Indoor/Outdoor Air Quality and Children Health Risk Assessment for PM_{10} and $PM_{2.5}$ on Urban Areas at Al- Mukalla City, Yemen

Shada Zaki Ahmed*

Abstract of Master thesis

Particulate matter was measured inside and outside eight homes within urban areas of Al- Mukalla city, Yemen by Gravimetric analysis using Tuff-Plus 3 Air Sampler. Sources observation and health risk assessment were done using survey. Meteorological parameters and outdoor sources as well as indoor sources of particulate matter were the main producer of indoor particulate matter air pollution, where wind speed and direction showed significant effect on PM_{10} I/O ratio and positive effect of relative humidity, while negative effect was from temperature. On the other hand, $PM_{2.5}$ was positively affected by temperature, wind speed and relative humidity and negatively affected by wind direction. Air Quality was classified using health questionnaire air quality index and was confidential as hazardous air over the urban areas of the Al- Mukalla city with extremely high level of $PM_{2.5}$&PM_{10} causing respiratory disease and symptoms of wheezing, itchy rash and asthma from the exposure of PM_{10} rather than the exposure of $PM_{2.5}$. This is because the PM_{10}I/O ratio was 0.63 higher than $PM_{2.5}$ ratio of 0.52.In addition to that, $PM_{2.5}$ andPM_{10} outdoor concentration were above the WHO and EPA standards, although the outdoor concentration of PM2.5 was higher than that of PM_{10}. Finally, $PM_{2.5}$& PM_{10} were derived through migration of outdoor particles since I/OPM_{10} and $PM_{2.5}$ were ≤1.

* Environmental Sciences, Faculty of Environmental Sciences and Marine Biology, Hadhramout University.
Received on 8/10/2018 and Accepted for Publication on 20/12/2018

جودة الهواء الداخلي و الخارجي وتقويم المخاطر الصحية على الأطفال من الجسيمات الدقيقة العالقة (2.5-10 ميكرون) في المناطق الحضرية لمدينة المكلا-اليمن

شذا زكي أحمد

الملخص

في بداية الأمر تم جمع ملخص بيانات الرصد لتراكيز الجسيمات العالقة$PM_{2.5}$ و PM_{10} للعام 2016 من ثماني محطات مراقبة متقطعة في جميع مناطق الدراسة الحضرية الرئيسية في مدينة المكلا باستخدام جهاز خاص لجمع العينات وعلاوة على ذلك، تم تطبيق استبيان لدراسة تقويم التعرض لملوثات الهواء $PM_{2.5}$ و PM_{10} على صحة الأطفال الذين يعيشون في 400 منزل بالقرب من مواقع الرصد وأظهرت النتائج الإحصائية وجود تاثير كبير وعلاقة إيجابية قوية لتراكيز الPM_{10} في الهواء الطلق مع نتائجها على صحة الجهاز التنفسي والحساسية حيث تسبب ظهور أمراض وأعراض مثل: الصفير، الطفح الجلدي مصاحبا لحكة والربو لأن نسبة معامل تركيز الهواء الداخلي الى الخارجي لPM_{10} كانت 0.63 أعلى من نسبةهذا المعامل ل$PM_{2.5}$ والتي قدرت ب 0.52 على الرغم من أنه كان متوسط تركيز الهواء الداخلي ل$PM_{2.5}$ 303,88 $\mu g / m^3$ أماPM_{10} فقد كان347,22 $\mu g / m^3$، وكذلك تركيز $PM_{2.5}$ في الهواء الطلق كان أعلى من متوسط تركيز الهواء الطلق لPM_{10} بمقدار 581,60 $\mu g / m^3$ و555,55 $\mu g / m^3$ على التوالي. في هذه الدراسة، تجاوزت تراكيز الجسيمات الدقيقة العالقة الحدود المسموح بها والمطبقة بحسب وكالة حماية البيئة ومنظمة الصحة العالمية في التركيزات المقاسة من الجسيمات (PM_{10}) ($PM_{2.5}$)، والتي تم إنتاجها في مساكن المناطق الحضرية في أنشطة الأماكن المغلقة مثل: الطبخ باستخدام "التنار" اعتمادا على حرق الخشب،و احتراق الوقود في مولدات الطاقة، بالإضافة إلى التدخين والبخور. وعلاوة على ذلك، توجد مصادر خارجية يمكن إضافتها إلى المصادر الداخلية الرئيسية لهذه الجسيمات، مثل الطرق غير المعبدة ، واحتراق الوقود في وسائل النقل، وحرق النفايات الصلبة ، والعمليات الصناعية في الموانئ (مثل التحميل والتغليف الأسمنتي) ، وأعمال البناء وأنشطة المناطق التجارية والمعامل التكسيرية الحجرية. وبالإضافة إلى ذلك، جرى تحليل بيانات الإرصاد الجوية أيضا لتحديد تأثير الرياح ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية وأنماط هطول الأمطار في تراكيز الجسيمات في الهواء المحيط. كما تم العثور على علاقة ارتباط معنوية كبيرة بين سرعة الرياح واتجاهها مع نسب معامل تركيز الهواء الداخلي إلى الهواء الخارجي للPM_{10} وكذلك الارتباط الإيجابي مع الرطوبة النسبية. إلى جانب ذلك، تم العثور على ارتباط سلبي في درجة الحرارة، في حين أن نسب معامل تركيز الهواء الداخلي إلى الهواء الخارجي لل$PM_{2.5}$ كانت أكثر ارتباطا مع الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة. وعلاوة على ذلك، كشف التحليل أن ارتفاع تراكيز ال$PM_{2.5}$ و الPM_{10} في الهواء المحيط المحلي أسهم في تحديد مستوى خطورة نوعية الهواء حيث تعد منطقة الدراسة ذات مستوى خطورة عال للغاية.