"بحث مخبري (دراسة وصفية)لمعرفة أثر التلوث الهوائي الصادر من مصفاة البترول الأردنية علي صحة سكان بلدة الهاشمية محافظة الزرقاء ".

* د. محمـــد احمـــد رواشده

* د. معتصم محمود شطناوي

* د. طاهر عبد الكريم الشدوح

المقدمة (Introduction):

يتميز كوكب الأرض عن باقي كواكب المجموعة الشمسية بوجود غلاف غازي رقيق يحيط به ، حيث يتكون هذا الغلاف الحيوي من أربـــع طبقـــات : التروبوســفير (Troposphere) والستراتوسفير (Stratosphere) والميز وسفير (Mesosphere) والثيرموسفير (Thermosphere) (Kumar and Kumar, 1997:31) وان الطبقة الأكثر أهمية هي الطبقة السفلي التروبوسفير (Troposphere) وتتكـــون مـــن ٧٨,٠٩% نيتروجين (Nitrogen) و ٢٠,٩٥% أكسجين (Oxygen) و ٠,٩٣% ارجون (Argon) ، و ٠,٠٣% ثاني أكســـيد الكربـــون (Conrad, 1989:3) (Carbon Dioxide) وهذا النسب ثابتة في جميع المناطق وأي خلل في النسب المكونـــة لتلك الطبقة سيؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي.

ولقد استطاع الإنسان أن ينتشر ويعمر معظم سطح الأرض وبذلك تمكـــن مـــن إدخال تعديلات هامة على طبيعة الأماكن التي استقر فيها واتخذ منها موطنا حيث كـــان هذا التغير اكثر وضوحا من تلك التغيرات التي أحدثتها الطبيعة خلال ملايين السنين قبـــل وبعد ظهور الإنسان على سطح الأرض وقد يحدث التغير الحضاري ببطء في فترة زمنيـــة طويلة وربما تكون نبضة التغير سريعة في فترات زمنية قصيرة وقد يعتبر السبب في الانفجـار السكاني الذي حصل في الدول النامية في العقود الأخيرة خصوصا منذ بداية السبعينات.

ويعد التلوث من ابرز المشكلات التي يوجهها الإنسان في البيئة في الوقت الحـــاضر وهي بلا شك الثمن الذي يدفعه نتيجة التقدم الذي حققه في أعقاب الثورة الصناعية حيث تعددت المصانع أمثال مصانع الحديد والصلب ومصانع الغزل والنسيج والـــورق ومعـــامل تكرير البترول والسكر والبتروكيماويات وتنوعت في مخلفاتها وفضلاتها وملوثاتها التي تصـــل إلى البيئة وتلوثها ويصل تأثيرها إلى الإنسان. (العابدين وعرفات ١٦ : ١٩٩٢).

ومن أبرز الملوثات في بلدة الهاشمية هي التي تصدرها بشكل مستمر مصفاة البـــترول ومحطة الحسين الحرارية الواقعة بمحاذاة الهاشمية والتي تسقى من مياه سيل الزرقـــاء الملوثـــة بالإضافة إلى رش محاصيل هذه البلدة بالمبيدات الكيمائية التي لا بد أن تؤثر على صحـــة

المواطنين من خلال تسوقهم لهذه المحاصيل من المحلات التجارية وتناولها ويعتبر هذا مصدرا أخر من مصادر التلوث البيئي وتأثيراته على الإنسان.

لذا فنحن بصدد الحديث عن ملوثات الهواء الناتجة عن مصفاة البترول الأردنية.

بشكل رئيسي وأضرارها الصحية الناتجة عن استنشاق الهواء باستمرار ، إذ يبلغ استهلاك الفرد الواحد من الهواء يوميا ما يعادل ٢٣٠ قدما مكعبا (سالم وعبد المنعم ، ١٩٨٩) حيث أن تكرار التعرض لاستنشاق الهواء الملوث بالغازات وغيرها من الروائح والمواد ا[illegible] تعرض الإنسان للأمراض المزمنة وغيرها من خلال ملامسة هذه الغازات للجلد أو عن طريق الجهاز التنفسي وبالتالي تدخل إلي جهاز الدورة الدموية وهذه الوضعية اشد خطورة على الإنسان على وجه الإطلاق.

ويهدف هذا البحث إلى معرفة الأمراض المختلفة التي لها علاقة بالوضع البيئي في بلدة الهاشمية خصوصا الأمراض الناتجة عن استنشاق الهواء الملوث سواء بالغبار أو الغازات ، ومن هذه الأمراض:

١-الالتهاب الشعبي أو التهاب القصبات المزمن (Chronic Bronchitis) وهو التهاب يصيب بطانة الأنابيب الشعبية ويعيق مرور الهواء إلى الرئتين ، عندئذ يصبح التنفس صعبا.

٢-الانتفاخ الرئوي (Pulmonary Emphysema) يصيب الأكياس الهوائية الدقيقة التي تقوم بنقل الأكسجين إلى الدم والتي تؤدي إلى قصور في التنفس ولا بد للقلب من أن يعمل بجهد اكبر.

٣-الأزمة الصدرية (Asthma) نوبات ضيق النفس و في الغالب صعوبة في التنفس و حدوث تورم في الأغشية المخاطية مع تلون الوجه باللون الأزرق ويرافقه شعور بالخوف وخشخشة فوق القفص الصدري مع تسارع في دقات القلب و انتفاخ الرئة.

٤-سرطان الرئة (Lung Cancer) يميل إلى الاستقرار في الشعيبات الهوائية الكبيرة وخاصة في أماكن الانقسام و نادرا ما يستقر في الشعيبات الهوائية الصغيرة، نسبة [illegible] عالية جدا عند الذكور اكبر منها عن الإناث بنسبة ١:٩ ويحدث هذا السرطان نتيجة تدخين السجائر ،الاسبست ،الكروم،النكل،قطران الفحم السخام ،

واستمرار استنشاق دخان المصانع ، والهواء المحتوي على الراديوم في الاوران ونتيجة الغبار المنبثق عن مصانع الحجارة ...الخ (ماسترز ١٩٨٠).

