدئياً بين نقاط المعانبة وتوزع وانتشار العناصر المدروسة.

التشبعات: عبارة عن الارتباطات بين المتغيرات الأصلية والمحاور (العوامل)، كلما كبرت قيمة التشبعات دل ذلك على قرب ارتباط المتغير بعامله "محوره". (أبو عياش 1984) المعلومات الأكثر أهمية، تلك الممثلة بواسطة كل محور وهي عبارة عن ناتج قسمة كل قيمة مميزة على المجموع الكلي للقيم المميزة والتي تسمى بالجذور الكامنة وهي بالتعريف: عبارة عن قيم مربعات تشبعات كل المتغيرات على كل عامل، وتتناقص تدريجياً من العامل الأول إلى العامل الأخير، ويعتمد عليها في تحديد عدد العوامل "المحاور" التي نريد تزيد قيمتها عن الواحد والتي تسمى بنقطة القطع (VOLLE, 1981).Cut off point (1):

الجدول 1: القيم المميزة نسبة التباين المفسر والنسبة التراكمية:

المحاور	القيم المميزة	نسبة التباين المفسر %	النسبة التراكمية للتباین المفسر %
1	0.0559	48.2	48.2
2	0.0234	20.2	68.4
3	0.0074	6.4	74.8
4	0.0063	5.4	80.2
5	0.0040	3.5	83.7

بعد عدد القيم المميزة من المسائل الهامة في التحليل العاملي لأنها تحدد عدد العوامل الواجبأخذها بعين الاعتبار، وهذا الأمر يتعلق في إيجاد نوع من التوازن بين كمية المعلومات الضائعة وعدد المحاور الواجبأخذها فنلاحظ في الجدول رقم 1، أن هناك خمسة محاور تستخلص فقط 83.7% من التباين الكلي، من هنا يجب ملاحظة العوامل الأخرى المتبقية في حين نلاحظ في مثالنا التطبيقي أن هناك ثلاثة محاور تستخلص 97.9% من التباين المفسر كما في الجدول(2):

الجدول 2: القيم المميزة، نسبة التباين المفسر %، النسبة التراكمية

المحاور	القيمة المميزة	نسبة التباين المفسر %	نسبة التراكمية للتباين المفسر %
1	0.0616	57.5	57.2
2	0.0370	34.5	92
3	0.0063	5.9	97.9

في حالة المثال الثاني يمكن الاكتفاء فقط بمشاهدة المحاور الأول والثاني لأنهما يفسران أكثر 92% من التباين والباقي يفسر بواسطة المحاور الأخرى. بشكل عام، كلما ارتفعت قيمة التباين المفسر بواسطة المحاور الأولى يمكن الاكتفاء بها. وتوجد قاعدة قياسية تستند على استقلالية الصيغ والأعمدة عن بعضها البعض، ولكنها تشترك بنفس الأسلوب في تشتيت سحابة نقاط الانتشار، فالجزء المفقود من التباين الكلي لكل منها يمكن حسابه على نسبة مؤدية كما يلي: $\alpha = \frac{Inf(n, p)}{Inf(n, p) + 100}$ أي أن $\alpha = \frac{3.7}{3.7 + 100} = 0.037$ و بالتالي نجد أن هناك أربعة محاور فقط يجب أن نراعيها انظر الجدول (1) وفي المثال الثاني نجد أن $\alpha = \frac{20}{100} = 0.20$ وبالتالي نلاحظ أن المحور الأول يستخلص 57.5% والمحور الثاني يستخلص 34.5% من التباين المفسر وبهذه الحالة يمكن الاكتفاء بالمخطط الهندسي الأول والثاني فقط لأنهما يمثلان حوالي 92% من التباين المفسر.

الاشتراكيات: عبارة عن مجموع إسهام المتغير في تشكيل العوامل التي يتم اشتراكها، وتمثل أيضاً مقدار مساهمة المتغير في التباين الذي يتم تفسيره من خلال المحاور المأخوذة، ويعرف رياضياً بأنه مجموع مربعات تسببات المتغيرات بالعامل المأخوذ، أي أنها جزء من التباين الكلي وتمكن التعبير عنه كنسبة مؤدية لكل متغير من المتغيرات، وتحسب المشار النقطة α في تشكيل المحاور α بالعلاقة التالية:

$$\alpha = \frac{\text{على المحور آذن بآذن النقطة}}{\text{آذن آذن قاط الآذن تشار على المحور}} = \frac{F_{(x,i)x_i}^2}{x_\alpha}$$

حيث أن: F (أذن، إحداثيات النقطة i على المحور α)

يبين الجدول 3 معطيات المتغيرات في التحليل. العمود الثالث من الجدول يبين الاشتراكيات للمتغيرات في تشكيل المحاور العاملية الثلاثة الأولى، واستناداً لمفهوم المساهمات في مثالنا التطبيقي الأول والذي يمثل تحليل جداول أبعاده 72 قرية (نقطة معاينة) × خمس عينات من كل عنصر من العناصر المدروسة وهي: الرصاص - النحاس - الكadmium - المنغنيز - التوتيناء، الاشتراكيات الواجب ملاحظتها تلك التي تزيد عن $\alpha = 0.27/100 = 0.037$. فعلى سبيل المثال قرية الزهراء تسهم في تفسير 22.2% من التباين الكلي وبالتالي نلاحظ أن قيمة \cos^2 كبيرة وقريبة من الواحد وهي تساوي $\cos^2 = 0.846$ وذلك على المحور الأول. أما على المحور الثاني نرى أن قرية الزللو تسهم في تفسير 29.8% من التباين المفسر وبالتالي قيمة $\cos^2 = 0.858$. وهكذا بالنسبة للمتغيرات الأخرى.(جدول (3):

الجدول 3: بين العمود 1 الإحداثيات 2 قيمة الـ \cos^2 - الاشتراكيات لنتائج التحليل العامل لجدول بيانات أبعاده 27×30

COLONNES			AXES PRINCIPAUX											
			المحور الأول				المحور الثاني				المحور الثالث			
			AXE 1			AXE 2			AXE 3					
			(1)	(2)	(3%)		(1)	(2)	(3%)		(1)	(2)	(3%)	
مصفاة النفط	CO	*	-0.143	0.0236	1.6	*	-0.174	0.350	5.6	*	-0.043	0.022	1.1	*
عرب الملك	AM	*	-0.213	0.396	3.8	*	-0.160	0.221	5.1	*	-0.117	0.119	8.5	*
مزرعة الحرية	LL	*	-0.290	0.783	6.1	*	-0.068	0.043	0.8	*	-0.052	0.025	1.5	*
حربيصون	HR	*	-0.155	0.464	1.6	*	0.025	0.012	0.1	*	-0.043	0.036	0.9	*
قرفيص - الغاية	FR	*	-0.171	0.375	2.6	*	0.002	0.000	0.0	*	0.155	0.310	16.2	*
قرفيص 1	MH	*	-0.204	0.460	3.5	*	0.024	0.006	0.1	*	0.034	0.12	0.7	*
محوزته	MA	*	-0.169	0.503	2.3	*	-0.041	0.029	0.3	*	0.053	0.049	1.7	*
الزهراء	ZR	*	-0.561	0.846	22.2	*	0.093	0.024	1.5	*	-0.051	0.007	1.4	*
الزهراء 2	OK	*	-0.569	0.892	16.6	*	-0.025	0.002	0.1	*	0.027	0.002	0.3	*
الرياضية	BA	*	0.248	0.457	4.2	*	0.116	0.100	2.2	*	-0.140	0.145	10.0	*
الأوز	OZ	*	0.324	0.774	5.7	*	0.007	0.000	0.0	*	0.071	0.038	2.1	*
بعماريل	BM	*	0.282	0.767	3.9	*	0.054	0.028	0.3	*	0.080	0.061	2.3	*
الزللو	ZL	*	0.049	0.013	0.2	*	0.407	0.858	29.8	*	-0.016	0.001	0.1	*
شافي روح	CR	*	0.137	0.338	0.8	*	0.098	0.173	1.0	*	-0.028	0.015	0.3	*
بابلوطة	BB	*	0.284	0.507	4.8	*	-0.016	0.002	0.0	*	-0.025	0.004	0.3	*
بارمايا	BR	*	0.252	0.480	3.5	*	0.191	0.277	4.8	*	0.124	0.115	6.3	*
أوبين	OB	*	0.007	0.000	0.0	*	0.291	0.896	10.2	*	0.010	0.001	0.0	*
المنزلة	MN	*	0.087	0.080	0.4	*	0.260	0.716	8.9	*	-0.031	0.10	0.4	*
بستان	BSH	*	0.331	0.584	6.7	*	-0.168	0.151	4.1	*	-0.079	0.033	2.8	*

