

Analyzing the Causes of Increasing Intensity and Frequency of Asthma Attack Among Intermediate Girl Students in the Province of Al-Ahsa Using Geographic Information System

Mashael Abdulla Al Mulhim¹, Sabah S. Aljenaid^{*1}, Amro A. Darwish¹, Ghadeer Khadem¹ and Nadir A. Hameed¹

¹ Geoinformatics Department, College of Graduate Studies, Kingdom of Bahrain

ABSTRACT

ID # (2899)
Received: 14/05/2019
In-revised: 26/06/2019
Correspondent Author:
Sabah S. Aljenaid
E-mail: sabah@agu.edu.bh

KEYWORDS

Asthma attacks, GIS, spatial analysis, density estimation, Al-Ahsa province, and smartphones.

This study aims to analyze the reasons for the increase in the frequency and severity of asthma attacks among middle school students in the province of Al-Ahsa in Saudi Arabia in 2015. The methodology of the study focused on the distribution of a questionnaire to a sample of 91 students of public and private schools in the middle stage distributed in the six major cities of Al-Ahsa: Mubarraz, Eyes, Al-Jafr, Joatha, and Urbanism. School location data was collected using an iPhone, which uses the IOS operating system through mobile GIS software applications

Environmental, urban, social, and behavioral metadata affecting the severity and frequency of asthma attacks were collected by distributing a questionnaire to the selected sample of female students. Data were organized and analyzed using GIS and statistical programs. School site maps were developed, and Geospatial Database was built in the GIS environment to collect, store and analyze study data. SPSS was used to analyze the survey questionnaire and determine the pattern of geographical distribution of the increasing number of female students who suffer from increased severity and recurrence of asthma and its relationship to the various factors adopted in this study. Spatial Statistics used spatial data to facilitate comparisons of the different distribution patterns of the studied phenomenon and used Spatial Autocorrelation to determine the distances that show the most visible spatial agglomeration in the sample studied, and to identify the hot spots (the most affected). Nearest Neighbor Analysis was also used to detect the pattern of severity distribution and frequency of asthma attacks in the six city districts. The results of the study showed the ease of using mobile GIS software to capture, collect and store school data. The number of students with asthma was 336, representing 50% of the study sample. The rate of infection among female students' families increases to 65%. Analysis of the personal data of the studied sample of female students showed that the severity and frequency of asthma attacks in Saudi women are higher than in non-Saudi students. Also, most of them do not have a clear and accurate knowledge of the addresses of their residence, which was excluded from the analysis, which is a general and very important information at this age. The results of the questionnaire and spatial distribution maps of environmental, urban, social, and behavioral factors affecting the severity and frequency of asthma attacks indicated that the majority of cases are concentrated in the cities of Hofuf and Mubarraz. The number of injured students in the cities of Hofuf 197 students, and in Mubarraz 180 students. The results indicate that the highest frequency of asthma attacks occurs in the summer more than in the winter when the wind blows dust, as well as increased activity during playtimes, exposure to chemicals, and this leads to absent during the year between one day and five days. Sinusitis is the highest infection rate associated with female students. Allergies and heredity have a significant role in increasing the frequency and severity, and the percentage of those who hear their breathing increases to 51%, and most suffer from tightness in the chest, and the number of 325 students, equivalent to 64% of the sample, and 292 students use sprays 58% of the study sample.

تحليل أسباب زيادة نوبات الربو بين طالبات المرحلة المتوسطة في محافظة الأحساء باستخدام نظام المعلومات الجغرافية

مشاعل الملحم¹، صباح الجنيدي^{1*}، عمرو درويش¹، غدير محمد رضا¹ و نادر عبدالحמיד¹

1 قسم الجيو معلوماتية، كلية الدراسات العليا ، مملكة البحرين.

المُستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أسباب زيادة حدة وتكرار نوبات الربو بين طالبات المرحلة المتوسطة في محافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية في 2015. ركزت المنهجية على توزيع استبانة على عينة من طالبات 91 مدرسة حكومية وأهلية في المرحلة المتوسطة موزعة على مدن الأحساء الرئيسية الست: الهفوف، والمبرز، والعيون، والجفر، وجوانا، والعمران. جُمعت بيانات مواقع المدارس باستخدام جهاز iPhone، والذي يستخدم نظام التشغيل IOS من خلال تطبيقات برامج نظم المعلومات الجغرافية المحمولة ArcGIS/MobileGIS. تم جمع البيانات الوصفية البيئية والحضرية والاجتماعية والسلوكية المؤثرة على زيادة حدة وتكرار نوبات الربو من خلال توزيع استبانة على العينة المختارة من طالبات المدارس. نُظمت البيانات وحُللت باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية والبرنامج الإحصائية. أعدت خرائط لمواقع المدارس، وُنبت قواعد بيانات جيو مكانية Geospatial Database لجمع وتخزين وتحليل بيانات الدراسة. أُستخدم البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية SPSS لتحليل استبانة الأداة المسحية وتحديد نمط Pattern التوزيع لتزايد أعداد الطالبات اللواتي يعانين من زيادة حدة وتكرار الربو وعلاقتها بالعوامل المختلفة التي تم تبنيها في هذه الدراسة. استخدم التحليل الإحصائي الجغرافي Spatial Statistics للبيانات المكانية لسهولة عمليات مقارنة أنماط التوزيعات المختلفة للظاهرة المدروسة، واستخدم الترابط المكاني التلقائي Spatial Autocorrelation لتحديد التكتل المكاني الأكثر وضوحاً في العينة المدروسة، وتحديد النقاط الساخنة منها (الأكثر تأثراً). كذلك تم استخدام تحليل صلة الجوار Nearest Neighbor Analysis للكشف عن نمط توزيع حدة وتكرار نوبات الربو في أحياء المدن الست. أظهرت نتائج الدراسة أن عدد الطالبات اللاتي يعانين من الربو 336 طالبة بنسبة 50% من عينة الدراسة. وأظهر تحليل البيانات الشخصية للعينة المدروسة أن زيادة حدة وتكرار نوبات الربو عند السعوديات أعلى منها عند غير السعوديات. وكذلك دللت نتائج الاستبيان وخرائط التوزيع المكاني للعوامل البيئية والحضرية والاجتماعية والسلوكية المؤثرة على زيادة حدة وتكرار نوبات الربو أن أغلب حالات الإصابة تتركز في مدينتي الهفوف والمبرز.

رقم المسودة: (2899)

تاريخ استلام المسودة: 14/05/2019

تاريخ المسودة المُعدلة: 26/06/2019

الباحث المُراسل: صباح الجنيدي

بريد الكتروني: sabah@agu.edu.bh

الكلمات الدالة

نوبات الربو، نظم المعلومات الجغرافية، التحليل المكاني، تقدير الكثافة، محافظة الأحساء، الهواتف الذكية.

المقدمة

المختلفة مثال منطقة جدة، ومدن حائل وجازان والرياض. وتؤكد الدراسة على أن معدلات الإصابة في مدن حائل وجازان أعلى من مدينتي الرياض وجده. كما أكدت على أن المواد المثيرة للحساسية والحشرات والتدخين السلبي هي المسببات الرئيسية لزيادة حالات الإصابة وأن معدلات الإصابة في المناطق الحضرية أعلى من المناطق الريفية. وفي مدينة أبها أجريت دراسة لقياس معدل انتشار مرض الربو بين التلاميذ الذكور والذين تتراوح أعمارهم بين 6 و 15 سنة حيث صمم استبيان اعتماداً على البروتوكول الوطني السعودي لإدارة مرض الربو والحساسية. خلصت الدراسة إلى أن معدل انتشار المرض بين أفراد العينة يبلغ 9% (Al-Yami, et al., 2000).