ومن ابرز الغازات الصادرة عن مصفاة البترول والتي تعمل على تلوث الهواء بشكل كبير ما يلي:

- أول أكسيد الكربون (Carbon Monoxide) ويعتبر اكبر ملوث في جو المدن والسبب الرئيسي لانبعاثات أكسيد الكربون هو الاحتراق غير الكامل للوقود ، حيث أن هناك تأثيرا على الإنسان يتمثل في تفاعل أول أكسيد الكربون (Monoxide Carbon) مع الهيموجلوبين (Hemoglobin) ليكون كاربوكسي هيموجلوبين (Carboxyhemoglobin) فيقوم الهيموجلوبين بالتقاط ثاني أكسيد الكربون (Dioxide Carbon) بدلا من الأكسجين (Oxygen) ، فينقص مقدار الأكسجين المحمول بالدم وقد يسبب نقص الأكسجين الصداع والدوار أو حتى الموت.

- أكاسيد النيتروجين (Nitrogen Oxides) وتشمل (NO_2, No) وتنتج من اتحاد النيتروجين مع الأكسجين ، وينتج هذا النوع من الغازات عن احتراق كافة أنواع الوقود لذلك تعتبر من الغازات السامة ووجودها في الهواء يؤدي الى تواجد الضباب (Smog) وله تأثير على الأفراد في ظهور حالة الخمول (Lethargy).

- الهيدروكربونات (Hydrocarbons) عبارة عن مركبات مكونة من الهيدروجين (H) والكربون (C) فقط ، وهذه المركبات لا يوجد لها تأثيرات على الصحة مباشرة وإنما تدخل في تكوين الضباب الأسود.

- أكسيد الكبريت (Sox) ينتج هذا الغاز عن احتراق الوقود ، ويتسبب في أحداث ضيق في التنفس عند الإنسان.

- كبريتيد الهيدروجين (H_2S) اكثر عناصر تلوث الهواء خطورة ويوجد لهذا الغاز رائحة كريهة ويمكن أن يقتل إذا تعرض له الإنسان على دفعات متكررة.

الدقائقيات (Particulate) :

يستخدم هذا المصطلح ليدل على أي مادة منتشرة سواء كانت صلبة أو سائلة تطلقها العديد من الصناعات إلى الهواء ، مثل الصناعات الكيمائية والمحاجر التي تنتشر في معظم مناطق المملكة وتتوزع بشكل عشوائي لا يضمن الحفاظ على البيئة ومن مخاطر الدقائق أنها تدخل مع الهواء إلى الرئة وتحدث احتكاكا فيها يؤدي إلى التهاب أنسجة الرئة وأمراض الحساسية وفي بعض الأحيان تؤدي إلى الإصابة بسرطان الرئة (ماسترز ١٩٨٠).

وتساهم المركبات العابرة للطرق في بلدة الهاشمية والصهاريج التي تنقل البترول إلى المصفاة ليعاد تكريره بنسبة ضئيلة لا تكاد تذكر مقارنة مع التلوث الناتج عن مصفاة البترول ، وللعلم فان محركات البترين ينبعث منها ملوثات بمقدار يزيد عن ثلاث عشرة مرة مما ينبعث من محركات الديزل.

مشكلة الدراسة (Research Problem) :

تهدف هذه الدراسة إلى قياس الغازات الصادرة عن مصفاة البترول الأردنية في بلدة الهاشمية إضافة إلى شكل آخر من التلوث البيئي الناتج عن نمط الحياة الاجتماعي ونوعية الغذاء والذي يتعرض له المواطنون يوميا وخاصة الإناث ، والسبب في ذلك هو أن معظم النساء تبقى في البيوت لرعاية الأطفال والعمل في المنازل وتربية الحيوانات وعلى مدار الساعة ، أما الرجال فانهم يخرجون للعمل في المصانع والأماكن المختلفة والبعيدة عن المنطقة كالجيش والمصانع في محافظة الزرقاء لكسب الرزق وتأمين ما تحتاجه الأسرة ، حيث أن تكرار تعرض جسم الإنسان لهذه المواد يؤدي إلى الإصابة بالعديد من الأمراض كأمراض الجهاز التنفسي ،و الدم والقلب وغيرها من مناطق الجسم . وسوف يقوم الباحثون بالكشف عن الأضرار الصحية (أمراض العصر الحديث) الناتجة عن نمط الحياة الذي يتعرض له القاطنون في تلك البلدة من خلال الحصول على عينات من الدم الشرياني الذي سندرس من خلاله عددا من المتغيرات مثل تركيز أيون الهيدروجين.في الدم (PH) ،وضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني ، ($PaCo_2$) ، ضغط الأكسجين الشرياني (PaO_2) ، تركيز ثاني أكسيد الكربون في بلازما الدم (Co_2) والكاربوكسي

هيموجلوبين (CoHB) . أما من ناحية التغذية سنقوم بالحصول على عينات من الـــدم الوريدي والذي سندرس من خلاله عددا من المتغيرات الأخرى مثل نسبة الدهنيات الثلاثية بالدم (الكولســتيرول ، الترايجلســرايد) (Triglyceride . Cholestol) ؛ الهيموجلوبين (Hb) ، و السكر في الدم (Glucose) ،و كريــات الــدم البيضــاء (WBC)،وكريات الدم الحمراء (RBC) ؛ وكذلك قياس السعة الحيوية للرئة من خــلال جهاز (Vitalograph - Swiss) وهذه المتغيرات التي سنقوم بدراستها لها نســب ثابتة في الجسم السليم وأي خلل سواء كان زيادة أو نقصان يؤدي بالإنسان لان يصبــح عرضة للأمراض اكثر من غيره.

أهمية البحث (Importance of the Research) :

تتلخص أهمية البحث في الأمور التالية :

١. إيجاد العلاقة بين تعرض جسم الإنسان للملوثــات بشــكل مســتمر والإصابــة بالأمراض.

٢. تعتبر هذه الدراسة الأولى من نوعها في تلك المنطقة التي يحتمل أن تعطــي نتــائج تحليلية واضحة عن الوضع الصحي بصفة عامة في بلدة الهاشمية ، وذلك عن طريق تحليل عينات الدم ، وتأثير الغازات على الدم ؛ وسوف يتم مقارنتها بمنطقة أخرى ذات نسبة تلوث أقل.

