دراسـة إحصائية لأثـر التلوث البيئي على الصحة العامة فـي العـراق

(دراسـة تطبيقية)

الأستاذ الدكتور

فاطمة علي عبد العاطي
أستاذ الإحصاء التطبيقي قسم الإحصاء التطبيقي والتأمين كلية التجارة – جامعة المنصورة

الدكتور

هشام محمد رجب المنجي
مدرس الإحصاء التطبيقي قسم الإحصاء التطبيقي والتأمين كلية التجارة – جامعة المنصورة

إعداد الباحث

منتظر محمد عبد الحميد

ملخص البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى الوصول للنمـوذج الـذي يحقـق أعلـى دقـة تصنيف ممكنة مع الأخذ في الاعتبار فروض كل نموذج وشروط تطبيقه على البيانات المتاحة.

وفي هذه الدراسة يتم المقارنة بين الانحـدار اللوجسـتي وتحليـل التمـايز وذلـك للوصـول إلـى أفضـل نمـوذج يمكن استخدامه في تصنيف البيانات يعطي أعلى دقة تصنيف.

وقـد توصـلت الدراسـة إلـى أن الانحـدار اللوجسـتي يعـد أفضـل مـن تحليـل التمـايز، ولقـد تمـت الدراسـة التطبيقيـة علـى مجموعـة مـن البيانـات المـؤثرة علـى الصـحة العامـة.

ABSTRACT

This study aims to determine the best model that achieves high rates of classification accuracy as possible, taking into account the hypothesis of all models and conditions applied to the data available.

In this study the comparison between logistic regression and analysis of differentiation has been done in order to reach the best model that can be used in the classification of the data which gives the highest accuracy rating.

The study concluded that the logistic regression analysis of is better than discriminant analysie differentiation, in the study which has been applied to a group of influential public health data.

١ - المقدمة:

من المعروف أن الظروف التي مر بها العراق منذ عام (1991) أدى ذلك إلى تحطيم بنيته التحتية، وتدهور الخدمات العامة وبخاصة خدمات الطاقة الكهربائية الوطنية مما أدى إلى انتشار المولدات الكهربائية بشكل كبير في عموم العراق، ومنها بغداد وبالتالي كثرة انبعاث الملوثات إلى الجو، ومن هنا جاء هذا البحث، لدراسة أثر التلوث على حياة السكان في محافظة بغداد وما يتعرض له الفرد العراقي من ضغوط نفسية واجتماعية، وإن مشكلة التلوث البيئي ليست مشكله جديدة أو طارئة بالنسبة للأرض، وإنما الجديد فيها هو زيادة شدة التلوث في عصرنا الحاضر وباتت مشكلة التلوث البيئي مشكلة تؤرق فكر المصلحين والعلماء والعقلاء ويدقون نواقيس الخطر، ويدعون لتوقف أو الحد من هذا التلوث الذي تتعرض له البيئة فالتلوث مشكلة عالمية لا تعرف بالحدود السياسية لذلك حظيت باهتمام دولي لأنها فرضت نفسها فرضاً ولان التصدي لها يجاوز حدود وإمكانيات التحرك الفردي لمواجهة هذا الخطر المخيف، والحق أن الأخطار البيئة لا تقل عن النزاعات، والحروب والأمراض الفاتكة إن لم تزد عليه.

٢ - مشكلة البحث:

إن التلوث السمعي أصبح مشكلة عالمية لا تقتصر أضرارها على بلد دون أخر أو جنس دون أخر، بل امتدت لتشمل جميع الكائنات الحية، لذا وجب التعرض لها بالدراسة والتحليل، كما تتركز مشكلة البحث حول الأبعاد الاقتصادية التي يسببها التلوث، ومع تفاقم مشكلة التلوث وما يولده من أضرار وخسائر ورغم الجهود الدولية التي تبذل في سبيل الحد من خطورة هذه المشكلة إلا انه لم تستخدم السياسات والإجراءات الناجحة التي يمكن من خلالها التقليل من ظاهرة التلوث البيئي، وان هذا النوع من أنواع التلوث له تأثيرات سلبيه مباشره على السكان وبالتالي جعلت الباحث يدرس في مشكله المولدات الأهلية والتي أصبحت مشكله حقيقية يعاني منها أغلب سكان العراق.

٣ - أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث خلال دراسة أثر التلوث السمعي وأسبابه وأنواعه من المولدات الكهربائية الأهلية على الصحة العامة في العراق، وأهمية الدراسة في ما يلي:

١- محدودية الدراسات التي تناولت قضايا التلوث الضوضائي في البيئة العراقية.

٢- تسلط الدراسة الضوء على جانب التلوث البيئي الذي على الرغم من أهمية لم يحظ بالاهتمام الكافي لدن الباحثين في المجال البيئي.

٣- تحديد التأثيرات الكبيرة للتلوث الضوضائي على المواطنين.

٤- المساهمة في تحسين جودة حياة المواطن، وتحسين كفاء أداء العمليات التشغيلية في البيئة العراقية.

٥- تساهم الدراسات في زيادة الوعي البيئي، وتفعيل دور البحث العملي في تحسين قرارات الإدارة البيئة.

٤- أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء مستوى المعرفة والوعي بظاهرة التلوث البيئي في المجتمع العراقي كوسيلة لتطوير برامج الاتصال والتوعية البيئية وتحديد الأولويات لعلاج السلبيات وتعزيز نقاط القوة من خلال النتائج التي توصلت لها. ومن الأهداف الأساسية بهذه الدراسة وهي:-

١- التعرف على أثر التلوث على الصحة العامة لدى الأفراد.

٢- تحديد مدى تأثير الضوضاء على السكان.

٣- تحديد المناطق الأكثر تلوثا بسبب المولدات الكهربائية.