الحمام		*											
أبطة	EB	*	0.128	0.222	1.1	*	-0.226	0.696	8.1	*	-0.022	0.007	0.3
دير البشل	DRB	*	0.218	0.346	4.0	*	-0.066	0.032	0.9	*	-0.200	0.293	25.3
مزبزع	MZR	*	0.150	0.247	1.6	*	-0.103	0.116	1.8	*	0.118	0.153	7.4
2 مزبزع	OMZ	*	0.010	0.005	0.0	*	-0.099	0.485	1.4	*	0.056	0.153	1.4
بلغونس	BLG	*	0.014	0.005	0.0	*	0.161	0.617	5.1	*	0.010	0.003	0.1
المرقب	MR K	*	0.129	0.313	1.0	*	0.062	0.071	0.6	*	0.045	0.038	0.9
الدعورية 1	DAA	*	0.114	0.171	0.8	*	-0.155	0.317	3.6	*	0.114	0.171	6.1
الدعورية	DAR	*	0.130	0.239	0.9	*	-0.168	0.399	3.7	*	0.065	0.059	1.7

دراسة أسطر جدول نتائج التحليل العاملی في الجدول 30×27 :
بنفس الأسلوب تدرس صفات جدول نتائج التحليل العاملی. فالاشتراكیات الواجب ملاحظتها تلك التي تزيد عن $3.33 = \frac{3}{100}$ على كلا المحورين في آن واحد انظر الجدول 4 الممثلة دراسة العناصر الكیمیاکیة الخمسة.

الجدول 4: 1- الإحداثيات 2- قيم \cos^2 3- الاشتراكیات على المحاور الثلاثة.

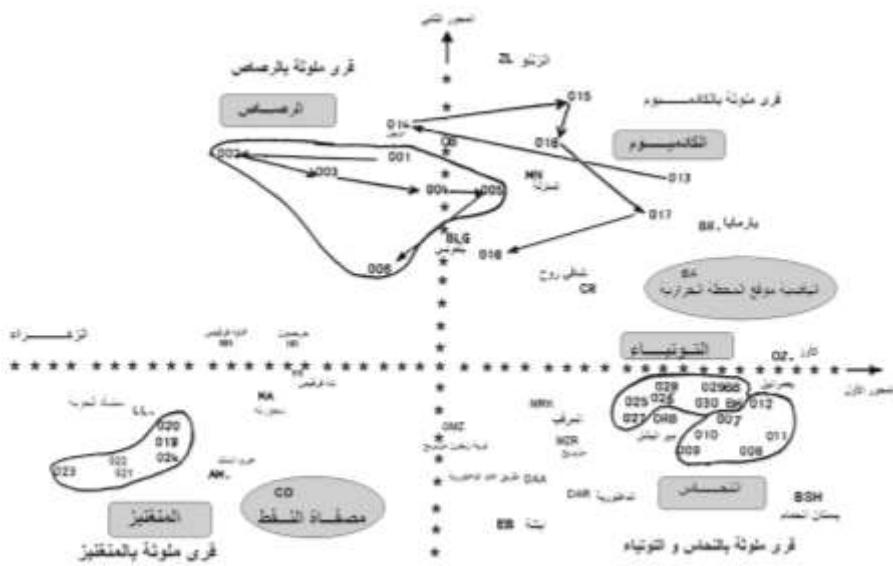
LINGES			AXES PRINCIPAUX										
العناصر			المحور الأول				المحور الثاني				المحور الثالث		
			AXE 1				AXE 2				AXE 3		
الرصاص	001	**	-0.050	0.0208	0.2	*	0.264	0.5792	13.4	*	0.040	0.0130	0.9
	002	**	-0.215	0.3059	4.1	*	0.267	0.4721	15.0	*	0.025	0.0043	0.4
	003	**	-0.114	0.1022	1.1	*	0.257	0.5172	13.1	*	0.125	0.1223	9.7
	004	**	-0.011	0.0012	0.0	*	0.229	0.5355	10.4	*	-0.160	0.2628	16.0
	005	**	-0.043	0.0208	0.1	*	0.232	0.6196	10.4	*	-0.081	0.0762	4.0
	006	**	-0.063	0.0459	0.3	*	0.126	0.1861	2.9	*	-0.015	0.0025	0.1
النحاس	007	**	0.274	0.5246	4.7	*	-0.073	0.0376	0.8	*	-0.177	0.2188	14.7
	008	**	0.298	0.6245	5.5	*	-0.109	0.0835	1.8	*	-0.125	0.1107	7.4
	009	**	0.235	0.5628	3.7	*	-0.114	0.1317	2.0	*	-0.103	0.1081	5.3
	010	**	0.249	0.5371	3.8	*	-0.091	0.0727	1.2	*	-0.048	0.0185	1.0
	011	**	0.318	0.6327	6.5	*	-0.085	0.0454	1.1	*	0.15	0.0014	0.1
	012	**	0.305	0.6791	5.4	*	-0.048	0.0170	0.3	*	-0.009	0.0005	0.0
الكادميوم	013	**	0.221	0.1799	0.2	*	0.253	0.2357	0.5	*	0.019	0.0013	0.0
	014	**	-0.048	0.0078	0.0	*	0.326	0.3590	0.8	*	-0.020	0.0014	0.0
	015	**	0.123	0.0491	0.0	*	0.367	0.4400	1.0	*	0.020	0.0014	0.0
	016	**	0.093	0.0301	0.0	*	0.296	0.3070	0.7	*	-0.230	0.1852	1.3

	017	**	0.199	0.1526	0.1	*	0.208	0.1656	0.3	*	-0.168	0.1081	0.6
	018	**	0.045	0.0180	0.0	*	0.135	0.1644	0.1	*	-0.027	0.0064	0.0
المنغنيز	019	**	-0.263	0.5798	6.0	*	-0.106	0.0946	2.3	*	-0.116	0.1125	8.7
	020	**	-0.267	0.6683	6.1	*	-0.096	0.0867	1.9	*	0.019	0.0034	0.2
	021	**	-0.306	0.7004	8.0	*	-0.154	0.1768	4.8	*	0.062	0.0290	2.5
	022	**	-0.316	0.7291	9.3	*	-0.157	0.1790	5.4	*	-0.039	0.0112	1.1
	023	**	-0.361	0.7721	11.2	*	-0.149	0.1309	4.5	*	0.022	0.0030	0.3
	024	**	-0.269	-0.6866	6.0	*	-0.130	0.1633	3.4	*	0.010	0.0009	0.1
	025	**	0.183	0.5166	2.1	*	-0.056	0.0492	0.5	*	0.023	0.0080	0.2
التوبياء	026	**	0.180	0.5462	2.1	*	-0.037	0.0229	0.2	*	0.063	0.0663	1.9
	027	**	0.187	0.5188	2.4	*	-0.062	0.0577	0.6	*	0.092	0.1252	4.3
	028	**	0.213	0.5533	2.9	*	-0.027	0.0091	0.1	*	0.065	0.0525	2.1
	029	**	0.262	0.6625	4.5	*	-0.026	0.0065	0.1	*	0.124	0.1486	7.5
	030	**	0.249	0.5826	3.9	*	-0.058	0.0290	0.5	*	0.142	0.1878	9.4

إن نقاط الانتشار الأكثر تمثيلاً على المحور الأول هي نقاط انتشار التوبياء- المنغنيز- النحاس- لأن اشتراكياتها
نزيد عن 3.33 % وبالتالي قيم Cos^2 كبيرة، في حين أن العناصر الأكثر تمثيلاً على المحور الثاني تلك المتعلقة
بعنصر الرصاص لأن قيم Cos^2 مرتفعة وبالتالي اشتراكياتها تزيد 3.33 % وهكذا بالنسبة لباقي العناصر.