ولدراسة تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر على حالات الإصابة بمرض الربو، تمت المقارنة بين المناطق المرتفعة والمناطق المنخفضة في مدينة عسير، حيث تم إجراء مسح للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين سنة و 11 سنة وبلغت عينة الدراسة 1325 طفلاً، وتبين من تحليل النتائج أن نسبة معدل الإصابة بمرض الربو في المناطق المرتفعة يساوي 6.9% من عينة الدراسة، أما في المنطقة المنخفضة فبلغت نسبة الإصابة 19.5% من عينة الدراسة، كما أظهرت الدراسة أن ما يقارب من 1 من كل 8 أطفال يعانون من مرض الربو، وأن 42% من المصابين بالربو في منطقة عسير يعانون من مرض الربو الحاد (AlGhamdi, et al., 2008).

في مدينة الرياض، أجريت دراسة في قسم الطوارئ بمستشفى الأطفال في مدينة الملك فهد الطبية في الفترة من يناير إلى مارس سنة 2009 م لتحديد فئات الأطفال الأكثر عرضة للإصابة بمرض الربو عن طريق المقابلات شخصية مع أولياء أمور الأطفال المصابين وأظهرت النتائج أن غالبية المرضى من الذكور بنسبة تبلغ 71.9%، وأن معدلات الإصابة أعلى في الفئة العمرية من سنة إلى 6 سنوات بنسبة تصل إلى 58.9% (Al-Yami, et al., 2010). وقامت وزارة الصحة السعودية في 2013 بمسح عينة بلغت 12,000 شخص عشوائياً تتراوح أعمارهم بين 15 عاماً وأكثر لقياس معدلات الإصابة وقياس الوعي بين المصابين لمسببات الإصابة والعوامل ذات العلاقة بزيادة حدة وتكرار نوبات الربو في المملكة العربية السعودية، حيث بلغ معدل انتشار الربو في العينة 4.05% (Moradi-Lakeh, et al., 2013). أما في منطقة عسير أجريت مقابلات مع عدد من أمهات الأطفال الذين دخلوا مستشفى عسير المركزي لإصابتهم بمرض الربو، وبلغ عددهم 171، تتراوح أعمارهم بين 45 و 22 سنة، وتترواح أعمار أطفال المصابين بمرض الربو بين 3 و 11 سنة. تم استخدام استبانة اشتملت على أسئلة حول جنس الطفل، والعمر، وتاريخ مرض الربو، ومستوى تعليم الأم وعملها، وعلاقة التغيرات المناخية بالمرض، وكثرة استخدام المبيدات الحشرية، أظهرت النتائج قلة معرفة الأمهات بمرض الربو وذلك بسبب الأمية، وصغر السن، مما يدل على الحاجة إلى مزيد من التثقيف للأمهات (Al-Binail, et al., 2010).

يؤثر مرض الربو على أكثر من مليوني سعودي (الجمعية السعودية لطب وجراحة الصدر، 2013؛ 2010). هناك العديد من العوامل التي تؤثر على زيادة حدة مرض الربو في المملكة، ومنها؛ عوامل بيئية: كالتعرض للعواصف الترابية والغبار خلال فصل الصيف أو بسبب ارتفاع درجات الحرارة أو ارتفاع المنطقة فوق مستوى سطح البحر؛ عوامل حضرية: كتعدد واتساع المدن وزيادة قرب مواقع المباني السكنية من المصانع ومحطات البترول والشوارع الرئيسية مما يؤدي إلى تلوث البيئة المحيطة بدخان المصانع أو عوادم السيارات؛ وعوامل سلوكية ومجتمعية: كالتعرض إلى دخان التبغ (التدخين السلبي) أو التدخين، والحساسية تجاه بعض المواد الكيميائية أو بعض الأطعمة والسوائل، أو ريش الطيور وفرو الحيوانات، وطلع الأشجار، والمواد الحافظة، أو الإصابة بالالتهابات الفيروسية في الجهاز التنفسي خاصة الزكام والبرد، أو التعرض لتيار هواء بارد بشكل مفاجئ في زيادة حدة المرض. وقد تزداد حدة مرض الربو بسبب تناول بعض الأدوية مثل الأسبرين ومضادات الالتهابات، أو التعرض إلى انفعالات نفسية، أو ممارسة التمارين الرياضية. أو بسبب انخفاض وزن المولود عند الولادة، أو السمنة وزيادة الوزن (البوابة الإلكترونية لوزارة الصحة، 2012) (AlGhamdi et al., 2008) (Al Frayh, et al., 1999).

أكدت العديد من الدراسات أن ارتفاع نسبة انتشار مرض الربو في المملكة العربية السعودية خصوصاً بين تلاميذ المدارس. وتختلف نسبة هذه الإصابة من منطقة إلى أخرى حيث تتراوح ما بين 5% إلى 20% من إجمالي عدد الطلاب في مدارس المملكة (Al-Yami et al., 2010; AlGhamdi, et al., 2008; Alshehri, et al., 2000; Al Frayh, et al., 1999; Hijazi, et al., 1998). ولقد بلغت نسبة إصابة طلبة المدارس 20% من مجموع الإصابة في 2013. وتعاني فئة واسعة من حاملي المرض من طلبة المدارس من قلة الوعي بأسباب زيادة وتكرار حدة نوباته، مما يؤدي إلى تكرار تغيبهم عن الفصول الدراسية، وزيارتهم لأقسام الطوارئ والمستشفيات.

هناك العديد من الدراسات في المملكة العربية السعودية حول زيادة انتشار مرض الربو وزيادة حدة تكرار النوبات المصاحبة لها بسبب العوامل الحضرية والبيئية والعوامل السلوكية والمجتمعية، منها دراسة (Berner 1993) حول معدل انتشار الربو بين تلاميذ المدارس في بيئتين طبيعتين مختلفتين من حيث المناخ في مدينتي الدمام كمثال لمدينة ساحلية رطبة والرياض كمدينة ذات مناخ جاف. تم استهداف الفئة العمرية بين 7 و 12 سنة. في مدينة الدمام بلغت نسبة الإصابة حوالي 4% أما في مدينة الرياض فبلغت نسبة الإصابة 10% مما يؤكد ارتفاع نسبة الإصابة في المناطق الجافة مقارنة بالمناطق الساحلية الرطبة. وكذلك أكدت دراسة (Hijazi, et al., 1999) ودراسة (الفريح وآخرون 1999) على انتشار أعراض الحساسية ومرض الربو بين تلاميذ المدارس الذين تتراوح أعمارهم بين 8 سنة و 16 سنة تقريباً والذين يعيشون في المناطق الحضرية والريفية في مدن المملكة العربية السعودية

السكنية، وربطها بمجموعة من العوامل ذات العلاقة بالبيئة الاجتماعية والسلوكية والمنزلية للطالبات.