٤- تحديد أهم الطرق والوسائل المتعددة للحد من التلوث الضوضائي.

٥- النماذج المستخدمة:

لقد ازدادت أهمية استخدام التحليل اللوجستي يوماً بعد آخر، لكونه يهتم بتحليل البيانات

ذات الاستجابة الثنائية والتي عادة ما يكون فيها متغير الاستجابة(Respons Variable) ثنائياً (Binary) إذ أن حالة النجاح(Success)يأخذ فيها متغير الاستجابة القيمة (1) وحالة الفشل (Failure) يأخذ القيمة (0).

ويستخدم النموذج اللوجستي (Logistic Model) لوصف العلاقة بين متغير الاستجابة (y) ومتغير تفسيري (مستقل) واحد (X) أو عدة متغيرات تفسيرية (مستقلة)($X_1, X_2, \ldots, X_n$) ويتم التعبير عن تلك العلاقة بالصيغة الآتية:

$$P(x) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta x}}$$

إذ أن:

B, α: هي معلمتا النموذج المراد تقديرها.

حيث إن $\beta > 0$

P(x): احتمال الاستجابة.

x: المتغير التفسيري.

حيث إن $-\infty < x > \infty$

والصيغة أعلاه تعرف بدالة الاستجابة اللوجستية p(x) وتمتاز بأنها محدودة بين (1,0) وأن المعلمات (B,α) غير مقيدين، وهناك نوعان من نماذج الانحدار اللوجستي، الأول يسمى بنموذج الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة، مثل النموذج p(x)، والثاني يسمى بنموذج الانحدار اللوجستي المتعددة الاستجابة.

ويعتبر أسلوب تحليل التمايز المتعدد والتصنيف (Multiple Discriminant Analysis Classifiation) ضمن مجموعة الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات التي تستخدم في النواحي التطبيقية، ويهتم هذا الاسلوب بفصل مجموعات مختلفة من المفردات أو (المشاهدات) وبتوزيع المفردات أو (المشاهدات) الجديدة على مجموعات سبق توزيعها.

ومن أهم الطرق والعلاقات الرياضية التي يحتاجها الباحث في تحليل التمايز هي:

١– التمايز الخطي يستخدم في حالة تساوي التباينات.

٢– التمايز غير الخطي يستخدم في حالة عدم تساوي التباينات.

خصائص النموذج اللوجستي:

للنموذج اللوجستي (Logistic Model) بعض الخصائص التي تميزه عن النماذج الأخرى المستخدمة لتحليل المتغير التابع النوعي، وهي التي تجعل الباحثين يفضلونه عند تحليل هذا النوع من المتغيرات، وهذه الخصائص هي:

١– لا يضع هذا النموذج أي شروط مسبقة على المتغيرات التفسيرية فيمكن أن تكون مستمرة مثل العمر أو العدد الكلي لكرات الدم البيضاء أو متقطعة مثل: عدد أفراد الأسرة كما يمكن أن تكون نوعية مثل: النوع أو محل الإقامة، كما يمكن إدخال خليط من هذه المتغيرات في النموذج.

٢– لا يحدد النموذج إلى أي المجموعات تنتمي المشاهدات الجديدة فقط، ولكنة يحدد أيضا احتمال هذا الانتماء، كما أنه يمكن استخدامه لتحليل المتغير التابع النوعي الثنائي والمتعدد.

٣– تستخدم طريقة الإمكان الأعظم (Maximum Like Lihood Method)، لتقدير معالم النموذج model parametric (estimate) وبالتالي تتوافر شروط الجودة في هذه التقديرات.

٤– سهولة الحسابات المستخدمة في صيانة النموذج مقارنة بالنماذج الأخرى.

وبهذه الخصائص فأن الانحدار اللوجستي يصبح من أكثر النماذج ملاءمة لتحليل المتغير التابع النوعي الثنائي أو المتعدد.

نموذج الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة:

Logistic Regression Model (Binary Response)

يبنى نموذج الانحدار اللوجستي على فرض أساسي، وهو أن المتغير التابع (y) متغير الاستجابة الذي نهتم بدراسته هو متغير ثنائي يتبع توزيع بيرنولي (Bernoulli)، ويأخذ القيمة (1) باحتمال مقداره (π) والقيمة (0) باحتمال ($1-\pi$) أي حدوث الاستجابة، وعدم حدوثها وكما نعلم في الانحدار الخطي الذي تأخذ متغيراته التوضيحية، ومتغير الاستجابة قيماً مستمرة فأن النموذج الذي يربط بين المتغيرات هو على النحو الآتي:

$$y = B_0 + B_1 x + \in$$

إذ أن (y) يمثل متغيراً مشاهداً مستمراً، وبفرض أن متوسط قيم (y) المشاهدة، أو الفعلية عند قيمة معينة للمتغير (x) هي E(y) ويمكن كتابة الأنموذج على النحو الآتي :

$$E(y/x) = \beta_0 + \beta_1 x$$

ومن المعروف في الانحدار أن الطرف الأيمن لهذا النموذج يأخذ قيماً من (-∞) إلى (∞) ولكن عندما يكون لدينا متغيران أحدهما ثنائي (y) فأن نموذج الانحدار الخطي البسيط لا يكون ملائماً لأن:

$$E(y/x) = p_r(y=1) = \pi$$

وبذلك تكون قيمة الطرف الأيمن محصورة ما بين الرقمين (1,0) وبذلك يكون النموذج غير قابل للتطبيق من وجهة نظر الانحدار، وأن إحدى طرائق حل هذه المشكلة هو إدخال تحويلة رياضية مناسبة على المتغير التابع (y).