التمثيل الهندسي للمخططات العاملية للتحليل لـ AFC:

تُعد المخططات الهندسية البيانية للتحليل العاملی من أهم المراحل في التحليل لأنها تمثل المخرجات في التحليل للمتغيرات والملاحظات في آن واحد فهو إسقاط مزدوج. إن قراءة المخرجات وتقسيرها يحتاج إلى خبرة وممارسة لهذا الأسلوب الإحصائي الحديث. هذا وسنكتفي في دراستنا بعرض المخططات البيانية المؤلفة فقط من المحورين الأول والثاني لـ AFC على النحو التالي:



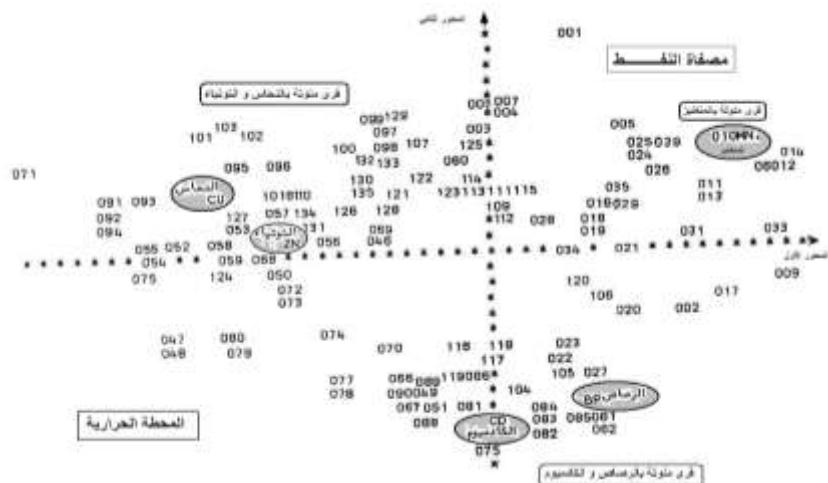
الشكل (2) المخطط البياني العاملی $1 \times 2 \times 27$ قریة (نقطة معاينة) $\times 5$ عناصر $\times 5$ عينات من كل عنصر.

من المخطط البياني نلاحظ ما يلي:

العامل الأول (المحور الأول): يُعد هذا العامل من أهم العوامل من حيث عدد المتغيرات المرتبطة به، ومن حيث قيمة التباين الذي تم تقسيره بواسطته، وكانت نسبة التباين المفسر 48.2% أي حوالي نصف المعلومات تقريباً التي تضمنتها المعلومات الأصلية، ويشير هذا العامل إلى أهمية مصادر التلوث، حيث ينتمي عليه مصدراً التلوث الذي يتجلّى بدور كل واحد منها في تلوث المنطقة المحيطة به، فالقرى الزهراء-مزرعة الحرية-محوررة-عرب الملك نقاط محيطة بمصفاة النفط تتقابّل مع الأوز-الباصية المنزلاة بارميا نقاط محيطة بالمحطة الحرارية.

العامل الثاني: تكثفت حوله النقاط المميزة بارتفاع تركيز الكادميوم والرصاص كما في الزللو - أوبين ويستخلص هذا العامل حوالي 20.2% من التباين المفسر. وبشكل عام يقابل مجموعتان على هذا العامل من القرى هما: المنزلة - الزللو - بلغونس - أوبين مناطق غنية بعنصر الكادميوم والرصاص مع المجموعة الثانية التي تشتمل على القرى التالية: حريصون محورته قرفيص مناطق غنية بعناصر التوتية النحاس المنغنيز، ودراسة مزدوجة للمحورين معًا نلاحظ أن المناطق القريبة من المحطة الحرارية لاسيما تلك الواقعة في مواجهة الرياح الجنوبية أو الجنوبية الغربية تتصرف بارتفاع تركيز عنصر الكادميوم مثل قرية الزللو التي تساهم بـ 29.8% من التباين المفسر حيث يبلغ تركيز عنصر الكادميوم في المتوسط 1.51 ± 0.34 ppm والرصاص 6.76 ± 28.67 ppm تراب، وكذلك الأمر في القرى التالية: بلغونس - المنزلة - شافي روح الباصية - بارمايا، أما المناطق المحيطة بمصفاة النفط: فنلاحظ ارتفاع تركيز عناصر المنغنيز في قرية الزهراء حيث يبلغ تركيز هذا العنصر في المتوسط 0.2 ± 29.78 ppm في حين يبلغ تركيز هذا العنصر في قرية الزللو البعيدة جنوباً 2.26 ± 4.46 ppm وفي قرية أوبين أيضًا 0.91 ± 9.76 ppm بين المجموعتين تتوسط مجموعة ثلاثة تتكون من القرى الواقعة جغرافياً بين مصدري التلوث وهي: أبطة - دير البشل - الأوز - بعمرايل - مزيريع، مجموعة من القرى تركيز العناصر فيها يتعلّق بحركة الرياح إذ تتوضّع طوبوغرافياً على سفوح المنحدرات المحمية إلى حد معين لاسيما الرياح الشمالية مما يخفّ تأثير أثر مسافة النفط عليها. ولتوسيع الدور المشترك لمصادر التلوث في تلوث المنطقة، بالكادميوم والرصاص، الشكل (3) بين المخطط 1×3 للتحليل العاملي، AFC، حيث يلاحظ أن المحطة

الحرارية مصدر تلوث القرى أوليين بلغونس - الزللو - المنزلة في حين تعتبر المصفاة مصدر تلوث القرى محورته - قرفيص - حريصون - من جهة أخرى تبقى المصدر الرئيسي لتلوث القرى الزهاء - مزرعة الحرية - عرب الملك - بعنصر المنغنيز . أم المحطة الحرارية تعتبر مصدر التلوث الرئيسي للقرى الواقعه جنوب مدينة بانياس والقرى المحيطة بها.



الشكل (3): المخطط 1×3 للتحليل 5×135 ، لمختلف نقاط المعاينة في المنطقة المدروسة.

ودراسة مختصرة لهذا المخطط نلاحظ ما يلي:

العامل الأول: يستخلص 57.5% من التباين المفسر وبالتالي يفصل بشكل واضح بين مصادر التلوث المحطة الحرارية ومصفاة النفط . أما العناصر الأكثر مساهمة في تشكيل هذا العامل هي: النحاس حيث يساهم بـ 35% والتوكناء 18.01% والمنغنيز 41.5% من التباين المفسر.

-العامل الثاني: ويحدد 34.5% من التباين المفسر ويتقابل عليه المناطق الغنية بالرصاص والتي تساهم بـ 61.7% من التباين المفسر انظر الجدول 5:

الجدول (5): 1 - الاحاديث 2- قيم $\cos 2^\circ$ 3 - الاشتراكيات

COLONNES		AXES PRINCIPAUX											
		المحور الأول			المحور الثاني			المحور الثالث					
		AXE 1			AXE 2			AXE 3					
		1	2	%3	1	2	%3	1	2	%3			
Zn	**	-0.226	0.740	18.01	*	0.021	0.006	0.2	*	0.132	0.254	60.0	*
Bp	**	-0.111	0.129	5.5	*	-0.289	0.864	61.7	*	-0.022	0.005	2.0	*

Cu	**	-0.320	0.824	35.0	*	0.102	0.084	6.0	*	-0.107	0.092	38.0	*
Cd	**	0.004	0.000	0.0	*	-0.301	0.298	2.6	*	-0.013	0.001	0.0	*
Mn	**	0.298	0.701	41.5	*	0.195	0.299	29.6	*	-0.001	0.000	0.0	*

النتائج والمناقشة :

استناداً لمخطط المعاينة المعتمد في هذه الدراسة، المتضمن تحديد عدة نقاط للمعاينة سميت محطة تجريبية، عددها 27 نقطة (قرية)، في كل محطة حدثت وبشكل عشوائي خمس نقاط لجمع العينات التربوية موضوع هذه الدراسة الحالية (انظر مخطط المعاينة الشكل رقم (1))، بعد الانتهاء من معالجة العينات التربوية كيميائياً وفق الطرق المشار إليها مسبقاً. نظمت البيانات في جداول إحصائية للعناصر الكيميائية الخمسة المدروسة وهي: التوتية Zn، النحاس Cu، الكادميوم Cd، المنغنيز Mn، الرصاص Bp، وفق عدة مقاييس: لكل عنصر، لكل محطة، ثم جداول تراكمية ... الخ.