البيانات ومنهجية العمل

اعتمدت الدراسة منهجية متسلسلة لجمع واعداد وتنظيم البيانات من خلال عدة خطوات، ابتدأت بإعداد وتوزيع استبيان على عينة من طالبات المرحلة المتوسطة في 91 مدرسة تقع في مَدُن الدراسة وذلك على حسب كثافة انتشار المدارس وتوزيعها. اشتملت الاستبانة على مجموعة اسئلة حول العوامل الوراثية، ووصف عدد النوبات، وعدد مرات زيارة الطالبات للمرافق الصحية والعوامل المؤثرة على انتشار وزيادة نوبات المرض، وأسباب تكرار النوبات. جُمعت بيانات مواقع المدارس المختارة في منطقة الدراسة، الشكل (1) والتأكد من صحتها وتدقيقها، من خلال زيارة مواقع المدارس المختارة لتحديد مواقعها الجغرافية باستخدام الهاتف المحمول من نوع iPhone S5 والذي يستخدم نظام التشغيل IOS وتطبيق برنامج ArcGIS المتوفر للاستخدام في أجهزة الهواتف الذكية. جُمعت وحُزنت بيانات المواقع من خلال إعداد جدول يشتمل على المعلومات الوصفية الأساسية لهذه المدارس.

تم بعد ذلك، بناء قاعدة بيانات جيومكانية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية لخرن مخرجات الاستبانة، وربط جميع البيانات بمواقع سكن الطالبات (أحياء المَدُن الست) وإعداد خرائط موضوعية Thematic Maps لتوزيع حالات الإصابة. وأعدت خرائط توزيع كثافة عدد حالات الإصابة في الأحياء. قسمت البيانات المُجمعة في ثلاث قواعد معلومات مكانية: (1)- مجموعة بيانات المدارس، وتحتوي على اسم المدرسة، والمدينة التي تقع فيها المدرسة، والحي وموقع المدرسة الجغرافي. (2)- مجموعة بيانات المعايير، وتحتوي على مواقع المصانع والحدائق، واستخدامات الأراضي، ومواقع محطات الوقود. (3)- مجموعة الخرائط الرئيسية وتحتوي على خرائط الأساس مثل الحدود الإدارية لمحافظة الأحساء، والمَدُن، وحدود الأحياء. وتم بعد ذلك ربط البيانات الوصفية بمستوي الحي السكني في المَدُن الست.

أستخدم البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية Statistical Package for the Social Sciences SPSS الأداة المسحية لتحديد نمط Pattern التوزيع لتزايد أعداد الطالبات اللواتي يعانين من زيادة حدة وتكرار الربو وعلاقتها بالعوامل المختلفة التي تم تبنيها في هذه الدراسة. واستخدم التحليل الإحصائي الجغرافي Spatial Statistics للبيانات المكانية لتسهيل عمليات مقارنة أنماط التوزيعات المختلفة للظاهرة المدروسة. واستخدم الترابط المكاني التلقائي Spatial Autocorrelation لتحديد المسافات التي تُظهر التكتل المكاني الأكثر وضوحاً في العينة المدروسة، وتحديد النقاط الساخنة منها (الأكثر تأثراً).

لقد تطورت طرق جمع البيانات ورسم الخرائط وتحليل الظواهر المدروسة الطبيعية والبشرية مع تطور التقنيات، ومنها الأجهزة الحديثة وبالأخص السهلة الحمل والسريعة في التقاط البيانات (Christin et.al, 2012). أدى التقدم في صناعة التقنيات الأجهزة المحمولة وتكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية إلى نقل علوم هذه التكنولوجيا من المكتب إلى الحقل ومناطق إجراء الدراسات والبحوث مما يسر التفاعل المباشر مع البيانات من حيث عرضها وجمعها وتحديثها بالتزامن مع التغيرات فيها بكل سهولة ويسر (ArcGIS, 2009). تستخدم العديد من الأجهزة لتتبع ورصد أسباب زيادة تكرار حدة نوبات مرض الربو، ومنها الأجهزة المحمولة Mobile Devices للمساعدة في تحديد أسباب تكرار النوبات، وذلك من خلال استخدامها مدعمة ببعض البرامج التقنية الخاصة لتحديد المواقع Location التي يتواجد بها المرضى، وجمع المعلومات عن المسببات المحتملة لمرض الربو مما يساعد المتخصصين على تشخيص وتحليل الأسباب ومساعدة المرضى على تخفيف أسباب حدة وتكرار النوبات التي يُصابون بها ، مما ساعد في فهم تأثير الانتشار المكاني لمرض الربو ومسبباته خلال السنوات السابقة (Ismaeel, 2012; Corburna, et al., 2004). تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكانية على نطاق واسع في دراسات الصحة العامة التي تشمل رسم خرائط انتشار الأمراض والاستفسارات الوبائية، وتوزيع الخدمات الصحية وتحليل وتخطيط الصحة البيئية، ونمذجة التعرض للأمراض وتقييم مخاطرها (Maantay, 2007; Queensl and Health, 2005; Elliott and Wartenberg, 2004). وتؤكد الكثير من الدراسات على أهمية استخدام نظم المعلومات الجغرافية لفهم وتحليل وإدارة البيانات المكانية لرسم الظواهر وتحديد كثافة انتشار الحالات المدروسة في المناطق المختلفة مما يساعد على إعداد خرائط رقمية تعرض وتوضح النتائج بطرق سهلة وسريعة التحليل (Fung, et al., 1995).

استخدمت المقرمش (2010) نظم المعلومات الجغرافية لتحديد التوزيع الجغرافي لمرضى الربو المسجلين في محافظة القطيف من خلال البيانات المتاحة من المراكز الصحية البالغ عددها 32 مركز، وإدارة المراكز الصحية الأولية بالمحافظة ومن بيانات الإحصاءات الحكومية في 2008، بالإضافة إلى الخرائط الرقمية والصور الفضائية. أشارت نتائج الدراسة إلى أن معدل الإصابة بمرض الربو بلغ 7.6 إصابة لكل ألف شخص في 2008، كما أكدت على وجود تباين مكاني في التوزيع الجغرافي لمعدلات الإصابة المسجلة بين نطاقات مراكز الخدمات الصحية، كذلك بينت عدم وجود علاقة مكانية بين معدلات الإصابة بالمرض ومواقع مصادر تلوث الهواء من المصانع أو الطرق.

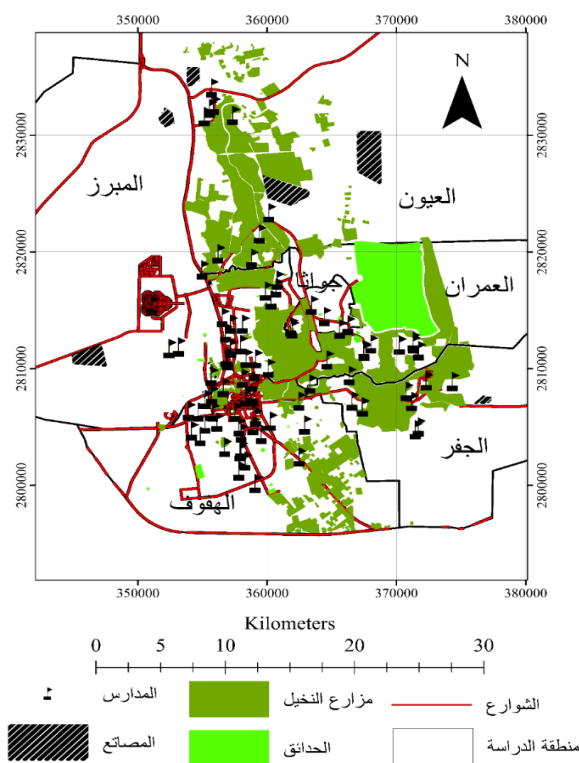
تهدف هذه الدراسة إلى تحديد وتوصيف التوزيع المكاني للأسباب البيئية والحضرية المؤثرة على زيادة حدة وتكرار نوبات مرض الربو بين عينة من طالبات مدارس المرحلة المتوسطة في ستة مَدُن محافظة الأحساء: الهفوف، والمُبَرَز، والعمران، وجوَّاث، والجفر، والعيون. وتحليل أسباب هذه الزيادة وكثافتها في الأحياء