ومن المعروف أن ($0 \le \pi \le 1$) ومن ثم النسبة ($\frac{\pi}{1-\pi}$) هي عبارة عن مقدار موجب محصور بين (0 و∞) أي ($0 \le \frac{\pi}{1-\pi} \le \infty$) وبأخذ اللوغارتيم الطبيعي للأساس (e) للتحويل ($\frac{\pi}{1-\pi}$) فإن مجال قيمه تصبح محصورة ($-\infty \le log_e\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) \le \infty$)، وعليه يمكن كتابة نموذج الانحدار في حالة المتغير المستقل الواحد، وهو على النحو الآتي:

$$Log_e\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 x + \ldots\ldots\ldots$$

والصيغة السابقة تمثل نموذج الانحدار اللوجستي بصيغه خطية بدلاله ما يعرف بـ (اللوجيت) (logit)، وإذا كان لدينا أكثر من متغير توضيحي واحد فأن نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد يصبح كالآتي:

$$Log_e\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j x_{ij}$$

إذ أن i=1,2,…..,n , j=1,2,……..,p

تسمى النسبة ($\frac{\pi}{1-\pi}$) بنسبه الأفضلية، أو أفضلية النجاح (odds of success)، أو نسبة الأفضلية للحدث المرغوب،

ونسبة ($\frac{\pi}{1-\pi}$)، يمكن أن تسمى أيضاً نسبة أفضلية الفشل(odds of failure)، وان المقدار $log_e\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right)$ يسمى لوغارتيم نسبة الأفضلية (Log odds ratio) أو اللوجيت (Logit).

أن نموذج الانحدار اللوجستي لا يشترط توفر الافتراضات الآتية:

١- وجود علاقة خطية ما بين المتغيرات التوضيحية والمتغير المعتمد.

٢- أن يكون توزيع المتغيرات توزيعاً طبيعياً.

٣- تحقق خاصية ثبات التباين (تجانس التباينات).

نموذج الانحدار اللوجستي متعدد الاستجابة:

Multiresponse Logistic Regression Model

يعد نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد الاستجابة أحد النماذج الإحصائية المهمة في تحليل البيانات المصنفة، ويستخدم بشكل عام في حالة متغير الاستجابة الذي يعود لمتغيرات من النوع الاسمي (Nominal) أو الرتبي (Ordinal)، والمؤلفة من مستويين أو تصنيفين فأكثر، فأن نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد الاستجابة تطوير وتوسيع لنموذج الانحدار اللوجستي الثنائي الاستجابة ونموذج الانحدار اللوجستي متعدد الاستجابة يعتمد بالأساس على التوزيع المتعدد الحدود (Multinomial Distribution)، وعلى افتراض أن متغير الاستجابة (y_{ij}) ذا طبيعة اسمية يأخذ قيمة واحدة (j) من بين عدة قيم متقطعة إذ إن (j=1,2,……..,J) وبافتراض أن:

$$\pi_{ij} = P_r(y_i = j)$$

i=1,2,……,n

j=1,2,…..p

تمثل احتمال الاستجابة (i) تقع ضمن التصنيف (j)، وبافتراض أن (n_i) تمثل المشاهدات المستقلة في المجموعة (i) وبافتراض أن (y_{ij}) تعبر عن عدد الاستجابات العائدة للمجموعة (i) الواقعة ضمن التصنيف (j)، عندئذ التوزيع الاحتمالي لمتغير

الاستجابة (Y_{ij}) يتبع التوزيع الآتية :

المتعدد الحدود وفق الصيغة

$$P_r(Y_{i1}=y_{i1},.....,Y_{ij})=\binom{n_i}{y_{ij},.....y_{ij}}\pi_{i1}^{y_{i1}},.....,\pi_{ij}^{y_{ij}}$$

وان هناك حالة خاصة عندما (J=2) سنحصل على ما يعرف بالتوزيع الثنائي الحدين.

$$\pi_{i2}=1-\pi_i,\pi_{i1}=\pi_i$$

إذن الصيغة العامة لنموذج الانحدار اللوجستي متعدد الاستجابة تكون:

$$Log_e\frac{\pi_j(x)}{\pi_j(x)}=\alpha_j+\underline{\beta'}_j$$

من خلال ذلك نلاحظ بأن نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد الاستجابة يملك (J-1) من المعادلات لكل (j=1,2,.....,J) والنموذج يحتوي على (k-1) (p+1) من المعالم المجهولة ويتم تقديرها باستخدام طريقة الإمكان الأعظم.

تحليل التمايز والتصنيف

يعد تحليل التمايز(Discriminant Analysis) أحد الأساليب المهمة في التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات (Multivariate Statistical Analysis) والتي تهدف إلى تكوين نموذج إحصائي يمثل العلاقة المتداخلة بين عدة متغيرات مستقلة من حيث قدرتها على التنبؤ بمتغير تابع نوعي (ثنائي، متعدد) حيث إنه يهتم بالتمييز بين مجموعتين أو أكثر والتفرقة بين المجتمعات المتداخلة، ويقوم النموذج باشتقاق دالة التمايز Discriminant Functions)) وهي توليفة خطية بين المتغيرات المستقلة وتعمل هذه الدالة على زيادة متوسط الفروق بين المجموعات ومن ثم تقلل من أخطاء التصنيف.

وتعتبر عملية التصنيف هي العملية اللاحقة لعملية تكوين الدالة التمايز إذ يتم الاعتماد على هذه الدالة بالتنبؤ وتصنيف المفردة الجديدة لإحدى المجموعات قيد الدراسة بأقل خطأ تصنيف ممكن، ويمكن

استخدام تحليل التمايز في حالة المجتمعات ذات التباينات المتجانسة وغير المتجانسة، فإن الهدف الرئيسي من تحليل التمايز هو وضع المشاهدة أو مجموعة من المشاهدات في مجاميعها التصنيفية وذلك بأقل خطأ تصنيف ممكن.