المنهجية (Methodology) :

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الميداني المختبري التحليلي في مناقشــة البيانــات والمعلومات التي جمعت من مجتمع البحث وقد وظفت الإحصائية في تحليل عينات الدم الــتي جمعها لمجموعتي الاختبار (مجموعة مصفاة البترول) و(مجموعة جامعة الــيرموك) الــتي تم سحبها من أفراد العينة من قبل احد الباحثين وتحليلها في مختبرات مستشفى المفرق الحكومي والزرقاء ومختبر مركز صحي جامعة اليرموك ومستشفى الأميرة بسمة.

ومن خلال المقارنة بواسطة الاختبار الإحصائي (T-Test) تم تحديد الفروق الناتجة بين المجموعتين المذكورتين ، وتصنيفها وذلك لمعرفة واقع السكان في منطقة البحث والعوامل التي تؤثر على صحة المواطنين العامة من اجل تجنبها.

إضافة إلى اختبارات الدم الشريانية والوريدية وقياسات الشحميات والسعة الحيوية وضغط الدم لكل فرد من أفراد عينة الدراسة.

الطريقة والأدوات:

تم اختبار عينة الدراسة التي قام الباحثون بدراستها في بلدة الهاشمية في محافظة الزرقاء ومن منطقة محددة تتأثر بالتلوث الصناعي والبيئي سواء المصفاة أو غيرها . حيث قام الباحثون باختبار ٤٠ وحدة دم من الإناث التي تتراوح أعمارهن ما بين ٢٠-٣٥ سنة ومقارنتها بعينات دم أخرى من جامعة اليرموك (أما بيئة جامعة اليرموك فهي على العكس تماماً بيئة نظيفة تتمتع بمحيط لطيف ،ويحفها سياج من الأشجار لمساحة ٤ كم تقريباً والتي تضفي البيئة جمالاً ونظافةً كما أن بيئة الجامعة وبحكم موقعها بعيدة عن وسط المدينة وبحكم كونها تضم مساكن الأكاديميين وبعدها عن المناطق الصناعية وما يصدر عنها من دخان وغازات،كل هذه الظروف تجعلها بيئة نظيفة) والبالغ عددها ٢٠ من نفس الجنس والعمر ويعود السبب في اختيار الإناث لتواجدهن في المنطقة أكثر من الرجال ولكثرة تعرضهن للملوثات يوميا.

أما الأدوات المستخدمة لإتمام البحث:

١-استبانه تتعلق بالوضع الاجتماعي والاقتصادي والصحي .

٢- القياسات (قياس ضغط الدم ؛ الشحميات ؛ سرعة التنفس ، النبض) .

٣- جهاز لقياس السعة الحيوية للرئتين (Vitalograbh – Swiss) .

٤- جهاز لفحص عينات الدم (Blood Photometer) .

٥- استخدام جهاز لقياس الشحميات على أجزاء الجسم (اللوح ، الذراع ، البطن) (Caliper) .

الدراسات السابقة:

لا توجد دراسات سابقة تختص ببلدة الهاشمية سوى الدراسات التي أجرتها الجمعية العلمية الملكية لمراقبة أنواع الملوثات الغازية الصادرة عن مصفاة البترول ومحطة الحسين الحرارية ، ولم تتعرض تلك الدراسات لتأثير تلك الملوثات الصادرة عن المصدرين السابقين على المواطنين وصحتهم . ولكن سنورد العديد من الأمثلة التي توضح التلوث وأثره على الإنسان في العديد من دول العالم .

في دراسة قام بها الباحثون (Parttipellinen-et al) في جنوب (Karelia) في فنلندا ونشرت عام ١٩٦٦م لقياس اثر مركبات الكبريت (Sulfur Compound) على حساسية العيون والقصبات الهوائية والجهاز العصبي المركزي واجرى هؤلاء الباحثون مقارنة بين عينة بلغ عددها ٣٣٦ فردا يسكنون بجانب (Pulp Mill) وعينة أخرى تتكون من ٣٨٠ شخصا يسكنون في منطقة غير ملوثة في الفترة الواقعة ما بين الشهر الثالث والرابع من عام ١٩٩٢م وبعد انتهاء المدة المقررة لإجراء الدراسة لوحظ زيادة في المشاكل الصحية عند الأشخاص الذين يسكنون بجانب المنطقة الملوثة Pulp Mill ومن أبرزها السعال والصداع والإصابة بأمراض الجهاز التنفسي وتزايد هذه الأمراض بزيادة المدة التي يتعرضون فيها للتلوث . أما المجموعة الأخرى فكانت المشاكل التي يعانون منها بنسبة اقل كثيرا .

وفي دراسة أخرى في المنطقة الشمالية لمدينة مكسيكيو قام بها روميو وأخرون (Romieu et al) عام ١٩٩٦ لقياس العلاقة بين تلوث الهواء والإصابة بمرض الأزمة الصدرية بين الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (٥-٧) سنوات والبالغ عددهم ٧١ طفل ممن يعانون من الأزمة الصدرية المعتدلة أو المتوسطة وتم تسجيل المشاهدات التالية : تزداد الأزمة الصدرية المعتدلة عندما يتعرض هؤلاء الأطفال إلى نسبة دقائقيات أو ملوثات عالية في هواء المنطقة الشمالية لمدينة مكسيكيو وهذا بحد ذاته دليل على تأثير الغازات أو الملوثات على الجهاز التنفسي .

أما الدراسة التي قام الباحث (Peeden) عن تأثير تلوث الهواء على مرضى الأزمة الصدرية الذين يعانون من حساسية الجهاز التنفسي في عام ١٩٩٦ فقد طبقت على

عدد من المتطوعين في ولاية كارولاينا الشمالية (Carolina) الأمريكية وتبين بعد إجراء الدراسة وتسجيل الملاحظات أن تأثير الهواء يزيد من حدة الأزمة الصدرية عند هؤلاء الأشخاص إضافة إلى الذين يعانون من الحساسية إذ أن تأثير التلوث يمتد إلى الرئتين ويؤثر على وظيفتهما من خلال التهاب المجاري التنفسية ،فالتفاعل بين الملوثات أو الحساسية للقصبات والتهاب المجاري التنفسية بعمل على زيادة حدتها .

