تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لرصد مواقع مكبات ومحارق النفايات المنزلية- بولاية الجزيرة – السودان

د/ نهلة عباس محمد حامد

جامعة حائل- المملكة العربية السعودية

د/جميلة عمر إبراهيم مدني

جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

تاريخ استلام البحث: ١٩/١٠/ ٢٠١٩

تاريخ قبـول البحـث: ٣ / ٢ / ٢٠٢٠

تطبيق نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لرصد مواقع مكبات ومحارق النفايات المنزلية– بولاية الجزيرة – السودان

* د/ نهلة عباس محمد حامد
جامعة حائل- المملكة العربية السعودية
** د/ جميلة عمر إبراهيم مدني
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

المستخلص

يعتبر التلوث بالنفايات من أخطر أنواع الملوث البيئة، ويصعب معالجتها، كما أنها توجد في الاوساط البيئية كالماء والهواء والتربة والتي تمثل مقومات الحياة للإنسان والحيوان والنبات، حيث تتأثر البيئة سلباً بوجود النفايات سواء كان مصدرها طبيعي أو بشري وسواء أن حرقت أو طمرت أو دفنت. هدفت االورقة رصد مكبات النفايات الموجودة بمحليات ولاية الجزيرة السبع (الحصاحيصا- المناقل- جنوب الجزيرة – شرق الجزيرة – محلية ود مدني الكبرى- الكاملين – أم القرى) و بناء نظام مراقبة بيئية يوفر بيانات الرصد البيئي لمواقع المكبات والانذار المبكر ورصد المتغيرات الطارئة عليه بشكل دوري مستمر عبر أنظمة الجيوماتكس (نظم المعلومات الجغرافية (GIS)- الاستشعار عن بعد(RS)- ونظام تحديد المواقع(GPS)) التي تمكن وتساعد في عمل بنك المعلومات المعرفية للمشروع الرصد البيئي لمكبات النفايات بولاية الجزيرة ، وتوسيع دائرة الإدارة الرقمية من خلال مجموعة من الخرائط ذات البيانات المكانية والوصفية. أهمية هذه الورقة تسلط الضوء على عملية رصد التوزيع الجغرافي لمواقع مكبات النفايات بمنطقة الدراسة من خلال أنظمة الجيومكانية (RS-GPS-GIS) التي تفيد متخذي القرار لمعالجة مشكلة مكبات النفايات بولاية الجزيرة. استخدمت الورقة منهجية البحوث التطبيقية التي تعتمد على التحليل المكاني والتحليل الإحصائي من خلال برنامج GIS arcmap10.3. وتبين من خلال النتائج : أنه لايوجد توزيع شامل لمكبات النفايات بطريقة رسمية ومناطق محددة في جميع المحليات السبع وإنما يوجد بثلاثة محليات فقط وهي(محلية ودمدني الكبرى - محلية الكاملين - محلية المناقل) وإنما توجد مكبات متفرقة بطريقة عشوائية تضر بالبيئة،وبناء قاعدة بيانات توضح التوزيع الجغرافي للانتشار مكبات النفايات بولاية الجزيرة. وكذلك خرط توضيحية توضح المناطق الخطرة والآمنة تساعد مركز السلامة والمراكز البيئية ذات الصلة في إجراءات السلامة البيئية. وتقترح الورقة بعمل توزيع أمثل لمكبات النفايات بولاية الجزيرة بمحلياتها السبعة وفق المواصفات العالمية الآمنة للبيئة والإنسان وأن يراعى الأستخدامين السكني والزراعي عند إنشائها.

* د/ نهلة عباس محمد حامد/ أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا/جامعة حائل / المملكة العربية السعودية
** د/ جميلة عمر إبراهيم مدني / أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا /جامعة الملك خالد/ المملكة العربية السعودية

Application of geographic information systems (GIS) to monitor the sites of landfills and incinerators household - Gezira state - Sudan