دالة التمايز الخطية: Linear Discriminant Function

يعد هذا النوع من التمايز من أبسط حالات التمايز التي تتطلب توفر الشروط التالية:

١– يفترض أن تتوزع المتغيرات التوضيحية توزيعا طبيعياً متعدد المتغيرات.

٢– تساوي التباينات لكل المجاميع المدروسة (مصفوفات التباين والتباين المشترك) اي قبول فرضية العدم عند اختبار الفرضية:

$$H_0 : \sum_1 = \sum_2 = ... = \sum_K$$
$$H_1 : \sum_1 \neq \sum_2 \neq ..... \neq \sum_K$$

حيث ان:

$\sum$: مصفوفة التباين، والتباين المشترك.

K : عدد المجاميع.

٣– تصنيف المشاهدات الموجودة الى مجاميع n1,n2،..... بشكل دقيق.

وتقسم دالة التمايز الخطية إلى قسمين:

١– دالة التمايز الخطية لمجموعتين.

٢– دالة التمايز الخطية في حالة أكثر من مجموعتين

الدراسات السابقة:

أوجزت دراسة **بسمة رشيد الحمداني (٢٠١٤) بعنوان:(تمييز الكادر الطبي حسب معرفتهم للتصنيف الدولي (ICD-10) باستعمال الدالة المميزة)** تشمل الدراسات والبحوث الإحصائية جميع مجالات الحياة ومختلف العلوم ومن هذه المجالات هو المجال الطبي وذلك من أجل تحقيق خطوة في مجال مكافحة جميع الأمراض عن الإنسان، يعد التصنيف الدولي للأمراض المراجعة العاشرة (ICD-10) من الموضوعات المهمة في العلوم الإحصائية الطبية لأنه يسمح بالتسجيل والتحليل،

والتقييم، والمقارنة بين بيانات الوفيات والممراضة التي جمعت من كل دول العالم، يقوم على أساس إعطاء رمز وحيد فريد لكل حالة مرضية، أو إصابة خارجية ليسهل تخزينها وتحليل هذه البيانات، في هذا البحث تم اختيار الدالة التمييزية الخطية وطريقة الرتب لاستخراج الدالة المميزة لمعرفة الأطباء الذين لديهم إلمام في موضوع التصنيف الدولي للأمراض (ICD-10) في بعض مستشفيات محافظة بغداد، وتم المقارنة بين الدالتين وذلك لمعرفة الدالة الأفضل للتمييز بالاعتماد على احتمال خطأ التصنيف وأعطت الدالتين نفس احتمال الخطأ هو (0,014).

أما دراسة **أزهار كاظم جبارة (٢٠١٤) بعنوان:(تحليل البيانات متعددة الاستجابة لتشخيص أمراض العيون باستخدام الدالة التمييزية والانحدار اللوجستي)** من أوسع الأساليب الإحصائية استخداماً في مجال تحليل البيانات المصنفة (Categorical data) هما أسلوبي التحليل التمييزي الخطي والانحدار اللوجستي واللذان يمكن استخدامهما كنماذج خطية في مجال تصنيف البيانات أن استخدام التحليل التمييزي الخطي يشترط فيه توافر عدد من الافتراضات، أهمها أن تكون بيانات المتغيرات التوضيحية ذات توزيع طبيعي.

في حين تحليل الانحدار اللوجستي لا يفترض أية شروط تخص توزيع المتغيرات التوضيحية إذ يعد نسبياً أكثر حصانة من طريقة تحليل التمييز الخطي وتتسم بالمرونة والبساطة وتعطي تفسيراً واضحاً وذات دلالة ومعنى لوصف العلاقة ما بين متغير الاستجابة والمتغيرات التوضيحية، في هذا البحث تم التركيز على مسألة الاختيار ما بين نموذج الانحدار اللوجستي المتعدد الاستجابة ودالة التمييز الخطي كدوال تصنيف خطية، وإجراء المقارنة بين ثلاثة صيغ لتصنيف البيانات.

الصيغة الأولى تتمثل بدالة التمييز الخطي، والصيغة الثانية تمثل دالة احتمال الاستجابة التي تم اشتقاقها لدالة التمييز الخطي أما الصيغة الثالثة فتتمثل بالصيغة الاحتمالية لنموذج الانحدار اللوجستي المتعدد الاستجابة بعد تقدير معالمه

بطريقة الإمكان الأعظم، وتم إجراء المقارنات بين هذه الصيغة الثلاث على وفق معيار احتمال خطأ التصنيف (Misclassification)، وتبين إن طريقة التصنيف بحسب الصيغة الاحتمالية لدالة التمييز الخطي تعطي أقل احتمال لخطأ التصنيف من خلال التطبيق على البيانات التي تخص ثلاثة أنواع من أمراض العيون.

وفي عام (2013) قام Bai et Al. بدراسة بعنوان: (الدراسات الرصدية وتحذير الإحصائية في وقت مبكر من تلوث الأوزون السطحي في تانغشان، وأكبر صناعة الثقيلة مدينة شمال الصين) اهتمت الدراسة بالرصد والإنذار المبكر لإحصائيات السطحية لتلوث الأوزان في مدينة تانغشان في شمال الصين، حيث كانت القياسات المستمرة من سطح الأوزون (o_3) وأكاسيد النيتروجين خلال فصل الصيف من (2008-2011) وكشف تحليل الإنذار المبكر الإحصائيات أن مستويات (o_3) يتجاوز معدل قياسي (50%) وأظهرت النتائج أن الغلاف الجوي تعرض إلى تركيزات عالية من(o_3) وتم استخدام التحليل اللوجستي.

والتحليل العاملي (FA) وتحليل البيانات مع الدراسات واستطاع أن يحدد العلاقة بين مجموعة المتغيرات المؤثرة ومتغير الاستجابة، على وفق النموذج الرياضي ومقارنة مع النتائج وكان تلوث (O_3) خطيراً جداً في هذه المدينة والمناطق المحيطة بها.