وقد أجرى الباحث (Schouten et al) دراسة نشرت عام ١٩٩٦ وهي بعنوان آثار تلوث الهواء في زيادة عدد الحالات التي تدخل إلى المستشفيات ممن يعانون من الأمراض التنفسية من عام ١٩٨٧-١٩٨٩ . وطبقت هذه الدراسة على اكبر مدينتين في هولندا وهما امستردام وروتردام . وعند الملاحظة ومراقبة الحالات وغرف الطوارئ في المستشفيات في تلك المدينتين وجد أن اكثر الناس يعانون من ثلاثة أمراض نتيجة تعرضهم للهواء الملوث وهي صعوبة التنفس والالتهاب الشعبي المزمن والأزمة الصدرية حيث كانت الملوثات في فصل الصيف أكثر من فصل الشتاء .

وكانت التأثيرات على الأشخاص الذين تزيد أعمارهم عن ٦٥ عام على النحو التالي : الأوزون لا يوجد له تأثيرات على الحالات الطارئة التي تدخل إلى المستشفيات أما ثاني أكسيد الكبريت So_2 : لم يجدوا له أية اثر في امستردام أما في روتردام فكان له تأثير سلبي وكذلك ثاني أكسيد النيتروجين فكان له تأثير واضح في امستردام أما في روتردام كان له أثر سلبيا والنتيجة النهائية هي أن الارتباط بين تلوث الهواء والحالات الطارئة التي تدخل إلى المستشفيات ليست علاقة طردية دائماً.

كما أجرى Deleon Roth دراسة في مدينة لندن بعنوان اثر تلوث الهواء في زيادة عدد حالات الدخول إلى المستشفيات ممن يعانون من أمراض الجهاز الدوري التنفسي في الفترة ما بين عامي ١٩٨٧-١٩٨٨ و ١٩٩١-١٩٩٢م، ونشرت في عام ١٩٩٦ وقام العالمان بمراقبة الحالات الداخلة إلى المستشفيات وزيادتها ونقصانها في جميع فصول السنة وعلى مدار سنوات إجراء الدراسة كما قاما بتقسيم الفئات العمرية إلى ثلاث فئات من ٠-٤٠ سنة ومن ١٥-٦٤ سنة ومن ٦٥ سنة فما فوق، وقد وجد الباحثان أن زيادة حالات الدخول إلى المستشفى بسبب الهواء الملوث تزداد في الفصول الدافئة التي تزيد فيها

نسبة الملوثات كما وجدوا أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين الملوثات في الجو ونسبة الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي والدخول إلى المستشفيات .

وقد قامت الجمعية العلمية الملكية بدراسة تلوث الهواء في عمان في الفترة ما بين ١٩٨٦-١٩٩٠؛ حيث تم رصد الملوثات التالية بشكل مستمر (Nox, Co, So2, TSP) وقد دلت هذه الدراسة على ارتفاع مستويات الدقائقيات TSP في الهواء وخاصة في وسط عمان وتجاوزها لمعظم المعايير الصحية العالمية ؛ أما مستويات القياسات التي تمت لغاز ثاني أكسيد الكبريت (So2) فتشير إلى أن المعدل السنوي في وسط العاصمة يتجاوز حدود المواصفات الصحية المسموح بها عالميا . أما بالنسبة للمعدل اليومي فكانت النتائج منخفضة بشكل عام وبالنسبة لغاز أول أكسيد الكربون فقد أظهرت الدراسة تجاوز مستويات هذا الغاز في منطقة وسط العاصمة لمعايير منظمة الصحة العالمية بما يقارب ١ : ٤ كما أظهرت الدراسة انخفاض مستويات أكاسيد النيتروجين إلا انه توجد بعض التجاوزات للمعايير العالمية وأظهرت الدراسة خلال عام ١٩٨٩ أن الظروف مواتية في منطقة وسط العاصمة لتشكل ما يعرف بالضباب الدخاني الضوئي (Photochemical Smog).

كما قامت الجمعية العلمية بدراسة لتلوث الهواء بكبريتيد الهيدروجين (H_2S) في بلدة الهاشمية ١٩٨٩ . وقد أجريت هذه الدراسة لمدة سنة من مصدرين رئيسين لانبعاث غاز (H2S) يحيطان بهذه المنطقة هما مصفاة البترول ومحطة التنقية ؛ وقد أثبتت هذه الدراسة وجود تجاوزات للمعايير العالمية للتلوث بالغاز المذكور ومصاحبة للرائحة في المنطقة كما أثبتت الدراسة ارتفاع تركيز الغاز خلال الليل وفي فصل الشتاء ، كما أظهرت هذه الدراسة ضرورة إجراء دراسة موسعة في تلك المنطقة التي يتوقع وجود العديد من الملوثات فيها والتي تنبعث من محطة الحسين الحرارية بالاضافة إلى المصدرين السابقين ؛ مما يؤدي إلى تعرض السكان لأكثر من ملوث في وقت واحد مما قد يؤدي إلى أثار صحية سلبية .

كما أجرت الجمعية الملكية دراسة أخرى لتلوث هواء مدينة العقبة بغبار الفوسفات المتطاير أثناء التحميل عام ١٩٨٩-١٩٩٠ ؛ وقد وأضحت هذه الدراسة ارتفاع نسبة

الغبار العالق في الهواء في مدينة العقبة وتجاوزها لبعض المعايير الصحية العالميـــة ، وبينـــت الدراسة أن عملية نقل وتفريغ وتحميل الفوسفات لها اثر كبير على ارتفاع نسبة الغبـــار في المدينة بشكل عام .

النتائج :

جدول رقم (١)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعات (مصفاة البترول / جامعة اليرموك) بالنسبة لضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني (Paco2)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٣٩	٣٦,٢١	٣,٩٦	٣,٥٦	٠,٠٠١
مجموعة جامعة اليرموك	١٦	٣٣,٢٨	٢,٠٩		

*(دالة على مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) .