Abstract

Waste pollution is considered one of the most dangerous types of environmental pollutants and is difficult to treat.It is also found in environmental media such as water, air and soil, which represent the elements of life for humans, animals and plants.The environment is negatively affected by the presence of waste, whether its source is natural or human and whether it is burned, buried or buried. The purpose of this paper was to monitor the dumping sites of the seven localities of Al-Jazeera state (Al-Hasahisa, Al-Manqal, South Al-Jazeera, East Al-Jazeera, Wad Madani Al-Kubra, Al-Kamelin and Umm Al-Qura). Continuous periodicity through Geomatics Systems (Geographic Information Systems (GIS) - Remote Sensing (RS) - Positioning System (GPS)) that enable and assist in the work of the knowledge database of the project Environmental monitoring of landfills in the state of the island, and expand the circle of digital management through the group Of maps with Anat spatial and descriptive. The importance of this paper sheds light on the process of monitoring the geographical distribution of landfill sites in the study area through geospatial systems (-RS GPS-GIS) that benefit decision makers to address the problem of landfills in the island state. The paper used an applied research methodology that relies on spatial and statistical analysis through GIS. The most important results of the study: that there is no comprehensive distribution of landfills in a formal way and specific areas in all seven localities, but there are only three localities (local and Greater Dum dani - local full - local Manqal), but there are dumping sporadic randomly harmful to the environment, and building a base Data showing the geographical distribution of the landfill spread in Gezira State. Illustrative maps illustrating hazardous and safe areas to assist the Safety Center, and the relevant environmental centers in environmental safety procedures. The paper recommends make an optimal distribution of landfills in the state of the island in its seven localities in accordance with international standards, safe for the environment and humans and take into account the residential and agricultural uses when established.

المقدمة:

في السنوات الأخيرة وعلى مستوى العالم، عُقدت عدة اتفاقيات ومعاهدات دولية تنظم اللوائح والتشريعات التي تتحكم في الحد من خطورة النفايات على البشرية، والتقليل من مساحة التلوث، والسعي إلى توضيح وتحديد المسؤوليات وغير ذلك من أمور فنية مرتبطة بنقل العلامات وجمعها ووضعها، والتي تهدف كلها إلى عدم تعرض كوكب الأرض للمخاطر من تلك المواد السامة، وقد كثر الحديث عن النفايات الطبية في الآونة الأخيرة، ومدى خطورتها وكيفية التخلص منها، خاصة أنها تعتبر من النفايات الخطرة في حال عدم معالجتها بطريقة علمية ومتطابقة مع الشروط والقوانين العالمية، التي وضعتها منظمة الصحة العالمية وسواها من المنظمات العالمية.

تزايدت مشكلة النفايات نتيجة انعكاسات زيادة السكان وتزايد نشاطهم وتطورهم الاقتصادي والتكنولوجي،حيث أدت الإنعكاسات إلى زيادة جوهرية في كمية النفايات حتى أصبحت تمثل أحدى المشكلات البيئية الكبرى التي تواجه العالم اليوم ، حيث تفاقمت في السنوات الأخيرة نتيجة لاسباب أهمها : أولاً : سرعة تراكم النفايات أعلى من سرعة تحللها. ثانياً: استعمال منتجات صناعية غير مألوفة للطبيعة وغير قابلة للتحلل كالبلاستيك والمطاط الصناعي والزجاج...وغير ذلك. وعموماً تمثل النفايات المنزلية الجزء الأكبر من النفايات المجمعة بولاية الجزيرة وقد تصل إلى ٨٥٪ والجزء الباقي ينتج من الآتربة ومخلفات المنشأت والسيارات والنفايات الطبية وذلك غير ثابت على حسب المحلية والمدينة واستخداماتها. لقد سلطة الدراسة على رصد التوزيع المكاني لمكبات النفايات بولاية الجزيرة وذلك من خلال نظم المعلومات الجغرافية لبناء قاعدة بيانات تفيد متخذي القرارات بولاية الجزيرة.

أسباب إختيار الموضوع :

١- لا يوجد بولاية الجزيرة رصد بيئي لمعرفة تأثير مكبات النفايات بمناطق محليات الدراسة مما دعى الباحث دراسة ومعرفة هذه المشكلة.

٢- بناء قاعدة بيانات لرصد مكبات النفايات بولاية الجزيرة من خلال نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، عبر مجموعة من الخرط الرقمية.