خطوات منتظمة، تتمثل في: حساب "المتوسط الحسابي المركزي Mean Center" للنقاط المنتشرة في منطقة الدراسة؛ وحساب "المسافة Distance" من المتوسط الحسابي المركزي الموزون لكل النقاط؛ ثم حساب "الوسيط Median" الموزون لكل المسافات؛ وحساب "المسافة المعيارية Standard Distance" بين كل النقاط بحدود 100 متر في هذه الدراسة. تم حساب "Kernel Density" من مركز الظاهرة وتكرار نفس الظاهرة بالاعتماد نصف قطر دائرة البحث الافتراضي بحدود 2500 متر، وُحدد نصف القطر بما يتناسب مع انتشار الظاهرة في المنطقة المدروسة. وتم نشر سطح Surface ممتد للظاهرة المدروسة (ESRI Resource Center, 2014) لحساب "Kernel Density" كثافة الظاهرة اعتماداً على قيم الظاهرة المنتشرة في المنطقة المدروسة من خلال حساب تركيزها في كل خلية في المساحة المحددة.

النتائج والمناقشة

تحديد وتوصيف التوزيع المكاني للأسباب البيئية والحضرية المؤثرة على زيادة حدة وتكرار نوبات مرض الربو:

نتج عن العمليات السابقة خمس خرائط موضوعية Thematic maps للمعايير التي اعتمدت في هذه الدراسة، وتعمل على زيادة حدة وتكرار نوبات الربو، وهي: المصانع، وعددها 18 مصنع، ومحطات البترول، وعددها 144 محطة، والشوارع، والحدائق والتي بلغ عددها 48 حديقة بمساحة تقديرية تبلغ 413 كم²، والأراضي الزراعية المحيطة بالمُدن الست وبلغت مساحتها التقديرية 213 كم²، شكل (2).



الشكل 2: المعايير الحضرية



الشكل 1: منطقة الدراسة

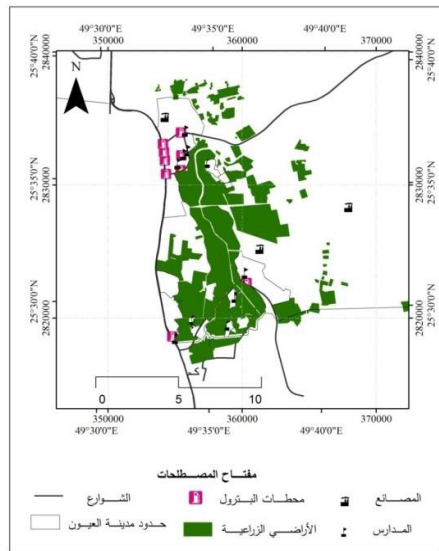
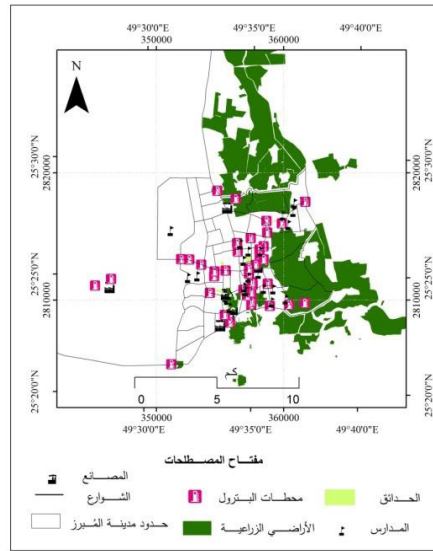
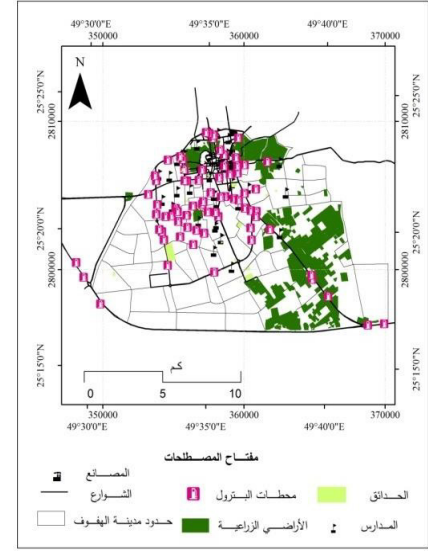
وُظفت عملية متوسط تحليل صلة الجوار Average Nearest Neighbor Analysis للكشف عن نمط توزيع حدة وتكرار نوبات الربو في أحياء المُدن الست. وُخلت أسباب زيادة حدة وتكرار نوبات الربو في منطقة الدراسة على حسب توزيع عدد الحالات في الأحياء السكنية، وتحليلها إحصائياً من خلال ربط انتشارها بالمكان/الجغرافيا Spatial Statistics، وتحديد علاقة القرب من الظواهر الحضرية التي تم تبنيها كمعايير للدراسة. وتم حساب المسافات بين الظواهر المدروسة، من خلال قسمة المتوسط المحسوب Expected Mean Distance على المتوسط المتوقع Observed Mean Distance لمجموع المسافة بين جميع الظواهر، فإذا كان متوسط المسافة المحسوبة أقل من المتوسط المتوقع للتوزيع العشوائي لها، فإن توزيعها يكون متجمعاً. أما إذا كان متوسط المسافة المحسوبة أكثر من المسافة المتوقع للتوزيع العشوائي لها يكون مشتتاً، وغير ذلك فيكون شكل التوزيع عشوائياً. ويعد هذا الأسلوب من أنسب وأفضل الأساليب في تحليل الأنماط المكانية للظاهرة النقطية، فهو يدخل في تحليل جميع حالات الإصابة وزيادة حدتها وتكرارها بسبب الظواهر المائترة عليها في نطاق الأحياء السكنية في المنطقة المدروسة، وعلاقتها ببعضها البعض. ويعتمد التحليل على المسافات الفاصلة بين الحالة المدروسة والحالة الأخرى الأقرب إليها، الأمر الذي يساعد على تحديد خصائص التوزيع المكاني الجغرافي لانتشار الظاهرة المدروسة وربطها بأسبابها المختلفة (الصالح والسرياني، 1999).