يلاحظ من الجدول رقم (١) بعد إجراء عملية المقارنة بواسطة اختبار (T) وجـــود فروق ذات دلالة إحصائية واضحة ما بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جـ ـعة اليرموك وهذا مؤشر على وجود أثر للغازات الصادرة عن مصفاة البترول على نســـبة Paco2 في الدم.

جدول رقم (٢)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعات (مصفاة البترول/ جامعة اليرموك) بالنسبة لضغط الأكسجين الشرياني (PaO2)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفـــاة البترول	٣٩	٨٧,٣٩	١٤,٦٤	٢,٧٧-	٠,٠٠٨*
مجموعة جامعـــة اليرموك	١٦	٩٦,١١	٨,٤١		

*(دالة على مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) .

يلاحظ من الجدول رقم (٢) للفروق بين المجموعتين بعد إجراء عملية المقارنة وجود فروق ذات دلالة إحصائية واضحة بينهما ، وهذا مؤشر على وجود اثر للغازات الصادرة من مصفاة البترول على PaO2 في الدم .

جدول رقم (٣)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك)

بالنسبة للكاربوكسيهيموجلوبين (CoHB)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٣٥	٣,٢٢	٢,٧٣	٣,٨٣	*٠,٠٠١
مجموعة جامعة اليرموك	١٦	١,١٨	١,٠٦		

*(دلالة على مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) .

يلاحظ من الجدول رقم (٣) للفروق بين المجموعات ، بأنه هناك فروقا دالة إحصائيا ما بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جامعة اليرموك تعزى لأثر الغازات الصادرة من مصفاة البترول على الكاربوكسي هيموجلوبين (CoHB) في الدم .

جدول رقم (٤)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك)

بالنسبة للكوليسترول (Chol.)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٣٩	٢٠١,٤٨	٨٤,٧٧	٥,٠٤	*٠,٠٠١
مجموعة جامعة اليرموك	١٦	١١٧,٦٣	٣٨,٥٤		

*(دالة على مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥).

يلاحظ من الجدول رقم (٤) وجود فروق دالة إحصائيا ما بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جامعة اليرموك في نسبة الكوليسترول في الدم تعزى لأثر الغذاء الذي يتناوله الشخص وقلة الحركة.

جدول رقم (٥)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك) بالنسبة لعدد كريات الدم الحمراء (RBC) .

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٣٩	١٠٦×٤,٤٤	٠,٤٦	٢,٤٧-	٥٠,٠٢٠
مجموعة جامعة اليرموك	١٦	١٠٦×٤,٨٠	٠,٥٠		

*دالة على مستوى الدلالة (α =٥٠,٠) .

يلاحظ من الجدول رقم (٥) بعد إجراء عمليات المقارنة ما بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جامعة اليرموك وجود فروق دالة إحصائيا بينهما ؛ ويعود هذا الفرق الى نوعية الغذاء والنشاط البدني الأكسجيني وكذلك تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول.

جدول رقم (٦)

نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك) بالنسبة لسرعة النبض (HR)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٢٠	٧٨,٣٦	٨,٣٧	٢,٨٣	٠,٠٠٨*
مجموعة جامعة اليرموك	١٦	٧١,٥٠	٦.١٨		

*(دالة على مستوى الدلالة (α= ٥٠,٠) .

يلاحظ من جدول رقم (٦) وجود فروق دالة إحصائيا ما بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك) يعود لأثر الغازات الصادرة من مصفاة البترول التي تؤثر على سرعة النبض في الجسم.

جدول رقم (٧)

نتائج (T) للفروق بين المجموعتين (مصفاة البترول / جامعة اليرموك) بالنسبة لقياس السعة الحيوية (Vital Capacity)

المجموعات	عددها	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)) المحسوبة	دلالاتها
مجموعة مصفاة البترول	٤٣	٣,٤٢	٠,٩١٧	٣,٩٨	*٠,٠٠١
مجموعة جامعة اليرموك	١٠	٤,٦٤	٠,٦٢٨		

*(دالة على مستوى الدالة (α=٠,٠٥) .

يلاحظ من الجدول رقم (٧) بعد إجراء عمليات المقارنة ما بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جامعة اليرموك وجود فروق ذات دلالة إحصائية واضحة بين المجموعتين ويعود هذا الفرق إلى تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول الأردنية على قياس السعة الحيوية للرئتين وقلة الحركة (النشاط البدني الأكسجيني).

المناقشة :

تتناول مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الإجابة على فرضيات الدراسة والتي هدفت إلى قياس مدى تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول ، ونمط الحياة الاجتماعي الذي يعيشون فيه على المواطنين القاطنين في بلدة الهاشمية (محافظة الزرقاء) حيث تم تحديد إجراءات الدراسة على أساس أربعة محاور أساسية تتلخص فيما يلي :

١- مدى تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول ونمط الحياة الاجتماعية على القياسات والتي تتمثل في قياس الشحميات للمناطق الثلاثة (اللوح والذراع والبطن) وكذلك سرعة التنفس وعدد دقات القلب (التنفس) وضغط الدم .

٢- مدى تأثير الغازات المنبثقة من مصفاة البترول ونمط الحياة الاجتماعية على قياسات الدم الشرياني (Blood Gases) وكريات الدم البيضاء (WBC) والحمراء (RBC) والجلوكوز (نسبة السكر في الدم) والكلسترول والترجلتسرايد.

٣-مدى تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول على قياسات الدم الشرياني (Blood Gases) والتي تتمثل في القياسات التالية : تركيز الميدروجين في الدم (PH) وضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني (PaCo2) وضغط الأكسجين الشرياني (PaO2) وثاني أكسيد الكربون (CO2) والكربوكسي هيموجلوبين (COHB) .

٤-مدى تأثير الغازات الصادرة من مصفاة البترول على قياس السعة الحيوية للرئة (Vitalcapacity) .

وبعد إجراء الفحوصات كاملة وإجراء التحاليل المخبرية والإحصائية المناسبة لها والتي تمثلت في اختبار (T) للفروق بين المجموعات على أساس المتوسطات الحسابية تبين للباحثين ما يلي :

فيما يختص بالمحور الأول والذي تركز على قياسات الدم الشرياني (Gases Blood) كانت النتائج كما يلي :

- ضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني (PaCo2) .