أهمية الدراسة:

١- تسهم عملية رصد التوزيع الجغرافي لمواقع مكبات النفايات بمنطقة الدراسة من خلال أنظمة الجيومكانية (RS-GPS-GIS) متخذي القرار لمعالجة مشكلة مكبات النفايات بولاية الجزيرة.

٢- بناء قاعدة معلومات مكانية وصفية لرصد مكبات النفايات بولاية الجزيرة تسهم لمعرفة الوضع الراهن لها.

٣- بناء إستراتيجيات لمواجهة مشكلة مكبات النفايات مبكراً عن طريق الإنزار المبكر والتثقيف الإعلامي للمواطنين بأهمية تدوير النفايات.

٤-تسهم في نشر الوعي البيئي بمحليات ولاية الجزيرة السبع (الحصاحيصا- المناقل- جنوب الجزيرة - شرق الجزيرة - محلية ود مدني الكبرى- الكاملين - أم القرى) وببناء نظام مراقبة بيئية.

أهداف الدراسة:

١- يهدف المشروع لرصد مكبات النفايات الموجودة بمحليات ولاية الجزيرة السبع (الحصاحيصا- المناقل- جنوب الجزيرة - شرق الجزيرة - محلية ود مدني الكبرى- الكاملين - أم القرى).

٢- بناء قاعدة بيانات بيئية لرصد مواقع المكبات والانذار المبكر و رصد المتغيرات الطارئة عليه بشكل دوري مستمر عبر أنظمة الجيوماتكس(نظم المعلومات الجغرافية (GIS)- الاستشعار عن بعد(RS)- ونظام تحديد المواقع(GPS)) التي تمكن وتساعد في عمل بنك المعلومات المعرفية للمشروع الرصد البيئي لمكبات النفايات بولاية الجزيرة ، وتوسيع دائرة الإدارة الرقمية من خلال مجموعة من الخرائط ذات البيانات المكانية والوصفية.

المناهج وطرق جمع المعلومات :

أتبعت الدراسة المنهج التحليل المكاني من خلال نظم المعلومات الجغرافية للتتبع ورصد ظاهرة مكبات النفايات بولاية الجزيرة - السودان. كما أستخدمت المنهج الوصفي.

الدراسات السابقة:

يوجد عدد من الدراسات التي تناولت موضوع النفايات المنزلية وأثرها البيئي والصحي على صحة الإنسان وعلى الطبيعة بمواردها المختلفة في مختلف العالم ، ومنها:

- **دراسة عبد الباسط ،٢٠١٤م، بعنوان: مشكلة النفايات المنزلية وتقييم الأثر البيئي،** والتي تناولت مشكلة النفايات بمدينة طرابلس العاصمة الليبية حيث ذكرت أن مدينة طرابلس تنتج حوالي ٢١٦٠٠٠٠ طن سنوياً حيث أرجعت الدراسة سبب زيادة النفايات إلى : إكتشف البترول، وتحسن دخل الفرد وإرتفاع مستوى المعيشة،كما خرجت الدراسة بان جمع ونقل القمامة والتخلص النهائي منها يشكل عبء إداري ومالي على الدولة حيث.وأن ٩٥٪ مما تستورده ليبيا من ورق يذهخب إلى المكبات.

- **دراسة عبد الوهاب ،٢٠١٠م بعنوان : الأمن البيئي،** والتي كشفت أن الدول العربية تخسر حوالي ١٥٠مليار دولار لعدم إستفادتها من نفاياتها التي تدفن أو تحرق ، كما إن التعامل غير العلمي مع النفايات يجعل الدول العربية غير قادرة على جمع إكثر من ٥٠٪ من نفاياتها وعليه فإن تلك الموارد البيئية مهدورة في الوطن العربي.