واهتمت دراسة Dominici et al(2013). بعنوان:(الآثار الصحية لتلوث الهواء: استعراض إحصائي) اهتمت دراسة الآثار الصحية الناتجة عن تلوث الهواء في تركيزات عالية لإحداث الوفيات الزائدة في منتصف القرن العشرين خلال سلسلة من تلوث الهواء في الولايات المتحدة الأمريكية، وكانت معظم دراسات تلوث الهواء بفرض تقيم الآثار الناتجة عن تلوث الهواء المحيط على الأفراد في السكان وهو الهدف الأساسي في دراسات علم البيئة وتلوث الهواء والآثار الصحية التي يمكن أن تكون حادة، أو مزمنة.

وتم استخدام الأساليب الإحصائية مثل نماذج الانحدار اللوجيستي، والتحليل التمييزي وكوكس النسبي، وتم أخذ العينات وتطبيقها على الأساليب الإحصائية لتحقيق الارتباط بين التعرض لتلوث الهواء وتأثيره على الصحة العام

١-٦ الإجراءات المنهجية للدراسة التطبيقية:

استهدفت هذه الدراسة التطبيقية تحديد أهم العوامل (المتغيرات) المؤثرة في الظاهرة محل البحث وهي الصحة العامة، وللوصول إلى هذا الهدف فقد تم إعداد استمارة استبيان بمساعدة السادة المتخصصين بمعهد البحوث والدراسات البيئية في جامعه عين شمس، حيث حدد مجتمع البحث بمجتمع الجامعات العراقية واختيرت منها جامعة بغداد، وتم تطبيق هذه الدراسة على عينة عشوائية مكونة من (2000) طالب وطالبة في العام الدراسي (2014-2015) حيث بلغ عدد طلاب الجامعة في هذا العام (49710) طالب موزعين على مختلف الكليات والمعاهد، وتم استبعاد بعض الكليات والمعاهد من إطار العينة.

"وهم كلية العلوم للبنات وكلية التربية للبنات وكلية التربية الرياضية للبنات ومعهد الليز للدراسات العليا ومعهد الهندسة الوراثية والمعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية"، نظراً لاقتصار بعضها على البنات فقط مثل كلية التربية للبنات وكلية التربية الرياضية للبنات والبعض الآخر كان حديث العهد على الجامعة مما جعلنا نتشكك في تمثيلها لمجتمع الدراسة، وبلغ عدد طلاب الجامعة بعد استبعاد هذه الكليات والمعاهد من مجتمع الدراسة (41690) طالب في عام (2014-2015)، كما تم استبعاد طلاب الدراسة المسائية، حيث أن هذه الشريحة من المجتمع لها بعض الخصائص التي تخرج عن نطاق العينة ومن هذه الخصائص هي:

١- حالات فريدة في كليات معينة.
٢- مجتمع أخر.
٣- تنسيق مختلف.
٤- أعمارهم مختلفة.
٥- قد يكون مستواهم المادي مختلف.

كل هذه الأسباب وغيرها أدت إلى خروج هذه الشريحة من إطار العينة، وبلغ عدد طلاب الجامعة بعد هذا الاستبعاد(41690) طالب في العام الجامعي (2014-2015) كما هو موضح بجدول (1-1).

وتم توزيع العينة الكلية حسب الوزن النسبي للطلاب المنتظمين بكل كلية حيث تم تخصيص (4026) استمارة لطلاب الكليات الطبية (طب-أسنان-بيطري-صيدلة)، (2576) استمارة لكلية الهندسة، (642) استمارة لكلية التمريض، (2748) استمارة لكلية الزراعة (2637) استمارة لكلية العلوم، (8637) استمارة لكلية الإدارة والاقتصاد.

(1012) استمارة لكلية التربية الرياضية، (4513) استمارة لكلية آداب، (1044) استمارة لكلية الإعلام، (947) استمارة لكلية القانون، (2460) استمارة لكلية العلوم السياسية.

(1680) استمارة لكلية الفنون الجميلة، (5737) استمارة لكلية التربية، ليبلغ حجم العينة الكلية (2000) استمارة، وتم توزيع الاستمارات الخاصة بكل كلية على جميع مراحلها الدراسية المختلفة بالتساوي ما أمكن.

جدول (1) أعداد طلاب جامعة بغداد حسب الكليات للعام الدراسي (2014-2015).

ت	اسم الكلية	عدد الطلاب	النسبة المئوية	حجم العينة المقترحة	حجم العينة الفعلي
١-	الكليات الطبية	4026	10%	200	167
٢-	كلية الهندسة	2576	6%	120	94
٣-	كلية التمريض	642	2%	40	29
٤-	كلية الزراعة	2748	6%	120	103
٥-	كلية العلوم	2637	6%	120	106
٦-	كلية الإدارة	8637	21%	420	334

ت	اسم الكلية	عدد الطلاب	النسبة المئوية	حجم العينة المقترحة	حجم العينة الفعلي
	والاقتصاد				
٧-	كلية التربية الرياضية	1012	2%	40	35
٨-	كلية الآداب	4513	10%	200	172
٩-	كلية الإعلام	1044	3%	60	38
١٠-	كلية اللغات	3334	8%	160	119
١١-	كلية القانون	947	2%	40	31
١٢-	كلية العلوم السياسية	2460	6%	120	85
١٣-	كلية الفنون الجميلة	1680	4%	80	57
١٤-	كلية التربية	5737	14%	280	226
المجمـــــوع		41690	100%	2000	1596
١٥-	كليات ومعاهد أخرى	8020			
المجموع		49710			

واشـــتملت الاســـتمارة علـــى(48) ســـؤالا خصصـــت المجموعـة الأولـى مـن الأسـئلة للبيانـات الشخصـية وعددها (6) أسـئلة، وخصصـت المجموعـة الثانية للبيانات الأسرية وعددها (6) أسئلة وخصصت المجموعة الثالثـة مـن الأسـئلة الخاصـة بدرجـة الـوعي البيئـي وعـددها (7) أسئلة وخصصت المجموعة الرابعـة لأثـر التلـوث علـى الصـحة العامـة وعـددها (6) أسئلة.