من خلال جدول رقم (١) للفروق بين المجموعات، وبعد إجراء التحاليل الإحصائية بواسطة اختبار (T) فقد تبين للباحثين وجود فروق جوهرية ودالة إحصائية على مستوى (α = ٠,٠٥) ومن خلال الجدول نلاحظ الفرق ما بين الأوساط الحسابية بالنسبة لضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني والذي بلغ في مجموعة مصفاة البترول (٣٦,٢١ ملم/زئبق)، بينما بلغ في مجموعة جامعة اليرموك (٣٣,٢٨ ملم/زئبق) وهذا يبين الفرق الواضح في كمية ثاني أكسيد الكربون والذي يميل لصالح مجموعة جامعة اليرموك، وعند مقارنة هذه الأوساط الحسابية مع المعدل الطبيعي لمثل هذا النوع من الغازات والبالغ لدى الإناث من (٣٢-٤٣ ملم / زئبق)، ويمكن أن تصل مثل هذه القيم إلى (٢٨

ملم/زئبق) في حالات معينة مثل حالات الحمل وكذلك أثناء الـولادة (Tietz, 1976) وعند مقارنة القيم مع القيم الطبيعية نلاحظ أن كلا الوسطين ضمن المعدل الطبيعي ولكـن هناك فرق بين المجموعتين كما أشرنا سابقا.

ولذلك فان ارتفاع القيمة لضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني تعتمد على عـدة عوامل هي: الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر. فعند الارتفاع عن سطح البحر تنقـص كمية ثاني أكسيد الكربون الشرياني وكذلك وضعية الجسم عند قياس PcO_2 إذا كـان جالسا أو واقفا أو مستلقيا فعندما يكون جالسا أو واقفا تقل هذه القيمة، والوضع الصحي للفرد إذا كان وضعه الصحي مناسبا فيكون PcO_2 أقل وإن زيادة PCO_2 في الدم يـؤدي إلى حالة نقصان التهوية الصحية وبالتالي التسريع في عملية التنفس وتـؤدي بالتـالي إلى أمراض محيطية منها الحساسية في الحنجرة والانتهاب الشعبي المزمن والانتفاخ الرئـوي ... الخ أما نقصان PaCO2 فيؤدي إلى نقصان حامضية الدم ونقـص كميـة الأكسـجين (Tietz, 1976).

- ضغط الأكسجين الشرياني PaO2:

كما أشارت نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعات في جـدول رقـم (٢) إلى وجود فروق دالة إحصائيا على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) وذلك من خلال الفـرق في الوسط الحسابي لكلا المجموعتين وعند الاطلاع على الوسط الحسـابي لمجموعـة مصفـاة البترول الذي يصل إلى (٨٧,٩٣ملم /زئبق) ومجموعة جامعة اليرموك الـذي يصـل إلى (٩٦,١١ ملم /زئبق) وعند المقارنة بينهما نلاحظ أن الفرق واضح وكبير ويميل لصـالح مجموعة جامعة اليرموك، وعند مقارنة هذه القيم بالقيم الطبيعية لضغط الأكسجين الشرياني والتي تصل إلى (١٠٠ ملم/زئبق) (Anrhony, 1983 :530) وفي مصادر أخرى تقـدر بحوالي ٩٦ ملم/زئبق ومن المعروف أن زيادة ضغط ثاني أكسيد الكربون الشرياني ينقـص الضغط الجزئي للأكسجين في الدم الشرياني (ويس ، ١٩٨٣) والسبب في وجـود هـذه الفروق إلى أن مجموعة مصفاة البترول يستنشقون هواء ملوثا بالغازات العادمـة وبالتـالي نقص في كمية الأكسجين النقي الداخلة إلى الجسم وازديـاد في كميـة ثـاني أكسـيد

الكربون الذي يؤثر على ضغط الأكسجين الشرياني (غزالي ، ١٩٩٥) مع العلم أن نقص كمية الأكسجين المستنشقة إلى (١٥ ملم) يؤدي إلى ظهور الجسم بلون أزرق كما يحدث ضيقا في التنفس ، والدوار والإغماء (الخيمي ، ١٩٨٥).

- الكاربوكسي هيموجلوبين (COHB):

لقد أشارت نتائج (T) للفروق بين المجموعات إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين مجموعة مصفاة البترول ومجموعة جامعة اليرموك على مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥) وعند النظر إلى جدول رقم (٣) نلاحظ الفرق بين الاوساط، ففي مجموعة مصفاة البترول يصل إلى (٣,٢٢) وفي مجموعة جامعة اليرموك يصل إلى (١,١٨) وينشأ هذا النوع من السموم نتيجة اتحاد أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين بدلا من اتحاده مع الأكسجين حيث أن سرعة اتحاد أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين اكثر من ٢٠٠ مرة من سرعة ارتباطه مع الأكسجين ومع أن أول أكسيد الكربون ينشأ من احتراق الوقود غير الكامل ودخان السجاير، لذلك فان مجموعة مصفاة البترول تتعرض إلى الغازات التي تحتوي على كمية كبيرة من أول أكسيد الكربون الناتج عن الاحتراق غير الكامل، وان زيادة الكاربوكسي هيموجلوبين تؤدي إلى نقص كمية الأكسجين المنقول إلى الأنسجة (بارون ، ١٩٨٧) وهذا ما ظهر في ضغط الأكسجين الشرياني لدى مجموعة مصفاة البترول (كرزه، ١٩٨٧).

أما فيما يختص بالمحور الثاني للقياسات الفسيولوجية والذي يركز على قياسات الدم الوريدية:

- الكلسترول "Cholesterol":

فقد أشارت نتائج اختبار (T) للفروق بين المجموعات في جدول رقم (٩) إلى وجود فروق دالة وجوهرية، وذلك من خلال الفرق الواضح في المتوسط الحسابي لكلا المجموعتين، ففي مجموعة مصفاة البترول بلغ الوسط الحسابي (٢٠١,٢٨ ملغم/ ١٠٠ملم^{٣})

وفي مجموعة جامعة اليرموك فقد بلغ (١١٧,٦٣ ملغم/١٠٠ملم^{٣}) وهذا يوضح الفارق بين الوسطين والذي يميل لصالح مجموعة اليرموك.