* دراسة الانتشار المكاني للعناصر الكيميائية المدروسة:

إن دراسة الانتشار المكاني للعناصر وفق نقاط المعاينة يسمح لنا بدراسة درجة تباينها أي إظهار حالة عدم التجانس بين نقاط المحطة الواحدة (التباین الداخلي) لكل عنصر إضافة لذلك يسمح لنا بإجراء مقارنة أولية من حيث المبدأ بين مختلف نقاط المعاينة بالنسبة للعنصر الواحد، من أجل تحديد ذلك تم حساب بعض المؤشرات الإحصائية مثل: الوسط الحسابي - الانحراف المعياري، معامل الاختلاف المصحح وفق الصيغة التالية:

$$(CUTERON2006; SHERRER1984) \text{ معامل الاختلاف } (C.V\%) = \frac{1+1}{4} \sqrt{\frac{N}{N-1}}$$

وتتجدر الإشارة إلى أن قيمة معامل الاختلاف يعبر عنها كنسبة مئوية، وكلما اقتربت قيمة معامل الاختلاف من الصفر كلما دل ذلك على التجانس بين مختلف نقاط المعاينة او العناصر من حيث تركيزها وقد رتببت النتائج في جداول لكل عنصر من العناصر انظر الملحق 1، 2، 3، 4، 5 من قراءة أولية لهذه الجداول نستخلص الملاحظات التالية:

1- بالنسبة لعنصر المنغنيز Mn الملحق 1: ارتفاع تركيز هذا العنصر في المناطق المحيطة بمصفاة النفط مقارنة مع القرى المحيطة بالمحطة الحرارية، فأعلى تركيز له لوحظ في قرية الزهراء حيث بلغ 39.01%، ثم يأخذ تركيزه بالتناقص تدريجياً كلما اتجهنا جنوباً، حيث يبلغ تركيزه مثلاً من قرية المرقب 0.461%， ومن جهة أخرى، نلاحظ أن قيمة معامل الاختلاف النسبية متقاربة من بعضها البعض في المناطق المحيطة بالمصفاة مما يدل على تقارب تركيز هذا العنصر بعنصر المنغنيز .

2- بالنسبة لعنصر التوتية Zn: الملحق 2: إن تركيز هذا العنصر يبدو متقارباً بين مختلف نقاط المعاينة المحيطة بالمصفاة والمحطة الحرارية، كما أن قيمة معامل الاختلاف تبدو قليلة في بعض القرى الواقعة جنوباً مثل: قرية بارمايا حيث يبلغ 0.4%， وقرية الزللو حيث يبلغ معامل الاختلاف 6.21% في حين قيمته تبلغ حوالي 41.30% في قرية عرب الملك نقطة قريبة من مصفاة النفط.

3- بالنسبة لعنصر الرصاص Bp: الملحق 3: يتصرف هذا العنصر بأن تركيزه شديد التباين بين نقطة وأخرى فأعلى تركيز له لوحظ في قرية دير البشل حيث بلغ أدنى تركيز له 10.1% وأكبر تركيز 30.2% وبالتالي نلاحظ أن قيمة معامل الاختلاف 55.52% وهذا دليل على شدة التشتت ويعود في تركيزه ضمن المحطة الواحدة

وكذلك الأمر في قرية قريفص، الزهراء، أبثلة، الأوز . ويعتبر هذا العنصر من العناصر الهامة في قرية أو بين ، حيث يلاحظ أن قيمة معامل الاختلاف منخفضة جداً $4.001\% = V$ مما يدل على تقارب في تركيزه في مختلف نقاط المعالينة في هذه المحطة فقد بلغ أدنى تركيز له 16.7%.

4- بالنسبة لعنصر الكادميوم Cd الملحق 4: نلاحظ انخفاض تركيز هذا العنصر في نقاط المعالينة المحاطة بمصفاة النفط مقارنة بتلك المحاطة بالمحطة الحرارية، كما إن قيم معامل الاختلاف أيضاً منخفضة ومنقاربة، حيث يبلغ تركيزه في قرية أبثلة 1.98% وقرية مزيرع (قرية مزرعو زيتون) وقرية الزهاء 1.6 وأدنى تركيز له لوحظ في قرية بابلوطة 0.25% ، وبشكل عام يرتفع تركيز هذا العنصر على المحور الممتد من المحطة الحرارية باتجاه جنوب شرق مما يفسر ارتفاع تركيزه في هذه القرى. يتميز أيضاً بتبان تركيزه بين نقطة وأخرى، أكبر قيمة لمعامل الاختلاف وجد في قرية الأوز حيث بلغت 79.33% وكذلك قرية الزهاء 65.67%. المناطق الغنية بالكادميوم هي: قرية الزللو، الزهاء، أبثلة، الأوز ، وأقل تركيز له لوحظ بصورة عامة في المناطق القريبة من مصفاة النفط حيث يتراوح تركيزه بين 0.33% و 0.85%.

5- بالنسبة لعنصر النحاس Cu الملحق 5: إن تركيز هذا العنصر متباينة جداً، ومرتفعة بصورة رئيسية في القرى القريبة من المحطة الحرارية مثل دير البشل، فأدنى تركيز له في قرية الزهاء الواقعة شرق قريفص وأعلى تركيز وجد في دير البشل 25.6% ومعامل الاختلاف يتصرف بانخفاض قيمته وهذا دليل على تقارب تركيزه في مختلف النقاط انظر الملحق 5.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

بعد تعرضاً لهذه العناصر بشكل إفرادي من المفید دراسة طبيعية توزعها في المنطقة الممتدة من جنوب مدينة بانياس حتى شمال شرق مصفاة النفط. ومن شط البحر الأبيض المتوسط حتى حدود قرية العنازة أي بعنق حوالي 8-10 كم. والهدف من استخدام هذا أسلوب التحليل العامل التقابلي يمكن في إمكانية وضع إستراتيجية معالينة وتحليل إحصائي لوضع ما يسمى خارطة توزع مكاني للمنطقة المدروسة تبعاً لتركيز العناصر الكيميائية المعدنية السامة، إن المخططات البيانية للتحليل العامل من الأشكال 2 و 3 للمحورين الأول والثاني والأول والثالث الـ AFC نستخلص النتائج التالية:

1- عدم تجانس في تركيز العناصر المدروسة بين النقاط الداخلية للمحطة التجريبية الواحدة، وهذا يعود برأينا لعدة عوامل منها: الوضع الطبوغرافي، وموقع النقطة بالنسبة لمصدر التلوث، كذلك وضعها من حيث كثافة الغطاء النباتي، طبيعة التربة المدروسة، تربة مخدومة أو تربة غير مخدومة. بشكل عام يمكننا القول إن تركيز العناصر مرتفعة في الأماكن المكشوفة والأربعة غير المخدومة، إضافة لذلك في الأراضي التي يتواضع انحدارها باتجاه مقابل لحركة الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية أي بصورة مقابلة لمصادر التلوث أو المناطق التي يتمثل ارتفاعها مع مداخن أفران المحطة الحرارية أو مصفاة النفط أي بارتفاع يتراوح بين 125-135م.