وخصصت المجموعـة الخامسـة لانعكـاس التلـوث علـى الصـحة بصـفة عامـة وعـددها (13) ســـؤال، وخصصـــت

المجموعة السادسة لانعكاس الضوضاء على الصحة وعددها (10) أسئلة.

وكان عدد الاستمارات الصحيحة التي تم استرجاعها (1596) استمارة موزعة على مختلف الكليات وعلى النحو التالي:

الكليات الطبية (167)، كلية الهندسة (94)، كلية التمريض (29)، كلية الزراعة (103)، كلية العلوم (106)، كلية الإدارة والاقتصاد (334)، كلية التربية الرياضية (35)، كلية الآداب (172)، كلية الإعلام (38)، كلية اللغات (119)، كلية القانون (31)، كلية العلوم السياسية (85)، كلية الفنون الجميلة (57)، كلية التربية (226).

وكانت أعمار الطلبة بالسنوات تتراوح بين (18–40) سنة المشاركين في الاستبيان، وتم اختيارهم بشكل عشوائي.

أما أعداد الطلاب في الكليات العلمية (833) طالب وطالبة بنسبة (52,2%) والكليات الإنسانية (763) بنسبة (47,8), وكانت قيم مجتمع الدراسة من الذكور(818) طالب بنسبة (51,3%) وعدد الإناث (778) طالبة بنسبة (48,8%)، وكان عدد الطلاب والطالبات المتزوجين (796)بنسبة (49,9%) والعزاب (592) بنسبة (37,1%) والأرامل (138) بنسبة (1118) طالب وطالبة بنسبة (70,1%), وعدد الطلاب في الدراسات أعلى من الجامعي (478) طالب وطالبة بنسبة (29,9%)، أما الطلاب الذين يزاولون أعمال بجانب الدراسة (767) طالب وطالبة بنسبة (48,1%)، والذي لا يعملون (829) بنسبة (51,9%)، والذين يزاولون أعمال مكتبية (521) بنسبة (32,6%)، والأعمال اليدوية (المهنية) (246) بنسبة (15,9%)، وواضح من الدراسة الميدانية أن نسبة التلوث في المدينة هي الأعلى وتليها المراكز ثم القرى وكانت نسبة التلوث في المدينة والمركز حوالي (78,3%), أما بالنسبة لنوع السكن فكانت أعلى نسبة تلوث في الأماكن التي بها طبيعة السكن عبارة عن دار أو شقق سكنية بنسبة (81,6%), تعتبر المناطق الشعبية والمتوسطة المستوى هي الأعلى في نسبة التلوث السمعي وكانت النسبة (79,2%).

تراوحت نسبة أعداد الأسر الأكبر في الدراسة والتي تتكون من (3-6) أفراد وكانت النسبة

(45,8%)، وتلتهـــا الأســـر الصغيرة والتي تتكون من (أقل من 3 أفراد) ونسبتهم (41,2%).

جدول (2) موثوقية الاحصائيات

Cronbach's Alpha	N of Items
.764	8

جدول (3) إجمالي الاحصائيات

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
أتعرض للضوضاء العالية أثناء عملي (f1)	14.50	9.433	.688	.695
أتعرض للاهتزاز الجزئي على جسمي(f2)	14.68	10.223	.514	.730
أصوات المولدات توثر على سمعي (f3)	14.16	11.676	.250	.773
تعاني من ارتفاع ضغط الدم نتيجة التعرض المستمر للضوضاء(f4)	14.57	10.168	.473	.738
أتردد بشكل كبير على طبيب الأذن بسبب الضوضاء(f5)	14.89	10.392	.550	.725
ألجا إلى رفع صوتي في مكان العمل بسبب ضوضاء المولدات(f6)	14.21	11.329	.355	.756
أشعر دائما بالميل نحو العصبية في المزاج بسبب الضوضاء(f7)	14.26	11.479	.307	.764
يصيبني الاهتزاز بالاضطرابات في الأعصاب والمفاصل والعضلات في اليدين والذراعين(f8)	14.88	9.713	.561	.720

نلاحظ من هذه النتائج أن قيمة معامل الثبات Alpha يساوي 0.764 وهو معامل ثبات مقبول ومناسب لأغراض الدراسة الحالية، العمود (Corrected item- total Correlation) يظهر معامل التمييز لكل فقرة ومن النتائج

السابقة يتبين أهمية جميع الفقرات وعدم حذف أي منها، ويبنى نموذج الانحدار اللوجستي على فرض أساسي هو أن المتغير التابع (y) متغير الاستجابة الذي نهتم بدراسته هو متغير ثنائي يتبع توزيع بيرنولي يأخذ القيمة (1) باحتمال (p) والقيمة (0)باحتمال(1-p)=qأي إلى حدوث الاستجابة وعدم حدوثها، باختصار فإن نموذج الانحدار اللوجستي هو ببساطة تحويلة لوغاريتمية للانحدار الخطي، ولذلك يكون من المناسب استخدام خصائص التوزيع اللوجستي (logistic distribution)الذي يقيد الاحتمالات المقدرة فيجعلها محصورة بين (0،1) ومن الضروري الإشارة إلى أن تقدير معالم نموذج اللوجيت، يتم بطريقة (maximum likelihood)طريقة الإمكان الأعظم، وهي من أشهر طرق التقدير في الإحصاء وتقيس دالة الإمكان الأعظم.