كما أن هذا النوع من الدهون يوجد في الدم والأنسجة العصبية ويحصل عليه الإنسان من الأغذية وخاصة الحيوانية (Suitor & Crowley, 1984) ويتراوح الوسط الحسابي لهذا النوع من الدهون لدى الإناث في سن البلوغ حوالي (١٨٤ ملغم/١٠٠ملم^{٣}) (Suitor & Crowley, 1984) وزيادة هذا النوع من الدهنيات يؤدي إلى الإصابة بالعديد من الأمراض وزيادته في الدم تؤدي إلى ترسبه على جدران الأوعية الدموية مما يؤدي إلى تصلب الشرايين ومن ثم إلى الجلطات القلبية والدماغية (Fox , 1984) وكما سبق ذكره فان هذا النوع من الدهنيات تعتمد زيادته بالدرجة الأولى على نوعية الغذاء والحالة الصحية وقلة الحركة وعدم العمل.

- كريات الدم الحمراء (Red Blood Cells):

من خلال التحاليل الإحصائية التي أجريت بواسطة اختبار (T) للفروق بين المجموعات ومن خلال جدول رقم (٥) نلاحظ الفروق ما بين الأوساط الحسابية ففي مجموعة مصفاة البترول نجد انه يساوي (٤,٤٤ × ١٠^{٦}) خلية / ملم^{٣} ، أما مجموعة جامعة اليرموك فيصل إلى (٤,٨٠ × ١٠^{٦}) خلية /ملم^{٣} وهذا يدل على أن عدد كريات الدم الحمراء لدى مجموعة جامعة اليرموك اكثر من مثيلتها لدى مجموعة مصفاة البترول وكلاهما يدخل ضمن المعدل الطبيعي ، إذ يتراوح المعدل الطبيعي لعدد كريات الدم الحمراء للإناث (٤,٥-٥ × ١٠٠^{٦}) خلية/ملم^{٣} (Schottelius 1978) ويؤدي نقص عدد كريات الدم الحمراء في الجسم إلى نقص في الهيموجلوبين وهذا يؤدي بالتالي إلى فقر في الدم وعسر في التنفس وذلك نتيجة الطلب المتزايد عليها في بعض الحالات مثل نقص الموارد الغذائي من الطعام وفي حالات الإسهال والحمل (الخيمي ، ١٩٨٥) وزيادة عدد الخلايا الحمراء بشكل عال تؤدي إلى زيادة في الأمراض القلبية والرئوية والكبدية (مرار ، ١٩٩٢) وتتأثر كريات الدم الحمراء بنوعية الغذاء والنشاط البدني والعمل.

- سرعة النبض (HR):

من خلال جدول رقم (٥) لوحظ وجود فروق في متوسط عدد دقات القلب بين مجموعة مصفاة البترول والتي يبلغ المتوسط فيها (٧٨,٣٦) دقة في الدقيقة ومجموعة جامعة اليرموك التي يصل المتوسط فيها إلى (٧١,٥٠) دقة في الدقيقة وإذا قورنت هذه المتوسطات مع المعدل الطبيعي لعدد دقات القلب في الشخص البالغ والتي تتراوح ما بين ٧٠-٨٠ دقة في الدقيقة (غزالي ، ١٩٩٥) فإننا نلاحظ أن الفارق يميل لصالح مجموعة جامعة اليرموك ومن الجدير بالذكر أن عدد دقات القلب تختلف من شخص لأخر حسب العمر والجنس والنشاط البدني وارتفاع درجة الحرارة والانخفاض والارتفاع عن سطح البحر والخوف والانفعالات النفسية (غزالي ، ١٩٩٥) ولذلك فان زيادته الناتجة عن غير النشاط البدني تؤدي إلى الإصابة بالحمى والالتهاب واليرقان (الدوري ، ١٩٨٠).

- السعة الحيوية Vital Capacity:

أما فيما يتعلق بقياس السعة الحيوية للرئتين فإننا نجد فروقا ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة (؟؟؟ = ٠,٠٥) ما بين المجموعتين (مصفاة البترول وجامعة اليرموك) حيث أن الوسط الحسابي في المجموعة الأولى يساوي (٣,٤٢) لتر أما في المجموعة الثانية فقد وصل إلى (٤,٦٤) لتر ومن خلال مقارنة الأوساط الحسابية نلاحظ الفرق بينهما واضحا حيث يميل لصالح مجموعة جامعة اليرموك كما هو واضح في الجدول رقم (١) وعلما أن النسبة الطبيعية لهذا النوع من القياسات ما بين (٤-٤,٥) لتر للإنسان العادي غير الرياضي فإننا نلاحظ أن مجموعة مصفاة البترول اقل من المعدل الطبيعي ؛ أما مجموعة جامعة اليرموك فإنها ضمن المعدل الطبيعي ، وقد تصل السعة الحيوية لدى الرياضيين الذين يمارسون الرياضات الأكسجينية إلى ٧ لتر (Rawashdeh 1995) حيث أن المجموعة الأولى تتأثر بالغازات الصادرة من مصفاة البترول الأردنية بالإضافة إلى ملوثات أخرى فإنها لا تستطيع ممارسة النشاط البدني في ظل بيئة ملوثة حيث تبقى السعة الحيوية للرئتين ضئيلة. بينما في المجموعة الثانية ونظرا لعدم وجود الغازات فإنها تعمل على ممارسة الأنشطة الرياضية مما يزيد من السعة الحيوية لديها .

والسعة الحيوية تتأثر بعدة عوامل منها الجنس والعمر والطـــــول والحجـــم؛ ويختلف قياس السعة الحيوية تبعا لوظيفة الجسم فعندما يكون الشخص واقفا تزداد الســـعة الحيوية عنه عندما يكون مضطجعا أو نائما وذلك لان الحجاب الحاجز يضغط إلى أعلـــى عندما يكون الشخص مستلقيا وتقل السعة الحيوية للرئتين (kositsky 1995) كمـــا وتقل السعة الحيوية في حالات التهاب الرئة Pneumonia لأنه يحدث تدمير لأنســـــجة الرئة.