استُخدم تحليل Kernel Density لحساب كثافة الظاهرة (عدد حالات الطالبات المتأثرات بأحد الأسباب الطبيعية والحضرية) وتكرار النوبات بين طالبات المرحلة المتوسطة في الأحياء السكنية لمُدن محافظة الأحساء الست. تقوم أداة Kernel Density بنشر سطح متصل Raster على شكل خلايا منتظمة تمثل قيم كثافة الظاهرة المدروسة (الحالات). وتم حساب كثافة الانتشار من خلال

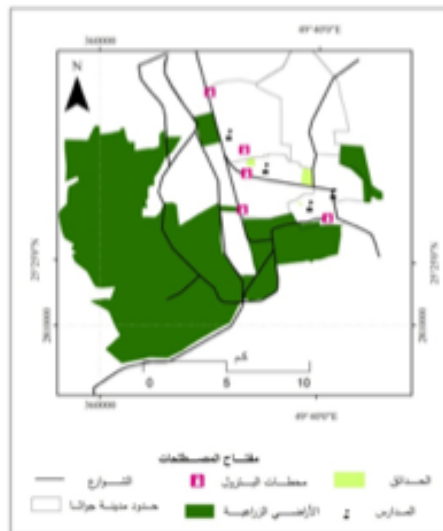
جدول 1: وصف عددي لبيانات الدراسة

اسم المدينة	الهفوف	المبرز	العيون	الجفر	العمران	جواثا	العدد الإجمالي
عدد المدارس	34	23	10	9	11	4	91
عدد المصائب	197	180	49	32	34	14	506
عدد محطات البترول	71	39	12	8	11	3	144
عدد الحدائق	20	20	-	2	3	3	48
عدد المصانع	7	9	3	1	-	-	20
نسبة المصائب بكل مدرسة	39	35.5	9.9	6.3	7	2.3	%100

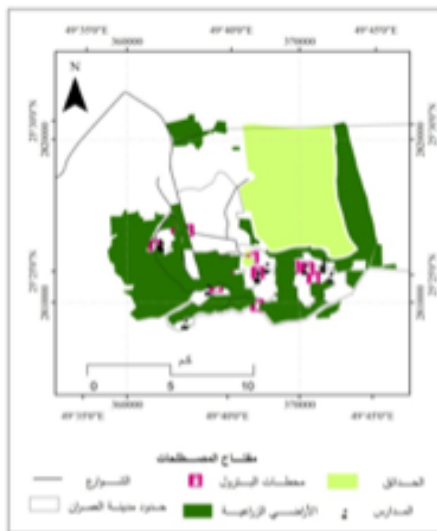
تقع في منطقة الدراسة 91 مدرسة، ما بين حكومية وأهلية تنتشر في المُدن الست الرئيسية. ويعرض الجدول (1) أعداد المدارس والمصائب وبيانات المعايير الحضرية. مدينة الهفوف هي أكبر التجمعات السكانية في محافظة الأحساء، وبها 34 مدرسة. بلغ عدد الطالبات المصائب في المدارس التي تم زيارتها 197 طالبة، بنسبة بلغت 39% من العينة. يقع في المدينة 7 مصانع، و 71 محطة بترول، و 20 حديقة وتخرقها شوارع رئيسية، وثانوية وطرق سريعة. ويتضح من الشكل (3) صغر مساحة الأراضي الزراعية فيها والمحيط بها. أما مدينة المبرز، وهي ثاني أكبر التجمعات السكانية في محافظة الأحساء، فتقع بها 23 مدرسة و 9 مصانع، و 39 محطة بترول، و 20 حديقة، وتخرقها شوارع رئيسية وثانوية وطرق سريعة. بلغ عدد الطالبات المصائب فيها 180 طالبة، ويتضح من الشكل (4) اتساع مساحة رقعة الأراضي الزراعية فيها وحولها. مدينة العيون تقع فيها 10 مدارس ويتواجد فيها 3 مصانع، و 12 محطة بترول. وتنتشر فيها وحولها الأراضي الزراعية، وتخرقها شوارع رئيسية، وثانوية، وطرق سريعة، كما يتضح ذلك من الشكل (5).

**الشكل 5: مدينة المبرز****الشكل 4: مدينة المبرز****الشكل 3: مدينة الهفوف**

بلغ عدد الطالبات المصائب في مدارسها 49 طالبة. وتقع في مدينة الجفر 9 مدارس، ويوجد فيها مصنع واحد، و 8 محطات بترول وحديقتين، وتخرقها شوارع رئيسية وثانوية، الشكل (6). وبلغ عدد الطالبات المصائب في مدارسها 32 طالبة. وفي مدينة العمران 11 مدرسة وتوجد فيها 11 محطة بترول، و 3 حدائق وتخرقها شوارع ثانوية، الشكل (7). وبلغ عدد الطالبات المصائب في مدارسها 34 طالبة. وفي مدينة جواثا 4 مدارس، ويوجد بها 3 محطات بترول، و 3 حدائق، وتخرقها شوارع رئيسية وثانوية، الشكل (8). وبلغ عدد الطالبات المصائب في مدارسها 14 طالبة.



الشكل 8: مدينة جواثا

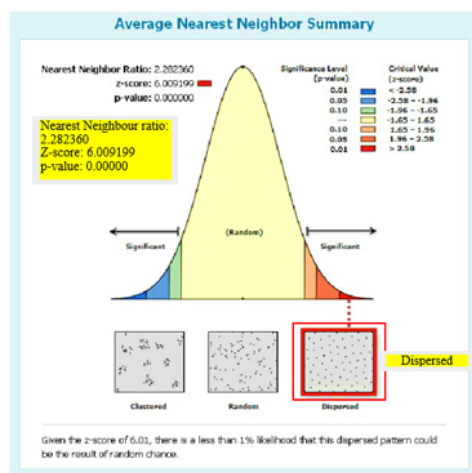


الشكل 7: مدينة العمران



الشكل 6: مدينة الجفر

ويعرض الشكل (9) تفسير لطبيعة انتشار بيانات العينة المدروسة في منطقة الدراسة، باستخدام Nearest Neighbor Ratio والذي يتحدد من خلاله معرفة نمط انتشار الظاهرة مكانياً، وتبلغ قيمة النسبة أكبر من الواحد الصحيح (1.081736) مما يعكس انتشار مُشتت Dispersed. وكذلك يتضح من الشكل أن 5% من بيانات العينة غير منتظمة (يقع نطاق التوزيع العشوائي بين التوزيعين المتجمع والمشتت) أي أنها عشوائية الانتشار، وهذا ما تعكسه قيمة Z-Score، والتي تُعادل 2.161 (ESRI Resource Center, 2014).



الشكل 9: تحليل نمط توزيع انتشار عينة الدراسة جيو إحصائياً

أحياء المُدن، للدلالة على زيادة حدة وتكرار النوبات عند الطالبات المصابات بسبب أوقات اللعب، والتدخين، والقرب من الحقائق، وهبوب الغبار، وتغير الطقس، وتأثير عوادم السيارات، وتأثير المنظفات المنزلية، والإصابة بالإنفلونزا، ومخالطة الحيوانات، وتأثير ممارسة الرياضة، والحالة النفسية، والروائح القوية. يعكس اللون البني في الشكل، كثافة تركيز عالية جداً، أما اللون الأصفر فيعكس كثافة تركيز عالي، واللون الأخضر يعكس تركيز أقل، أما اللون البنفسجي فيدل على تركيز قليل جداً.