2- إن نتائج التحليل العاملی AFC انظر المخططات الهندسية 2 و 3 على الترتیب . يلاحظ وجود نوعاً من التجمع للمناطق الغنية ببعض العناصر تبعاً لتركيزها ، فالمخطط الهندسي 7 الذي يمثل (5 عناصر × 27 قرية) نستنتج ما يلي :

- ارتفاع تركيز عنصر الرصاص في قرية أوبين بشكل واضح، حيث بلغ تركيزه في المتوسط 18.23 ± 0.70 ومعامل اختلافه 4.001 ± 0.70 % مما يدل على أن عنصر الرصاص يُعد من العناصر السامة والهامة في هذه القرية، أم مصدر التلوث الأكثر أهمية هي المحطة الحرارية، مع التأكيد على إمكانية مشاهدة ذرات هباب الاحتراق بالعين المجردة على النبات والأترة وأوراق الأشجار .

3- ارتفاع تركيز عنصر الكالميوم بشكل ملحوظ في قرية الزللو حيث يتراوح تركيزه في المتوسط 0.34 ± 1.51 ، ثم قرية المنزلة - بارمايا - بلغونس ، مجموعة من القرى الواقعة طوبغرافياً في مجـرى الرياح الجنوبيـة الغربية الحاملة معها هـباب الاحتـراق من المحـطة الحرـارية والتـي يمكن جـعلـها المصـدر الأسـاسـي لتـلوـثـ هـذـهـ المـنـطـقـةـ .

4- ارتفاع تركيز عنصر المنغنيز في القرى المحيطة بمصفاة النفط، لاسيما قرية الزهراء حيث بلغ تركيزه في المتوسط 29.70 ± 6.2 ppm ، في عـربـ المـلـكـ 31.2 ± 4.04 ppm ، فـرـفـيـصـ 27.8 ± 4.26 ppm في حين بلـغـ تركـيزـهـ فيـ قـرـيـةـ أـوبـينـ 9.76 ± 0.91 ppm ، فيـ بـارـمـاياـ 7.36 ± 0.24 ppm ، المـنـزلـةـ 9.33 ± 3.51 ppm وأـخـيرـاـ فيـ قـرـيـةـ الـزلـلـوـ 12.26 ± 4.46 ppm إنـ هـذـاـ التـبـاـيـنـ فيـ التـرـكـيزـ يـؤـكـدـ دورـ المـصـفـاةـ فيـ تـلـويـثـ المـنـطـقـةـ بـعـنـصـرـ المـنـغـنيـزـ .

5- بالنسبة للقرى التالية: بعمـرـائـيلـ - دـيرـ البـشـلـ - المـرـقـبـ - أـبـنـةـ - بـسـتـانـ الـحـمـامـ . مجموعة من النقاط التي يمكن أن تشكل المحور الأكثر تلوثاً، لموقعها أولاً بين مصدري التلوث، وتحت تأثير الرياح القادمة من الجنوب الغربي المحملة بالهـبابـ الأـسـودـ النـاتـجـ عنـ اـحـتـرـاقـ الـفـيـوـلـ فيـ أـفـرـانـ الـمـحـطـةـ الـحـرـارـيـةـ بشـكـلـ رـئـيـسـيـ . فعلـىـ سـبـيلـ المـثـالـ ، قـرـيـةـ دـيرـ البـشـلـ بلـغـ تركـيزـ التـوتـيـاءـ فيـ المـتوـسـطـ 18.25 ± 0.81 ppm بلـغـونـسـ 15.6 ± 1.82 ppm فيـ حينـ بلـغـ تركـيزـهـ فيـ قـرـيـةـ الزـهـراءـ 5.98 ± 1.71 ppm فيـ حـرـيـصـونـ 9.5 ± 1.17 ppm بـارـمـاياـ 9.6 ± 0.036 ppm أماـ عنـصـرـ النـحـاسـ فقدـ بلـغـ تركـيزـهـ فيـ دـيرـ البـشـلـ 21.2 ± 5.97 ppm ، فيـ بـلـغـونـسـ 14.54 ± 1.19 ppm وـفـيـ قـرـيـةـ الزـهـراءـ 7.55 ± 1.055 ppm . ppm 4.32 ± 0.415 .

6- لإبراز مدى عدم التجانس في تركيز العناصر ودلائله الإحصائية اجري اختبار ستودنیت للمقارنة بين متوسطات تركيز العناصر المدروسة وحصلنا على النتائج الآتية وفق الجدول الآتي:

العناصر	Zn	Bp	Cu	Cd	Mn
Zn	-				
Bp	5.30	-			
Cu	0.794	5.67	-		
Cd	***37.65	***28.7	***30.08	-	
Mn	5.66	1.01	5.34	***24.55	-

P0.01*** فرق معنوي جداً

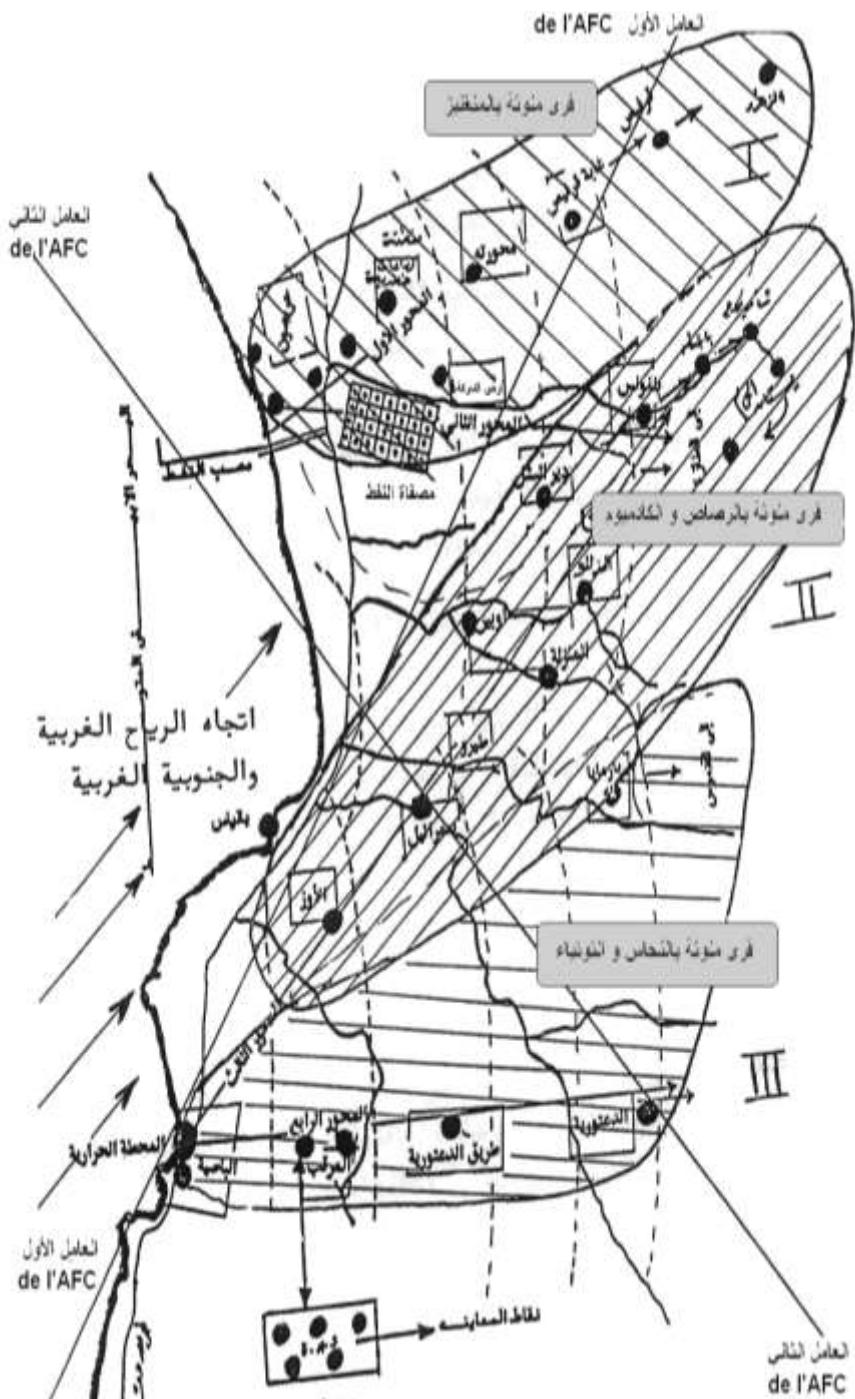
من الجدول نلاحظ وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات تركيز هذه العناصر لاسيما بين التوتاء والرصاص والنحاس والكادميوم ، وهذه يؤكد صحة الفرضية القائلة بوجود فروق دالة إحصائية في تركيز وانتشار العناصر المدروسة وهذا يعود إلى طبيعة المنطقة الجغرافية والطبوغرافية وطبيعة التربة مخدومة أم غير مخدومة أيضاً تربة مغطاة الأشجار حراجية أم تربة مغطاة الأشجار المثمرة . كما أجريت دراسة لمقارنة لتشتت التباين في تركيز العناصر وذلك باستخدام اختبار F نسبة التباين =