- **جعفر واخرون ٢٠٠٦م تقييم مواقع المكبات الحالية للنفايات بمحافظة طرطوس باستخدام GIS**

والتي أوضحت أن إدارة النفايات الصلبة من المشاكل المعقدة التي تواجه صناع القرار في محافظة طرطوس خاصة عملية اختيار المواقع الملائمة لمكبات ومطامر النفايات الصلبة وذلك بسبب طبيعة المحافظة الغنية بالموارد الطبيعية، وذات الكثافة السكانية العالية ،ويوجد عدد كبير من المكبات الكبرى ،وأغلبها لا يقع في أماكن مناسبة ، وتؤذي بشكل أو بآخر بيئة المناطق المجاورة ،وتؤثر بشكل سلبي على الحياة الاجتماعية في التجمعات السكنية المحيطة بها. تم تحديد المعايير التي سوف يتم على أساسها تقييم مواقع هذه المكبات بما يحقق الشروط البيئية والاجتماعية والاقتصادية، من أجل إنتاج خرائط التصنيف لكل معيار على حدة لتقييم المكبات الحالية للحصول على خارطة المواقع المناسبة. تبين أن المكبات الحالية غير محققة لأغلب المعايير، وتم الحصول عمى خارطة تبين المواقع المثلى التي بلغ عددها ١٨ موقعا ومساحتها مجتمعة لا تتعدى٠،٠١٢ ٪من إجمالي مساحة المحافظة.

ودراسة كل من

Mappreet Kaur &Kamaliit Singh Saini- 2018

التي أوضحت ان تزيد الكثافة السكانية جعل البشر بحاجة إلى التحكم في الأجهزة في تطوير تقنيات جديدة مثل إنترنت الأشياء. في عصر تطور التقنيات ، يعد جلب الذكاء في المنزل مركز جذب للباحثين. (إنترنت الأشياء) هو نموذج جديد نحو البحث. في هذا ، يتم استخدام تقنيات تمكين إنترنت الأشياء الموصولة من خلال الشبكات السلكية واللاسلكية في المدينة الذكية. نظرًا لظهور IOT- Internet of Things ، يتم استخدامه في العديد من التطبيقات مثل المدينة الذكية ، والمنزل الذكي ، ، وإدارة النفايات ، إلخ. ويشمل نظام إدارة النفايات الصناعة وأنواع كثيرة من النفايات مثل النفايات الصلبة ونفايات البناء ، النفايات الزراعية ، النفايات المنزلية. النفايات المنزلية هي واحدة من الأشياء الصعبة في جميع أنحاء العالم. حتى الآن ، اقترح الباحثان العديد من النهج لتوفير حلول لإدارة النفايات المنزلية والتخلص منها. للتغلب على مشكلة التخلص من النفايات المنزلية القابلة لإعادة التدوير وإدارتها للمنزل الذكي ، تم اقتراح نظام إعداد فواتير قائم على الوزن.

علم نظم المعلومات الجغرافية GIS:

علم نظم المعلومات الجغرافية ظهر نتاجاً لنمو العلاقة والإرتباط بين برامج الحاسوب المستحدثة والجغرافيا. وهو نظام لجمع وتخزين ومعالجة وتمثيل البيانات الجغرافية ويعتمد هذا العلم على استخدام الحاسوب لإدخال وتخزين وإدارة وتحليل وإخراج المعلومات الجغرافية المرتبطة بأي موقع، أو مورد أو منتج حضاري ناجم عن التفاعل بين الإنسان والطبيعة ولها مرجعية مكانية. وهذا يسمح بترجمة معلومات كبيرة ومعقدة ومجمعة من مصادر عديدة وتحويلها بطرق معالجة وتحليل ومطابقة إلى شكل بسيط يتميز بالإيجاز من ناحية ونصاعة الرؤية من ناحية ثانية والشمولية في العرض من ناحية ثالثة مما يسهل على أي مسؤول اتخاذ القرار السليم عند التعامل مع أي موارد متاحة أو أي مشروع أو أي مشكلة تنموية تخطيطية. ويعرفها كوون (Cown 1988) بأنها عبارة عن نظم دعم القرار (Decision Support) الذي يشتمل على تكامل البيانات المكانية المرجعية الخاصة بحل مشكلة معينة(صالح ،٢٠٠٠: ص ١٢). كما عرفتها المساحة

الجيولوجية الأمريكية عام ١٩٩٢م بأنها نظم حاسوبية قادرة على تجميع وتخزين ومعالجة وعرض المعلومات الجغرافية. (إسماعيل، ٢٠٠٤: ص١١١)

ويمكن أن نلخص فوائد نظم المعلومات الجغرافية كما يلي

- سهولة العمل وتوفير الوقت والجهد.
- الدقة والسرعة .
- إمكانية التحديث والتجديد والإضافة والحزف.
- الموضوعية والحيدة التامة والوضوح الكامل.
- إمكانية التحليل والقياس
- التغطية والتداخل والربط بين المعلومات المختلفة المصدر والتنبؤ والتوقع المستقبلي (عبد الجواد ٢٠٠١م).