ويلعب عامل الحساسية والوراثة دور كبيراً في زيادة حدة وتكرار نوبات الربو. حيث بلغ عدد الطالبات اللاتي يعانين بسبب هذا العامل 336، بنسبة بلغت 50% من عينة الدراسة، وترتفع نسبة الإصابة

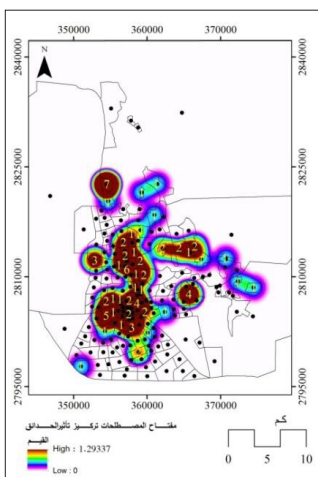
تحليل العوامل ذات العلاقة بالبيئة الاجتماعية والمنزلية والسلوكية المؤثرة على زيادة حدة وتكرار نوبات مرض الربو:

لتحليل جميع العوامل ذات العلاقة بالبيئة الاجتماعية والمنزلية والسلوكية، وهي العوامل التي جمعت بياناتها من الاستبيان الموزع على الطالبات المصابات بالربو في المدارس المختارة، وذلك بعد فرزها وتنظيمها في برنامج SPSS، تم ربطها بمركز كل حي من الأحياء السكنية في المدن الست، وهو ما يمثل مركز "Kernel Density Centroid" في الخريطة المعدة للتحليل النهائي. ويعرض الجدول (2) تفسير لكل سبب من هذه الأسباب المؤدية إلى زيادة حدة وتكرار نوبات الربو. وتمثل الأشكال من (10) إلى (21) بعض مظاهر تأثير تركيز بعض العوامل المختارة في

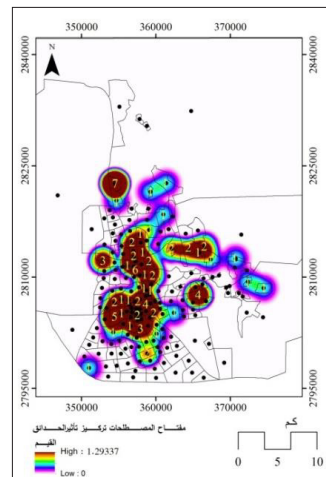
55%. أما تأثير التدخين داخل المنازل فتبلغ نسبة المتأثرات به أكثر من 50%. ولم تعكس بيانات الدراسة أي ارتباط بين الإصابة بالمرض وبين الوجبات المتناولة، حيث كانت نسبة الطالبات اللواتي يعانين من حدة وتكرار نوبات الربو بسببه 13%، وأقلها تأثير الحشرات التي تبلغ 6%، شكل (23). ويعتبر معيار قرب سكن الطالبات من الشوارع الرئيسية أكثر المعايير الحضرية التي تلعب دوراً في التأثير على زيادة حدة وتكرار نوبات الربو، حيث بلغت 59% من عينة الدراسة. ويتضح أنه لا يوجد تأثير لمعيار قرب المصانع من أحياء الطالبات المصابات بسبب كبر مساحة المحافظة ووقوع أغلب المصانع على مسافات بعيدة حيث بلغت نسبة المتأثرات في حدود 8%، شكل (24).

بمرض الربو لأفراد عوائل الطالبات لتبلغ 65%، وتزداد نسبة الطالبات اللاتي يسمعن صوت تنفسهن إلى 51%، وتعاني معظم الطالبات من الشعور بضيق في الصدر بسبب حالات الربو، وتبلغ أعدادهن 325 طالبة أي ما يعادل 64% من العينة، وتستخدم 292 طالبة بخاخات للربو بنسبة بلغت 58% من عينة الدراسة. وكذلك تلعب بعض العوامل الخارجية والمنزلية دوراً مؤثراً في زيادة حدة وتكرار نوبات الربو عند الطالبات. ويتضح أن أعلى نسبة ارتباط بالزيادة هي عند هبوب الغبار وتصل إلى 82% من عينة الدراسة، تليها المواد الكيماوية المستعملة في المنظفات المتمثلة مثل "الكلوركس والفلاش" حيث وصلت نسبتها إلى 62%، وكذلك الروائح القوية وأوقات اللعب حيث تبلغ نسب تأثيرها على الطالبات

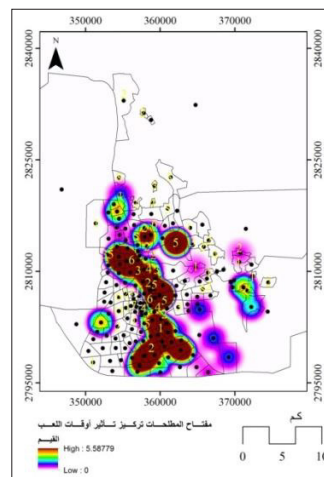
الأسباب	عدد الحالات	KD	التفسير	الشكل
أوقات اللعب	35 - 1	صفر - > 5	تتركز أعلى القيم في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز، وقرية المنزلية في مدينة الجفر، وقرية البطالية في مدينة العمران وتقل في المدن الأخرى.	10
التدخين	25 - 1	صفر - > 4	تتركز أعلى القيم في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز، ومدينة الجفر، ومدينة جواثا وتقل في المدن الأخرى.	11
القرب من الحدائق	7 - 1	صفر - > 1	لا يوجد لها تأثير في أي حي من أحياء المدن الست.	12
الغبار	40 - 1	صفر - > 6	وتتزايد الحالات في الحدود الخارجية لمُدن الهفوف والمُبَرز. ويعتبر عامل الغبار أكثر العوامل الخارجية تأثيراً في زيادة حدة وتكرار نوبات الربو.	13
تغير في الطقس	25 - 1	صفر - > 3	تزداد في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز، وقرية القارة في مدينة العمران، وقرية المنزلية في مدينة الجفر.	14
عوادم السيارات	21 - 1	صفر - > 3	تتركز في مدينتي الهفوف والمُبَرز، ثم مدينة العيون، ومدينة الجفر، ومدينة العمران.	15
المنظفات المنزلية	26 - 1	صفر - > 4	تتمثل في (الكلوركس والفلاش). تزداد في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز، وقرية الزوية في العيون وقرية القارة في مدينة العمران.	16
الإنفلونزا	18 - 1	صفر - > 3	تتركز في مدينتي الهفوف والمُبَرز، وقرية المنزلية في مدينة الجفر، وقرية الكلابية في جواثا، وقرية مدينة العمران (البطالية - العمران - القارة).	17
الحيوانات المنزلية	25 - 1	صفر - > 1	يمتد تأثير العامل في مدينتي الهفوف والمُبَرز، ومدينة العمران، ومدينة الجفر ومدينة جواثا.	18
ممارسة الرياضة	11 - 1	صفر - > 2	تتركز في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز.	19
الروائح القوية	27 - 1	صفر - > 5	يمتد تأثيرها في مدينتي أحياء الهفوف والمُبَرز، ومدينة العمران.	20
الحالة النفسية	15 - 1	صفر - > 2	تأثير العامل أكبر في أحياء مدينتي الهفوف والمُبَرز، ومدينة الجفر.	21