$$\frac{\text{باون الاك بـ}}{\text{باون الاصغر}}$$

وذلك عند مستوى دلالة 1 % تبين وجود فروق دالة إحصائية بين تباين العناصر بين نقاط المعانبة ضمن المحطة الواحدة وكذلك بين المحطات وكانت قيمة F نقاط المحطة تتراوح بين 285.6 و 102.1 بالنسبة لعنصر النحاس بينما الفروق غير دالة بين نقاط المعانبة بالنسبة لعنصر المنغنيز وهذا يؤكد صحة الفرضية القائلة بوجود فروق دالة بين المحطات بالنسبة لتركيز العناصر وهذا يعود بالدرجة الأولى لموقع نقطة المعانبة بالنسبة لمصدر التلوث واتجاه الرياح الحاملة لهباب الفحم المنبعث من مصادر التلوث.

7- من خلال ما نقدم من نتائج نستطيع أن نحدد بشكل أولي وجود ثلاثة محاور للتلوث بالنسبة لمصادر التلوث هي: انظر الشكل (4) هي:

- المحور الأول: يمتد هذا المحور من المصفاة قرب الشاطئ باتجاه شمال شرق، يشتمل على القرى الآتية : عرب الملك - حريصون - قرفص - محورتة الزهراء، تتصف تربة هذه القرى بعثتها عنصر المنغنيز، وتحد مصفاة النفط هي المصدر الأساسي للتلوثها.
- المحور الثاني: يمثل مجموعة القرى المنتشرة من المحطة الحرارية في الباصية جنوب بانياس باتجاه جنوب - شمال شرق وهي: قرية الأوز - بعمرييل المنزلة - أوبيين - الزللو - دير البشل - بلغونس، وتتجدر الإشارة إلى أن هذه القرى تتعرض أيضاً للتلوث من المصفاة لاسيما قرية دير البشل - بلغونس - الزللو، تتميز هذه القرى بارتفاع تركيز عنصر الرصاص والكادميوم مقارنة بالعناصر الأخرى.
- المحور الثالث: يمثل القرى القريبة من المحطة الحرارية باتجاه الدعورية - المرقب . تتصف هذه القرى بأن العناصر الأكثر أهمية فيها هي التوتاء - النحاس مقارنة مع القرى الأخرى.



الشكل (4) يبين مجموعات القرى بحسب تركيز العناصر فيها وفق نتائج التحليل العامل التقابل AFC

الوصيات :

- يجب ألا يكون التهديد بمخاطر التلوث عائقاً يحول دون الأخذ بوسائل التنمية وإدخال التكنولوجيا الحديثة، واستبعاد طرائق الإنتاج المنظورة في مرحلة مبكرة على تلافي مخاطر التلوث بالخطيط العلمي بحيث لا يؤدي الأخذ بوسائل التنمية الحديثة إلى إحداث الخلل بمتطلبات الصحة العامة، وتقترح من خلال ما توصلنا إليها من معلومات إلى التوصيات التالية:

- 1- التخطيط العلمي السليم عند إنشاء منشأة صناعية لاسيما تلك التي تستخدم الوقود الأحفوري مثل الفيول، بحيث يؤخذ بعين الاعتبار المناخ والتضاريس، وعدم السماح ببناء المنشآت الصناعية التعدينية الثقيلة بالقرب من المدن كصناعة النفط وتوليد الطاقة الكهربائية.
- 2- ضرورة العناية والمراقبة الدائمة لآلات الاحتراق بهدف تخفيف الملوثات التي تتفشى.
- 3- لقليل أثر هذه المنشآت، يتطلب إقامتها في أماكن بعيدة ومرتفعة، جيدة التهوية، وتزويدها بمداخن مرتفعة لا تقل عن 125 م، أو تزويدها بأجهزة لاقطة للملوثات إلى غير ذلك.
- 4- الاهتمام بزراعة الأشجار والغابات وتتجديدها وزيادة المسطحات الخضراء، إلى جانب اتخاذ الطرائق الحديثة في التخلص من الملوثات أو الإقلال منها لدرجة يستطيع معها النبات امتصاصها وأفضل النباتات تلك ذات الأوراق الملساء.
- 5- بما أن الطاقة عنصر أساسي لتحقيق برامج التنمية، لابد من تحقيق التوازن بين التنمية والطاقة والبيئة.
- 6- إعداد برامج في العلوم البيئية توجه إلى المهنيين من الفئات المتخصصة، الكيماويين أصحاب المشاريع التي تتطلب استخدام الوقود في تصنيعها.
- 7- إعداد وتطوير الوسائل المناسبة لتعزيز مفهوم التربية البيئية بمختلف الوسائل الإعلامية المعروفة.
- 8- للوقوف بشكل دقيق على توزع وانتشار العناصر السامة، وبيان أثرها التراكمي، وتأثيراتها على مختلف جوانب الحياة الصحية، الاقتصادية، الاجتماعية، لابد من إجراء دراسات لفترات زمنية طويلة، تجمع خلالها العينات على فترات زمنية منتظمة وقصيرة، إجراء دراسة شاملة للمنطقة الساحلية تشتمل على دراسة: التربية - النبات - والكائنات الحية لاسيما الإنسان.
- 9- وضع تشريعات ولوائح ومقاييس خاصة بالتركيز القصوى للملوثات التي يسمح بوجودها في الهواء خاصة في الأماكن القريبة من المنشآت الصناعية.
- 10- المجموعة الإحصائية السورية. المكتب المركزي للإحصاء. 2004.

المراجع:

1. ANDERSON (T.F) .- *An Introduction to Multivariable Statistical Analysis* . Wiley and Sons , New York , 1958,374.
2. BENZCRI (J.P) .- *L'analyse des donnees* . Tome II . *L'Analyse Factorielles des Correspondences* , Dunod , Paris , 1973.Fr VII + 619 .
3. BERTHOUEX.P.M.- *Statistics for Environmental Engineers*. Lewis Publishers.2002.
4. CAZES.P. *Quelques Methodes d analyse Factorielle D une series de tableaux de donnees*.Revue MODULAD. 2004,1-31..
5. COUTERON. P.*Statistiques spatiales appliqués a l etude de la vegetation: un lien entre structure et processus dynamiques*.These de Doctorat Universitaire .Uni. Montpellier . 2006,169.
6. GODARD.V. *Reflex ion sur le plan dechantillonnage appliqué a la quantification des paysages.l espace geographiques* (forme soumise).2006.
7. FRONTIER (S) ,.- *Abrégé de méthode statistique* , application à l'éologie , la médecine & biologic , Masson , Paris 1980,242.
8. FRONTIER (S),.- *Stratégies d'échantillonnage en écologie* , collection d'écologie 17 , Masson , Paris Fr, 1982,493.
9. FAREY (J,B) & NELSON (A,L),.-*Atomic Absor. spectro*. Elesevier Scientific publishing comp. Amst ,Netherland 1982. (67-94).
10. LEGENDER (L) , LEGENDER (P) , - *Ecologie numérique* , Tome I , *Ie traitement multiple des donneés écologiques* ; Tome II , *la structure des données écologiques* , Masson , Paris, 1984,XIV + 197p & VIII + 25.
11. LEGENDRE.P. BORCARD.D. *Quelles sont les Echelles spatiales importantes dans un ecosysteme?*In: J.J .DROESBEKE. LEJEUNE & SAPORTA.G. (eds) *Analyse statistique de donnees spatiales*.Paris.Editions.TECHNIP.2002.
12. LINCY.J.*Methodes en analyse multivariee: voisinage et diversite*. These.Fin edtudes.Uni.Montpllier II.2003
13. RENCHER.AC. *Methodes of Multivariate Anlysis*.John Wiley & sons.2002 864p
14. SOKAL (K), ROHLF (F) ,..- *Biometry* . W.H.Freeman & Comp. New York , 1981,838.
15. SCHERRER (B), *Biostatistique* , éd, gaetan marin, Québec CANADA, 1984,840.
16. جون رلين، جورج اسطفان و عبد الرشيد. تحليل التربة والنباتات دليل مخبري. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة ICARDA . طلب سورية و المركز الوطني للبحوث الزراعية باكستان NARC . 163ص.
17. د. عبد العزيز أسعد. 1988.- الكيمياء التحليلية. تحليل كمي. منشورات جامعة تشرين.
18. د. علي حسن موسى. 1988.- التلوث الجوي. دار الفكر المعاصر، بيروت، لبنان، 263ص.
19. د. عبد الله أبو عياش. 1984. الإحصاء والكمبيوتر في معالجة البيانات، مع تطبيقات جغرافية. نشر وكالة المطبوعات ، الكويت، 368ص.

20. د. غازي أبو شقر . 1994.- البيئة والتراث. نشر المؤسسة العربية للدراسات والنشر . عمان الأردن. الطبعة الأولى.
21. د. غازي أبو شقر . 1994.- الطاقة والبيئة. نشر المؤسسة العربية للدراسات والنشر . عمان الأردن. الطبعة الأولى.
22. د. فلاح أبو نقطة. 1981. أساسيات الأراضي. الجزء العملي. منشورات جامعة دمشق.
23. د. سعد انطكلي . 1990. الأمن الصناعي. التلوث.
24. د. محمد سعيد ورشيد الحمد. 1979. البيئة ومشكلاتها . الطبعة الثانية، سلسلة عالم المعرفة . العدد 22.
25. د. محمود السيد أبو النيل. 1986. التحليل العامل . سلسلة علم النفس /6/. دار النهضة العربية. القاهرة. 470ص.
26. د. محمد العودات. 1988. التلوث وحماية البيئة. الأهالي للطباعة والنشر والتوزيع. دمشق. سورية.

الملحق 1: التراكيز الدنيا - العظمى- المتوسطة جزء بالمليون، ppm وحدات من الانحراف المعياري، معامل الاختلاف % لعنصر Mn، في مختلف نقاط المعاينة.

i	اسم المحطة	القيمة الدنيا	القيمة العظمى	$\bar{x} \pm \sigma$	معامل الاختلاف %
1	أرض المصفاة	20.38	29.9	26.46 \pm 3.1	12.12
2	عرب الملك	28	38.36	31.206 \pm 4.04	13.5
3	مزرعة الحرية	20.95	28.67	27.3 \pm 2.84	10.84
4	حرصون	18.4	20.46	19.89 \pm 0.72	3.78
5	غابة قرفيص	20.46	31.1	27.8 \pm 4.26	15.47
6	قمة هضبة غابة قرفيص	21.53	31.43	26.25 \pm 3.4	13.5
7	محورته	25.88	30.99	27.4 \pm 1.65	6.28
8	الزهراء	24.35	39.01	29.78 \pm 6.2	21.7
9	ترية زيتون قرفيص	22.98	24.35	23.63 \pm 0.66	2.91
10	دير البشل	16	20.30	18.12 \pm 1.66	9.95
11	بلغونس	16.12	21.33	18.06 \pm 1.95	11.25
12	شافي روح	7.3	8.89	8.34 \pm 0.74	9.25
13	باليلوطة	8.9	15.34	9.98 \pm 2.4	25.6
14	بستان الحمام	8.91	13.99	11.46 \pm 2.51	22.82
15	أوبين	7.98	10.43	9.76 \pm 0.91	9.72
16	الزللو	7.81	18.82	12.26 \pm 4.46	37.91
17	المنزلة	9.26	9.36	9.33 \pm 3.51	39.2

18	ابنة	17.01	19.302	18.15 ± 1.13	6.5
19	الأوز	6.99	9.99	8.23 ± 1.1	13.93
20	بعمرائل	7.81	9.98	8.72 ± 0.88	10.52
21	بارمايا	7.24	7.9	7.36 ± 0.24	3.41
22	مزيرع	16.56	17.7	16.86 ± 0.27	1.671
23	ترية زيتون مزيرع	16.56	16.9	16.66 ± 0.115	0.72
24	المرقب	0.46	18.95	14.37 ± 4.07	29.51
25	طريق الدعتورية	10.24	19.35	15.99 ± 3.8	24.76
26	الدعتورية	10.25	16.3	13.73 ± 2.62	19.89
27	الباصية- المحطة الحرارية	6.92	17.25	10.29 ± 3.94	37.6

الملحق 2: التراكيز الدنيا - العظمى- المتوسطة جزء بالمليون، ppm وحدات من الانحراف المعياري، معامل الاختلاف % لعنصر Zn، في مختلف نقاط المعاينة.

i	اسم المحطة	القيمة الدنيا	القيمة العظيمة	$\bar{x} \pm \sigma$	معامل الاختلاف %
1	أرض المصفاة	9.94	17.9	12.95 ± 3.14	25.27
2	عرب الملك	8.25	17.59	13 ± 3.76	41.30
3	مزرعة الحرية	8.26	10.08	9.16 ± 0.68	74.7
4	حريصون	7.88	11.1	9.5 ± 1.17	38.12
5	غابة قرفيص	16.22	20.17	18.06 ± 1.85	10.68
6	قمة هضبة غابة قرفيص	10.54	17.11	15.3 ± 2.2	14.99
7	محورته	10.56	19.45	15.17 ± 3.4	23.36
8	الزهراء	3.96	8.4	5.95 ± 1.71	29.8
9	ترية زيتون قرفيص	3.80	5.8	4.21 ± 0.72	17.82
10	دير البشل	16.99	19.5	18.25 ± 0.81	4.63
11	بلغونس	12.9	17.19	15.6 ± 1.92	12.83
12	شافي روح	10.35	17.4	14.26 ± 2.56	18.86
13	باليلوطة	10.92	16.07	14.07 ± 2.09	15.5
14	بستان الحمام	15.9	15.94	15.93 ± 0.006	0.432
15	أوبين	8.34	10.59	9.40 ± 0.66	7.27
16	الزللو	8.49	10.54	9.4 ± 0.56	6.21
17	المنزلة	12.02	14.53	13.12 ± 0.88	6.99
18	ابنة	15.92	14.96	15.94 ± 0.0061	0.04
19	الأوز	12.31	15.65	13.83 ± 1.56	11.72

20	بعمرائل	11.63	15.41	13.44	\mp	1.65	12.8
21	بارمايا	9.52	9.7	9.6	\mp	0.036	0.4
22	مزيرع	10.06	22.9	17.5	\mp	5.32	32.32
23	ترية زيتون مزيرع	13.47	14.002	13.56	\mp	0.20	1.54
24	المرقب	10.35	17.4	14.27	\mp	2.56	18.7
25	طريق الدعورية	10.8	12.44	12.16	\mp	0.75	6.43
26	الدعورية	13.57	16.7	15.46	\mp	1.40	9.44
27	الباصية- المحطة الحرارية	10.63	14.8	3.46	\mp	1.32	10.22