النفايات المنزلية الصلبة:

هي مجموعة القمامة الناتجة عن الأنشطة المنزلية أو كل ما خرج عن نطاق الأستعمال والحاجة ، وبمعنى أخر هي مخلفات المنازل والأماكن التي يشغلها الإنسان بصفة دائمة كالفنادق والمستشفيات والمطاعم والنوادي والمدارس والجامعات والمعاهد والحدائق والمنتزهات العامة والاسواق والمجمعات التجارية(دعبس، ١٩٩٧م). وقد ارتفعت كميات النفايات في السنوات الأخيرة وذلك لعدة أسباب وهي:

١- زيادة عدد السكان ، وزيادة الإستهلاك.
٢- التطور الاقتصادي والتكنولوجي.
٣-تطور مستوى المعيشي للأفراد.
٤- قلة الوعي البيئي عند السكان.
٥- عدم إتباع طرق ملائمة لمعالجة النفايات (زين العابدين ٢٠٠٥م)

عملية اختيار موقع المكب:

إن عملية اختيار موقع لإنشاء مدفن صحي للنفايات ليست بالعملية السهلة وإيجاد أفضل المواقع يتطلب وضع منطقة جغرافية كاملة في الاعتبار واستبعاد المواقع غير المناسبة وفق أسس محددة ، ثم إجراء مفاضلة بين المواقع المتبقية بناءً على مميزات كل منها وتحديد المواقع الأكثر ملائمة وإجراء الدراسات اللازمة لها لاختيار أفضلها من الناحيتين الفنية والاقتصادية.

أولاً :ستبعاد المواقع غير المناسبة :

إن عملية استبعاد المواقع غير المناسبة تتطلب المعرفة الكافية بالمنطقة والمسح والدراسة المكثفة لخرائط منطقة البحث والأنظمة واللوائح الخاصة باستخدامات الأرض ، ومن المواقع التي يجب أن يتم استبعادها ما يلي:

١- المواقع المجاورة لأراضي مخططة لأغراض تنموية مثل مناطق التوسع العمراني والتجاري والزراعي حيث يجب أن يكون مدفن النفايات على بعد معقول عن مثل هذه المواقعومن خلال رصد المكبات الموجودة بولاية الجزيرة تبين انها توجد داخل المربعات السكنية وكذلك الزراعية كما في مربع ٧٠-٧١ السكني بشرق النيل محلية ودمدني الكبرى.

٢- الأودية والشعاب ومجاري السيول ، حيث أن وضع مدفن النفايات بها يعرض المياه الجوفية للتلوث نتيجة تسرب السوائل الناتجة عن المدفن إلى باطن الأرض خاصة وأن بطون هذه الأودية والشعاب تمثل مصادر هامة للمياه الجوفية ، أو قد تتسبب السيول في جرف النفايات وتلويث مصادر المياه السطحية أسفل الوادي أو الشعيب. ومن خلال الرصد يتبين قرب النفايات من مجرى النيل وخاصة منطقة الباقير.

٣- المواقع ذات المياه الجوفية العالية المنسوب خاصة في المناطق التي تستخدم فيها هذه المياه للزراعة أو كمصدر لمياه الشرب ، وعموماً يجب عدم إنشاء مدفن النفايات في موقع يقل فيه بعد سطح المدفن عن منسوب المياه الجوفية عن (١٠) عشرة أمتار إلا بعد اتخاذ إجراءات مناسبة تبعد احتمال تلوث هذه المياه.

٤- المواقع ذات الانحدار الشديد الذي يزيد عن ١٥٪ ، والأمثل اختيار موقع المدفن في أرض مسطحة أو ذات انحدار معقول حيث أن ذلك يسهل عمليتي تصميم المدفن وتشغيله.

٥- المناطق التاريخية الأثرية والمناطق الطبيعية المحمية.