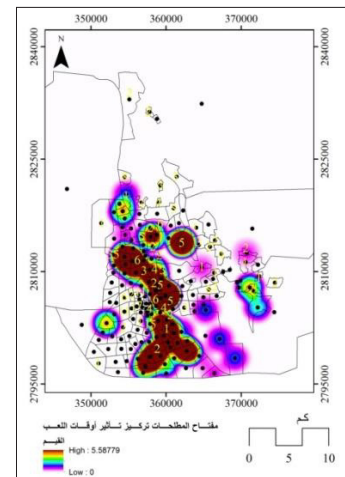
الشكل 13 : الغبار



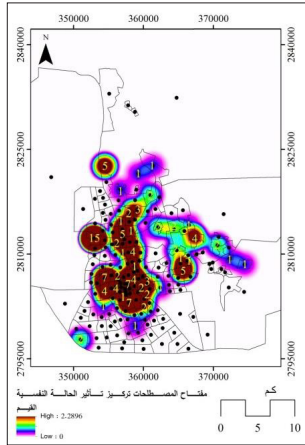
الشكل 12: القرب من الحدائق



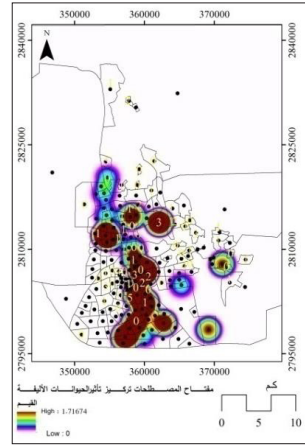
الشكل 11: التدخين



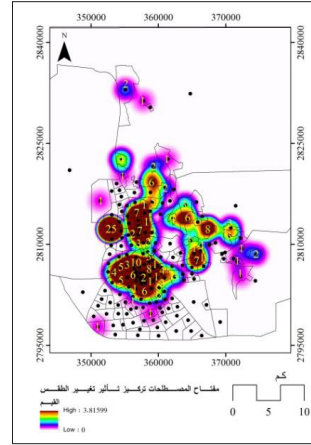
الشكل 10: أوقات اللعب



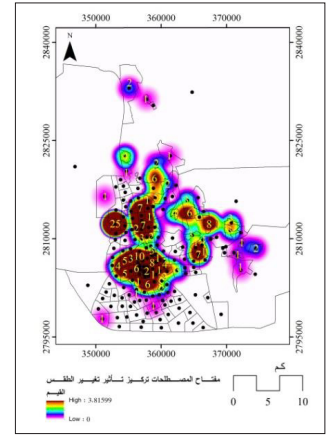
الشكل 21: الحالة النفسية



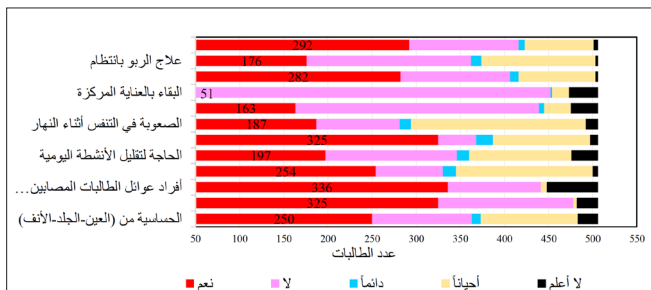
الشكل 20: الروائح القوية



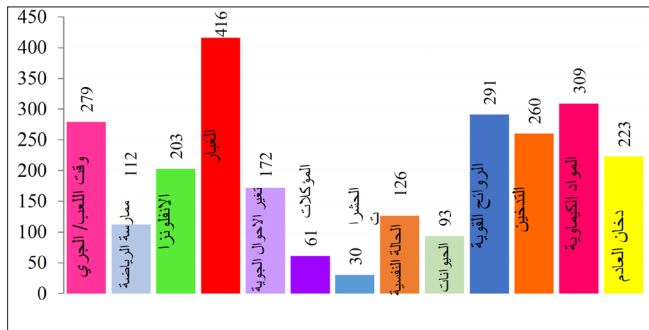
الشكل 15: عوادم السيارات



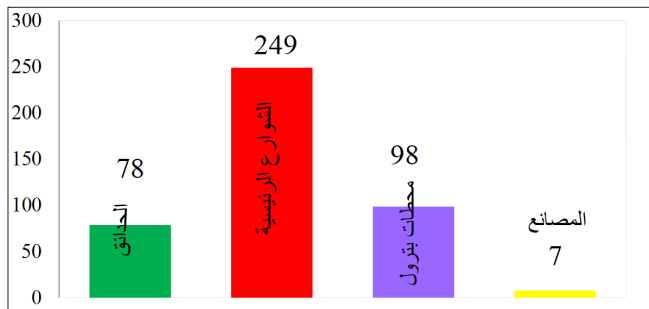
الشكل 14: تغير الطقس



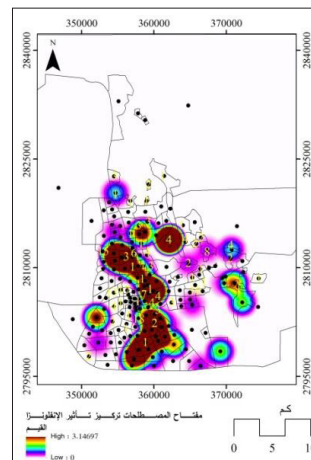
الشكل 22: عوامل الحساسية والوراثة



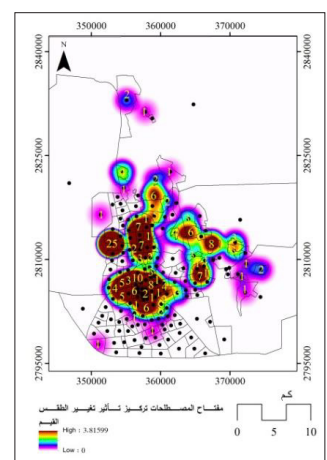
الشكل 23: العوامل الخارجية والمنزلية



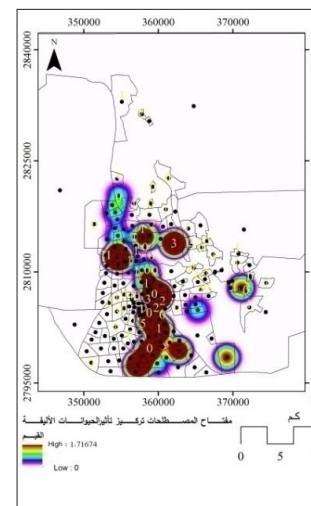
شكل (24): المعايير الحضرية



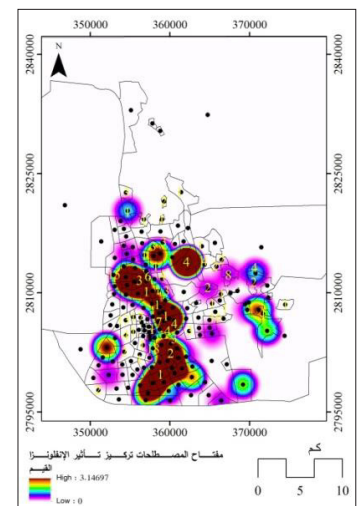
الشكل 17: الإنفولزا



الشكل 16: المنظفات المنزلية



الشكل 19: الحيوانات الأليفة



الشكل 18: ممارسة الرياضة

الخاتمة

يتضح من النتائج أن أعلى نسبة لتكرار نوبات الربو لدى الطالبات تحدث في فصل الصيف، عند هبوب الرياح المحملة بالغبار، وكذلك عند زيادة النشاط في أوقات اللعب، والتعرض إلى المواد الكيماوية، ويؤدي هذا إلى تغييبهن خلال السنة الواحدة ما بين يوم إلى خمسة أيام. ويعتبر مرض التهاب الجيوب الأنفية أعلى نسبة إصابة كتاريخ مرضي مرتبط بالطالبات المصابات. ولعامل الحساسية والوراثة دور كبيراً في زيادة الحدة والتكرار، وتزداد نسبة الطالبات اللاتي يسمعن صوت تنفسهن إلى 51%، وتعاني معظمن من الشعور بضيق في الصدر، وتبلغ أعدادهن 325 طالبة أي ما يعادل 64% من العينة، وتستخدم 292 طالبة بخاخات بنسبة 58% من عينة الدراسة. كذلك تؤكد نتائج الدراسة على أن زيادة حدة وتكرار نوبات الربو عند السعوديات أعلى منها عند غير السعوديات، وأعلى نسبة تكرار وحدة نوبات ربو تحدث في فصل الصيف أكثر من فصل الشتاء وقد يكون ذلك بسبب العواصف الرملية والغبارية التي تتعرض لها محافظة الأحساء. وأعلى نسبة تاريخ مرضي مرتبط بالطالبات المصابات هو مرض التهاب الجيوب الأنفية. وتشير نتائج الدراسة تشير إلى أن زيادة حدة وتكرار نوبات الربو عند السعوديات أعلى منها عند غير السعوديات. وتتركز أعلى نسب الإصابة بين الطالبات في مدينتي الهفوف والمبرز.