التوصيات :

١- إنشاء بنك معلومات أو هيئة تختص بمراقبة الملوثات ونسبها في المملكة وخاصة الأماكن التي تتواجد فيها الملوثات بنسب عالية ؛ ومحاولة عمل تحاليل إحصائية للربط بين الملوثات في الجو والحالة الصحية للأفراد.

٢- إيجاد مختبر خاص في محافظة الزرقاء خاص للبحث في مسائل التلوث.

٣- تشكيل فريق بحث متكامل من المختصين بالصحة البيئية وإعداد تقرير سنوي أو فصلي للتطورات التي تحدث في البيئة وبشكل متواصل.

٤- التركيز على زيادة الوعي البيئي وخاصة التلوث وتأثيراته على الإنسان .

٥- عقد ندوات ومحاضرات وورشات عمل خاصة تهتم بالبيئة .

٦- إعطاء الفرص والتسهيلات للمؤسسات والجهات غير الحكومية والأفراد للقيام بدراسات خاصة بالبيئة والتغيرات التي تحدث عليها .

٧- عمل تخطيطات مناسبة قبل البدء بتنفيذ أي مشروع صناعي يخدم المواطنين ودراسة الجوانب البيئية التي تؤثر عليهم .

٨- حث مصفاة البترول على تجديد التقنية في معداتها بتركيب أجهزة خاصة (فلاتر) لتصفية الدخان الخارج من المداخن الناتج عن تكرير البترول.

٩- العمل على تركيب أجهزة قياس خاصة للملوثات في منطقة الهاشمية لكثرة وتزايد الصناعات فيها .

١٠- العمل على تركيب أجهزة اختبار مدى ملاءمة الهواء صحيا للسكان في منطقة الهاشمية .

١١- الاهتمام بالرعاية الصحية للأفراد من قبل وزارة الصحة والعمل على تزويد المواطنين بالمستلزمات الصحية الضرورية .

١٢- ترحيل سكان المنطقة المذكورة او ترحيل مصفاة البترول إلى المكان المناسب الذي لا يترك أثرا سلبيا على صحة الأفراد .

المراجع :

١- العابد بن ، علي زين ، عرفات ، محمد ، ١٩٩٢ ، تلوث البيئة ثمن للمدينة ، القاهرة : المكتبة الأكاديمية .

٢- اللجان القطاعية للاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في الاردن ، ١٩٩١ ، الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في الاردن ، عمان : الاتحاد الدولي لصون البيئة والموارد الطبيعية .

٣- سالم ، أبو بكر الصديق ، محمود ، عبد المنعم ١٩٨٩، التلوث المعظلة والحل ، بيروت : مركز الكتب الثقافية .

٤- ماسترز كيلبرات ، ١٩٨٩ مدخل إلى العلوم البيئية والتكنولوجيا ، ترجمة طارق محمد صالح وأخرون ، جامعة الموصل : وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – العراق .

٥- ويست ، جون ١٩٨٣ ، أسس فسيولوجيا التنفس ، ترجمة خير الدين محي الدين ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل – العراق .

٦- غزالي ، كمال الشرقاوي ، ١٩٩٥ ، فسيولوجيا – علم وظائف الأعضاء ، الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة .

٧- الخيمي ، مدني علي ، ١٩٨٥ ، علم الأمراض العام ، أبحاث في آليات المرضية ، دمشق : الجامعة السورية .

٨- بارون ، د. ن ، ١٩٨٧ ، الوجيز في الكيمياء المرضية ، ترجمة احمد خير كرزة ، دمشق طلاس للدراسات والترجمة والنشر .

٩- كرزة ، احمد محمد ١٩٨٧ ، الكيمياء الحيوية : الجزء العملي ، جامعة حلب ، كلية الطب .

١٠- مرار ، هيثم ، أبو الرب ، صلاح الدين ، ١٩٩٢ ، مقدمة في علم الأمراض ، عمان : دار حنين .

١١- غزالي ، كمال شرقاوي ، ١٩٩٦ ، من اجل بيئة افضل : التلوث البيئي : العقدة والحل الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة .

١٢- الدوري ، قيس إبراهيم ، ١٩٨٠ ، علم التشريح لطلاب كليات الرياضية ، بغداد : وزارة التعليم العالي .

المراجع الأجنبية :

1- Parttipellinen – K. Marttila – O. Vilkka – V And Jaakkola – Jjk. Japponen – P. Haahtels-T.

2- Romiew-I Meneses-F. Ruiz-S. Sienra-Jj. Huerta-S White-Mc. Etzel – Ra Effects Of Air-Pollution On The Respiratory Health Of Asthmatic- Children Living In Mexico – Ciy . American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine, 1996, 154, ISS 2, PP 300-307.

3- Penden-D B Effect Of Air – Pollution In Asthma And Respriatory Allergy. Otolaryngology-Head And Neck Strgery, 1996, 114, Iss 4, Pp 242-247.

4- Schouten, JP. Vonk – Jm. Degraaf – A Short – Term . Effects Of Air – Pollution On Emergency Hospital Admissions For Respiratory – Disease – Results Of The Aphea Projeet In 2 Major Cities In Th Netherlands 1997 – 1989. Journal Of Epidemiology And Community Health, 1996, 50. Iss1 , Pp 22-29.

5- Tietz, Norbert W. And Berger, Sheldon 1976, Fundamentals Of Clinical Chemistry, Philadelphia : W>B Saunders Company.

6- Anthony, Chatherine. Thibideay, Gary, 1983. Text Book Of Anatomy And Physiology 11 Edition St. Louis: C.V Mosby Company.

7- Suitor, Carol, West . Crowley, Merrily, 1984, Nutrition, Philadeplhia : J.B. Lippincott Company.

8- Schottelius, Byron A And Schottelius, Dorothy D, 1978, Text Book Of Physiology, 18 Edit Saint Louis : C. V. Mosby Company.

9- Kositsky, G.L, 1990, Human Physiology, 2, Moscow : Mir Publishers.