الملحق 3: التركيز الدنيا - العظمى - المتوسطة جزء بالمليون، ppm وحدات من الانحراف المعياري، معامل الاختلاف % لعنصر Zn، في مختلف نقاط المعاينة .

i	اسم المحطة	القيمة الدنيا	القيمة العظمى	$\bar{x} \mp \sigma$	معامل الاختلاف %
1	أرض المصفاة	8.4	21.6	15.15 \mp 4.30	29.58
2	عرب الملك	13.42	22.4	17.02 \mp 3.82	23.4
3	مزرعة الحرية	15	22.2	18.3 \mp 2.26	12.87
4	حريصون	15.3	21.6	18.12 \mp 2.85	16.4
5	غابة قرفيص	17.4	39.6	23.07 \mp 8.37	37.81
6	قمة هضبة غابة قرفيص	17.4	38.2	23.59 \mp 7.54	33.305
7	محورته	16.8	24	19.92 \mp 2.99	15.65
8	الزهراء	18.1	35.8	22.94 \mp 6.25	28.4
9	ترية زيتون قرفيص	9	19	14 \mp 5	37.21
10	دير البشل	10.1	30.2	17.23 \mp 9.18	55.52
11	بلغونس	20.4	27.1	24.87 \mp 3.16	13.24
12	شافي روح	8.5	15.4	11.7 \mp 3.21	28.6
13	باليلوطة	7.7	21	13.97 \mp 4.20	31.33
14	بستان الحمام	8.7	11.1	10.025 \mp 0.80	8.32
15	أوبين	16.7	18.6	18.23 \mp 0.70	4.001
16	الزللو	13.9	32.7	28.87 \mp 6.76	24.4
17	المنزلة	18	22.3	14.22 \mp 1.43	7.26
18	ابتلة	9.7	9.8	9.79 \mp 3.73	39.7
19	الأوز	11.1	18.9	12.4 \mp 2.92	24.54
20	بعمرائل	8.9	10.2	9.7 \mp 0.43	4.62

21	بارمايا	15.2	21.6	16.35	\mp	2.35	14.98
22	مزيريع	9.7	15.3	13.77	\mp	2.15	16.27
23	ترية زيتون مزيريع	12	13	12.2	\mp	0.37	3.106
24	المرقب	10.4	17.7	13	\mp	2.32	18.6
25	طريق الدعورية	8	14	10.82	\mp	2.41	23.21
26	الدعورية	8	10.2	9.4	\mp	0.81	8.98
27	الباصية- المحطة الحرارية	17.5	26.4	19.4	\mp	3.20	17.2

الملحق 4: التركيز الدنيا - العظمى- المتوسطة جزء بالمليون، ppm وحدات من الانحراف المعياري، معامل الاختلاف % لعنصر Cd في مختلف نقاط المعاينة.

i	اسم المحطة	القيمة الدنيا	القيمة العظمة	$\bar{x} \mp \sigma$	معامل الاختلاف %
1	أرض المصفاة	0.40	0.90	0.58 \mp 0.16	26.6
2	عرب المالك	0.48	0.70	0.585 \mp 0.09	15.86
3	مزرعة الحرية	0.37	0.71	0.492 \mp 0.109	23.09
4	حربيصون	0.41	0.85	0.55 \mp 0.14	26.53
5	غابة قرفيص	0.40	0.70	0.533 \mp 0.094	18.38
6	قمة هضبة غابة قرفيص	0.33	0.70	0.48 \mp 0.115	24.97
7	محورته	0.40	0.48	0.42 \mp 0.029	7.2
8	الزهاء	0.30	1.6	0.73 \mp 0.46	65.67
9	ترية زيتون قرفيص	0.30	0.41	0.36 \mp 0.049	14.2
10	دير البشل	0.40	0.70	0.65 \mp 0.11	17.64
11	بلغونس	0.40	0.62	0.515 \mp 0.065	13.16
12	شافي روح	0.36	0.90	0.53 \mp 0.185	36.38
13	باليلوطة	0.25	0.80	0.42 \mp 0.19	47.14
14	بسنان الحمام	0.54	0.61	0.59 \mp 0.028	4.95
15	أوبين	0.51	0.73	0.68 \mp 0.08	12.26
16	الزللو	0.80	1.90	1.51 \mp 0.34	23.47
17	المنزلة	0.60	0.75	0.68 \mp 0.049	7.51
18	ابنة	0.70	1.98	1.12 \mp 0.6	55.83
19	الأوز	0.30	1.30	0.486 \mp 0.37	79.33
20	بعمارائيل	0.40	0.46	0.42 \mp 0.022	5.49
21	بارمايا	0.70	0.80	0.74 \mp 0.038	5.35
22	مزيريع	0.36	0.70	0.44 \mp 0.13	30.8
23	ترية زيتون مزيريع	0.44	1.80	1.30 \mp 0.61	48.9
24	المرقب	0.44	0.70	0.54 \mp 0.1007	19.43
25	طريق الدعورية	0.44	0.53	0.49 \mp 0.04	8.51
26	الدعورية	0.45	0.58	0.54 \mp 0.014	2.7

27	الباصية- المحطة الحرارية	0.40	0.71	0.53	±	0.13	25.56
----	--------------------------	------	------	------	---	------	-------

الملحق 5: التراكيز الدنيا - العظمى - المتوسطة جزء بالمليون، ppm وحدات من الانحراف المعياري، معامل الاختلاف % لعنصر Cu في مختلف نقاط المعاينة

i	اسم المحطة	القيمة الدنيا	القيمة العظمى	$\bar{x} \pm \sigma$	معامل الاختلاف %
1	أرض المصفاة	8.8	18.98	14.68 \pm 3.89	27.64
2	عرب الملك	8.41	18.89	13.30 \pm 3.98 7	31.18
3	مزرعة الحرية	8.4	12.22	10.56 \pm 1.44	14.22
4	حريصون	8.31	11.8	10.66 \pm 1.494	14.61
5	غابة قرفيص	10.6	12.4	11.69 \pm 0.805	7.18
6	قمة هضبة غابة قرفيص	6.7	13	10.64 \pm 2.66	26.05
7	محورته	10.04	15.1	11.53 \pm 1.70	15.37
8	الزهراء	4	5	4.32 \pm 0.415	10.009
9	ترية زيتون قرفيص	3.8	4.8	4.033 \pm 0.354	9.147
10	دير البشل	12.7	25.6	21.2 \pm 5.97	29.34
11	بلغونس	12.8	15.4	14.54 \pm 1.192	8.544
12	شافي روح	8.3	10.3	9.07 \pm 0.82	9.42
13	باليلوطة	11	22.2	15.15 \pm 4.44	33.98
14	بستان الحمام	17.04	22.4	20.04 \pm 2.14	11.13
15	أوبين	6.3	9	7.55 \pm 1.055	14.57
16	الزللو	11.63	15.4	13.43 \pm 1.635	18.79
17	المنزلة	10.3	13.6	11.13 \pm 1.162	10.88
18	ابتلة	15.6	16.6	15.82 \pm 0.36	2.37
19	الأوز	10.3	15.44	14.45 \pm 1.86	13.413
20	بعمرانيل	10.3	12.05	11.24 \pm 0.81	7.51
21	بارمايا	8.4	13.06	11.08 \pm 2.01	18.9
22	مزيريع	8.3	18.9	14.92 \pm 4.34	30.31
23	ترية زيتون مزيريع	10.3	11	10.55 \pm 0.32	3.16
24	المرقب	13.4	15.4	15 \pm 0.72	5.001
25	طريق الدعورية	9.34	19	13.44 \pm 3.14	24.34

2 6	الدعنوريه	7.45	14.3	12.00 2	±	2.27	19.71
2 7	الباصية- المحطة الحرارية	8.3	20.6	16.45	±	4.66	29.52