لقد كان استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية المحمولة MobileArcGIS على أجهزة الهواتف الذكية الآي فون iPhone، والآيباد iPad، والجالكسي Galaxy التي استخدمت لالتقاط البيانات وجمعها، سهل وميسر، ويغني عن استخدام أجهزة التوقيع العالمي GPS Global positioning Systems، مما ييسر جمع البيانات للباحثين والدارسين واستخدامها في برامج نظم المعلومات الجغرافية.

وتؤكد الدراسة على أهمية توعية أولياء الأمور حول بعض العوامل ذات العلاقة بزيادة حدة وتكرار نوبات الربو في المنزل مثل إبعاد نباتات المصابيات عن الروائح القوية، والمنظفات المنزلية والمواد الكيماوية. وأهمية توعية أولياء الأمور بضرورة إجراء الفحص المبكر لنباتاتهن لتحديد الإصابة بمرض الربو في السنين الأولى. وكذلك ضرورة توعية مشرفات مدارس الطالبات بوجود قواعدها بيانات صحية متكاملة حول عدد الطالبات المصابات بالربو، وحدته في كل فصل دراسي في المدرسة، وتحديد الطالبات اللواتي في حاجة إلى اهتمام ورعاية أثناء الحصة الرياضية. إن توعية أولياء الأمور بالعوامل الحضرية التي تزيد من حدة وتكرار نوبات الربو المتمثلة في الشوارع الرئيسية، ومحطات البترول، والمصانع والعوامل الطبيعية مثل الأراضي الزراعية والحدائق ستقلل من نسبة الإصابة بالربو لدى هذه الفئة العمرية من الطالبات.

المراجع العربية

البوابة الإلكترونية وزارة الصحة، (2012). المملكة العربية السعودية، <http://www.moh.gov.sa>، (تمت الزيارة في 2/11/2012).

الجمعية السعودية لطب وجراحة الصدر، (2010). الدليل السعودي لمرضى الربو، فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية، المملكة العربية السعودية، الرياض.

الصالح، ناصر عبدالله، والسرياني، محمد، (1999). الجغرافيا الكمية والإحصائية: أسس وتطبيقات، مكتبة العبيكان، الطبعة الثانية، الرياض.

المقرمش، زهراء علي، (2010). تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوزيع المكاني لخصائص مرضى الربو في محافظة القطيف. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، الرياض.

المراجع الأجنبية

Arc GIS Desktop, (2009).

<http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3>,
(Visited 18/ 6/ 2012).

Al Frayh A, Shakoor Z, Gad El Rab M, and Hasnain S, (1999), Increased Prevalence of Asthma in Saudi Arabia, <http://faculty.ksu.edu.pdf>, (Visited 14/3/2013).

Al-Yami S, Mohajer K, Al-Jeraisy M, Batarfi A, BPharma, Abolfotouh M, (2010). Recurrent visits and Admissions of Children with Asthma in Central Saudi Arabia, Saudi Med, www.smj.org.sa.

Alshehri M, Abolfotouh M, Sadeg A, Al Najjar Y, Asindi A, Al Harthi A, Al Trabulsi H, Al Fifi S, Al Frayh A, Facharzt, (2000). Screening for Asthma and Associated Risk Factors Among Urban School Boys in Abha City. <http://faculty.ksu.edu.sa/alfrayh/Documents/ScreeningCity.pdf>.

Al-Ghamdi B R, Mahfouz A, Abdelmoneim I, Khan M, Yand, Daffallah A, (2008). Altitude and Bronchial Asthma in South-Western Saudi Arabia, Eastern Mediterranean Health Journal, http://applications.emro.who.int/emhj/1401/14_1_2008_017_023.pdf, (Visited 22/ 3/ 2013).

Fung D, Kung H, and Barber M, (1995). The Application of GIS to Mapping Real estate Values, The Appraisal Journal, p 445-452.

Hijazi N, Abalkhail B, Seaton A, (1998). Asthma and Respiratory Symptoms in Urban and Rural Saudi Arabia, <http://www.ersj.org.uk/content/12/1/41.full.pdf>, (Visited 26/ 3/2013)

Ismaeel A, (2012). An Emergency System for Succoring Children Using Mobile GIS, <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1210/1210.1524.pdf>, (Visited 9/ 11/2012).

Maantay J, (2007). Asthma and air Pollution in the Bronx: Methodological and Data Considerations in Using GIS for Environmental Justice and Health Research, http://www.lehman.cuny.edu/deannss/geography/publications/Maantay_Health_and_Place.pdf, (Visited, 23/10/2012).

Moradi-Lakeh M, El Bcheraoui C, Daoud F, Tuffaha M, Kravitz H, Al Saeedi M, Basulaiman M, Memish Z, AlMazroa M, Al Rabeeah A, Mokdad A, (2015). Prevalence of asthma in Saudi adults: findings from a national household survey, 2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4517561/>

Queensl and Health, (2005), Report on GIS and public health spatial applications. Public Health Services Branch, <http://www.health.qld.gov.au/epidemiology/documents/gis-ph-spatial-app.pdf> (Visited 1/4/2013).

Al-Binali A, Mahfouz A, Al-Fif S, Naser S, and Al-Gelban K, (2010). Asthma Knowledge and Behaviours Among Mothers of Asthmatic Children in Aseer, South-West Saudi Arabia, http://applications.emro.who.int/emhj/V16/11/16_11_201011531158.pdf.

Al Shairi. A and Al Dawood. K, (1999). Schoolboys in Urban Industrial Environments: are they at Increased Risk of Bronchial Asthma, http://applications.emro.who.int/emhj/0504/emhj_1999_54_657_663.pdf, (Visited 5/ 7/ 2013).

Bener A, al-Jawadi T, Ozkaragoz F, (1993). Anderson JA. Prevalence of Asthma and Wheeze in Two Different Climatic Areas of Saudi Arabia, <http://europepmc.org/abstract/MED/8225434>, (Visited 7/ 7/ 2013).

Corburna J, Osleebb. J, Porterb. M, (2004). Urban Asthma and the Neighbourhood Environment in New York City, Nov. 5, 2004. www.elsevier.com/locate/healthplace, (Visited 5/ 1/ 2013).

Christin D, Reinhardt A, Kanhere S, Hollick M, (2012). A Survey on Privacy in Mobile Participatory Sensing Applications, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121211001701>, (Visited 9/ 3/ 2013).

ESRI Resource Center, (2014). http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/How_Average_Nearest_Neighbor_works/005p00000000p0000000/.

Elliott P, Wartenberg D, (2004). Spatial Epidemiology: Current Approaches and Future Challenges, Environmental Health Perspective, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1247193/>.