وقيمة مربع معامل الارتباط يتم حسابها بطريقتين وكل منهما يمثل معامل التحديد (Cox & Snell R Square و Nagelkerke R Square) وهو معامل وهمي يستخدم في الانحدار اللوجستي وهو ما يبينه الجدول التالي:

وأظهرت النتائج أن عملية التقدير استمرت حتى المرحلة السابعة بعد ثبوت النموذج واستقراره.

جدول (4) ملخص النموذج

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	1091.294[a]	.316	.482
2	998.060[a]	.354	.542

a. Estimation terminated at iteration number because parameter estimates changed by less than .001.

جدول (5) الاختبار

Step	Chi-square	df	Sig.
1	74.486	7	.060
2	442.587	8	.054

النموذج المقترح يحتوى على جميع المتغيرات الداخلة في التحليل باستخدام الانحدار التدريجي، الجدول الأول

يحتوى على قيم ($كا^2$) ومستويات المعنوية المصاحبة لإحصاء الاختبار ومن الجدول نجد أن إحصاء الاختبار (74) في الخطوة الأولى بينما في الخطوة الثانية (442) وكانت قيمة المعنوية اكبر (5%) ولذلك فأننا نقبل الفرض العدمي في هذه الحالة ولذلك فان النموذج غير معنوي.

جدول (6) التصنيف

	Observed		Predicted		
			هل عانيت بسبب طبيعة بيئة عملك الملوثة بأحد الأمراض		Percentage Correct
			لا	نعم	
Step 1	هل عانيت بسبب طبيعة بيئة عملك الملوثة بأحد الأمراض	لا	1110	129	89.6
		نعم	143	214	59.9
	Overall Percentage				83.0
Step 2	هل عانيت بسبب طبيعة بيئة عملك الملوثة بأحد الأمراض	لا	1198	41	96.7
		نعم	63	294	82.4
	Overall Percentage				93.5

a. The cut value is .500

الجدول التالي به معلومات عن النموذج المقدر وثابت الانحدار ومن الجدول نلاحظ العمود (B) وهو يحتوى على معاملات النموذج المقدر وهى بوحدات (log- odds) ومن الجدول والنتائج تكون معادلة الانحدار اللوجستي هي:

$$Log(P/1-P)= -15.923+3.908*F+2.482*E$$

حيث (P) هي احتمال الحصول على إجابة نعم للقرارات الجديدة وهذه التقديرات توضح العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (المتغير التابع بوحدات لوجيت) وهى توضح كمية الزيادة والنقص في المتغير التابع.

في هذا الجدول يتم حساب سالب ضعف دالة الإمكان (-2 Log Likelihood) وهذا المقدار يحسب في كل خطوة ويستخدم في اختبار كفاية النموذج.

جدول (7) نموذج المتغيرات في المعادلة

Variable		Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1	F	-914.446-	737.597	1	.000
Step 2	E	-547.088-	96.116	1	.000
	F	-621.769-	245.478	1	.000

جدول (8) نموذج متغيرات المعادلة

		Score	df	Sig.
Step 1	Variables E	83.968	1	.000
	Overall Statistics	83.968	1	.000

العمود (Wald) يعطى اختبار ($كا^2$) المبنى على إحصاء والد وهو اختبار من طرفين لاختبار هل المعامل المناظر يساوى الصفر أم لا وتستخدم قيمة المعنوية المناظرة لرفض أو قبول فرض العدم، العمود Exp(B) به نسبة الأفضلية لكل معامل ويبن الجدول درجة الأفضلية للنموذج عالية أي احتمال الحصول على إجابة نعم للقرارات الجديدة وهذه التقديرات توضح العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (المتغير التابع بوحدات لوجيت) وهي توضح كمية الزيادة والنقص في المتغير التابع.

جدول (9) المتغيرات في المعادلة

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	E	-3.350-	.344	94.932	1	.000	.035
	Constant	4.056	.636	40.652	1	.000	57.717
Step 2[b]	E	-2.925-	.377	60.261	1	.000	.054
	F	-1.064-	.259	16.862	1	.000	.345
	Constant	5.198	.728	50.980	1	.000	180.848

١-٧ النتائج والتوصيات:

أولاً: النتائج:

١-اعتبر ما نسبته (85,8%) من مجتمع الدراسة أن مشكلة الوعي البيئي مشكلة خطيرة وتستحق التصدي لها.

٢-إن نسبة التلوث في المدن هي الأعلى وتليها المراكز وثم القرى وكانت نسب التلوث في المدينة والمركز حوالي (78,3%).

٣-تعتبر المناطق الشعبية والمتوسطة المستوى هي الأعلى في نسبة التلوث السمعي وكانت النسبة (79,2%)

٤-وتبين ما نسبته (65,4%)من مجتمع الدراسة أن الأمور المتعلقة بالتلوث الضوضائي تمثل لهم أهمية.

٥-بين ما نسبته (86,5%) من مجتمع الدراسة أن الآثار السلبية للتلوث البيئي تنعكس على الصحة، وان ما نسبته (81%) تؤثر نفسيا، وان ما نسبته (51.3%) تؤثر اجتماعيا.

٦-نسبة المصابين بالعصبية في المزاج نتيجة الضوضاء (88,3%) ولذلك فان ضوضاء المولدات الكهربائية تؤدى إلى رفع الصوت دائما وكانت نسبة المؤيدين لذلك (90.2%).

٧-وبالسؤال عن تأثير أصوات المولدات الكهربائية على السمع وجد أن نسبة المؤيدين لذلك (89.5%) وسبب ذلك هو نزع الهيكل المعاص للصوت والضوضاء الذي يغلف محرك المولد وذلك لارتفاع درجة الحرارة وهذا ما أكدته معطيات الدراسة وفروضها.

ثانياً: التوصيات:

اعتمادا على النتائج التي تم التوصل إليها يمكن إيجاز أهم توصيات الدراسة فيما يلي:-

١- أهمية التركيز على الآثار السلبية التي يحدثها التلوث على الإنسان ليس فقط من الناحية الجسدية بل وكذلك من الناحية النفسية لما لها من أثر واضح في ظهور الأمراض النفسية الجسدية.

٢- تشكيل مجموعات أو منظمات أهلية (مجموعات عمل) في داخل المدن

والمراكز والقرى تأخذ على عاتقها توثيق الأضرار البيئية والاقتصادية الناجمة عن كثرة استخدامات المولدات الكهربائية.

٣- تفعيل الدور الإعلامي حول مخاطر التلوث البيئي والذي له تأثير سلبي على الصحة بصفة عامة وخاصة.

٤- قيام الكليات والأقسام المتخصصة بإجراء الدراسات والأبحاث وإقامة المؤتمرات والندوات للكشف عن المخاطر التي تسببها استخدام المولدات على واقع البيئة العراقية.

٥- قيام وسائل الإعلام والمؤسسات ذات العلاقة بتوعية إفراد المجتمع العراقي من خلال نشر مبادئ الثقافة البيئة بشكل يؤهل الفرد للتعامل السليم مع البيئة.

٦- ضرورة تفعيل العمل بالقوانين التي تنظم العلاقة بين الفرد وطريقة الاستخدام السليم لعناصر البيئة التي يعيش فيها.

٧- إدخال الوعي في المدارس من خلال وضع مادة دراسية خاصة بالمشكلات البيئية وكيفية التغلب عليها عملياً .

٨- إصدار التشريعات اللازمة وتطبيقها وبشكل حازم لمنع استعمال منبهات السيارات ومراقبة محركاتها وإيقاف تلك المصدرة للأصوات المزعجة ومنع سير الدراجات النارية التي لا تحتوي كاتماً للصوت، والعمل على عدم مرور الشاحنات الكبيرة داخل المدينة وإنشاء طرق خاصة لها خارج المدينة.

٩- نشر الوعي عن طريق وسائل الإعلام المختلفة عن الضوضاء وأخطارها على الصحة العامة وخاصة صحة الأطفال ونموهم الجسمي والفكري.

١٠- البحث عن المصادر البديلة التي تستخدم الموارد الطبيعية في مجال الصناعة.

١١- استخدام العناصر الطبيعية كالأشجار الماصة للصوت بصورة كثيفة كحواجز عازلة صوتية حول البيوت السكنية والمدارس والجامعات، والحث على

إقامــة الحــدائق الطبيعيــة والتشجير المكثف.

٨-١ **المراجع:**

أولاً: المراجع العربية:

١- البدراني، ظافر رمضان، والحيالي، عمر سالم، وجاسم، عمر قصي، "التحليل الإحصائي للتلوث البيئي الناجم عن المولدات الأهلية في مدينة الموصل"، **المجلة العراقية للعلوم الإحصائية**، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، جامعة الموصل، ٢٠١٣، ص٦٢.

٢- الرفاعي، سلطان نجيب، "التلوث البيئي"، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان الأردن، ٢٠١٤، ص١٥-١٦.

٣- القزويني، سيف صلاح، إدريس، أنيس كاظم، "دراسة التلوث البيئي لتأثير المولدات الكهربائية على البيئة المحيطة"، **مجلة جامعة بابل، العلوم الهندسية**، المجلد٢١، العدد٥، ٢٠١٣، ص١٧١٠.

٤- الحسن، شكري إبراهيم، "التلوث البيئي في مدينة البصرة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٢٧.

٥- محمود، حازم مصطفى محمد، "اثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحسين الأداء اللوجستي في المنظمات الخدمية"، **رسالة ماجستير غير منشورة**، المعهد العالي للإدارة والحاسب الآلي، جامعة بور سعيد، ٢٠١١، ص ٣٧.

٦- نامق، فيصل ناجي، "استخدام تقنية الانحدار اللوجستي ثنائي الاستجابة وتقنية الانحدار الخطي المتعدد لتشخيص العوامل المؤثرة في ارتفاع نسب الرسوب في التعليم العالي دراسة حالة في احدى كليات التعليم العالي"، **مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة**، العدد٤٣، ٢٠١٥، ص٩٢.

٧- عباس، علي خضير، "استخدام نموذج الانحدار اللوجستي في التنبؤ بالدوال ذات المتغيرات الاقتصادية التابعة النوعية"، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، العدد٢،المجلد٢، ٢٠١٢، ص٢٤٠.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- Agustin, A. R. (2004), **"Logistic Regression and World Income Distribution"**, IAER, P242.

2- Roso, V. M. Schenkel F. S. Miller, S. P. and Schaefer L. R. (2006), "Estimation of Genetic Effect in the Presence of Multicollinearity in Multibreed Beef Cattle Evaluation", **American Society of Animal Science**, 83,1788-1790.

3- Kemeny, S. E.(2008), "Logistic Ridge Regression for Clinical Dada Analysis (Acae Study)", **Applied Ecology and Environmental Research**, 4(2):171.

4- AL_Afifi, R. M, (2010), "The Use of Multinomial Logistic Regression Model on Physical Violence Data**", Degree of Master of Applied Staistics**, AL_Azhar University, Gaza.

5- Jean-Baptiste Brat and Rajath Raghu, (2012), "The Influence of Logistics Outsourcing on Supply Chain Mangement", **Jonkoping international business school**, Sweden.

6- Feighner, J.P and Sverdlov, L.(2004), "The use of discriminant analysis to separate astudy population by treatment subgroups in aclinical trial with anew pentapeptide antidepressant**", Journal of Applied Researsh**, 2, 17-18.