ثانياً:المفاضلة بين المواقع المناسبة :

بعد استبعاد المواقع غير المناسبة وفق الأسس الموضحة في البند (١) وتحديدها في خارطة المنطقة تجري المفاضلة بين المواقع الأخرى المتبقية لاختيار أكثرها ملائمة لإنشاء المدفن الصحي للنفايات ، وتبنى عملية المفاضلة أيضاً على الظروف المحلية والمعرفة الكافية بالمنطقة والدراسة والمسح والخرائط المفصلة وخواص المواقع ، وبرغم أن الظروف الاقتصادية والاجتماعية المحلية وبعض الاعتبارات الرسمية تؤثر كثيراً

في اختيار الموقع الأنسب مما يجعل قواعد المفاضلة بين المواقع تختلف كثيراً من منطقة إلى أخرى وتحدد القواعد التالية الحد الأدنى لتقييم المواقع المناسبة والمفاضلة بينها :-

١- توفر تربة التغطية : إن الموقع الذي تتوفر به التربة المناسبة والكافية لتغطية النفايات خلال فترة تشغيل المدفن يجب أن يحظى بدرجة أعلى من الموقع الذي تتوفر به تربة غير مناسبة أو غير كافية أو يتطلب تشغيله جلب تربة من موقع آخر.

٢- نوعية تربة الموقع : إن الموقع الأفضل لإنشاء المدفن الصحي للنفايات هو التربة الطينية أو الجيرية لضعف مساميتها مما يقلل من تسرب سوائل المدفن إلى المياه الجوفية والغازات إلى المناطق المجاورة ، كما أن للتربة دور هام في عمليات تشغيل المدفن حيث أنها مادة تغطية النفايات ، فالتربة الجيدة تمنع انبعاث الروائح من المدفن وتقلل من تعرية النفايات المدفونة وبعثرتها بفعل الرياح ، وتمنع الذباب الذي يدفن في أطواره الأولى مع النفايات من الخروج بعد أن يكتمل نموه .

٣- سهولة الوصول للموقع : إن الموقع الأفضل هو الذي يمكن الوصول إليه تحت كل الظروف المناخية ، ويفضل الموقع الذي يقع بالقرب من طريق معبد يتحمل حركة سيارات نقل النفايات ، والموقع الذي يتطلب إنشاؤه طريق طويل يجب أن يكون أقل درجة عند المفاضلة من الذي يتطلب إنشاء طريق قصير .

٤- البعد عن موقع انتاج النفايات : إن بعد موقع مدفن النفايات عن موقع انتاجها له تأثير مباشر على تكلفة جمع النفايات والتخلص منها ، ومن هذه الناحية فإن الموقع الأقرب لمصدر إنتاج النفايات ويفي بالمتطلبات البيئية يجب أن يحظى بدرجة أعلى عند المفاضلة.

٥- ملكية الأرض : في مرحلة المفاضلة بين المواقع المناسبة يجب أن تؤخذ ملكية الأرض في الاعتبار ، وتفضل الأرض التي تتبع للبلدية أو للدولة بشكل عام على المملوكة لفرد أو جهة حيث أن تكلفة شرائها تزيد من تكلفة إنشاء المدفن .

٦- إمكانية حجب المدفن : إن السكان عادة لا يرغبون في رؤية مدافن ا لنفايات ، ولهذا يفضل أن يكون موقع المدفن غير مشاهد من الطرق الرئيسية أو من موقع مخصص لتنمية عمرانية أو لأغراض أخرى.

٧- التعرض للرياح : إن هبوب الرياح على موقع مدفن النفايات يؤثر سلباً على عمليات تشغيله ، ولذلك فإن الموقع الذي يتميز بحماية طبيعية من هبوب الرياح يجب أن يفضل على الموقع المكشوف ، وفي المناطق التي لا يمكن فيها تفادي مشاكل الرياح فإن كبس النفايات في بالات قبل دفنها يمثل حلاً مناسباً ، كما يفضل الموقع الذي يقع عكس اتجاه الرياح بالنسبة للعمران لتفادي مشاكل الروائح.

٧- مساحة الموقع : حتى لا يتكرر انتقال المدفن خلال فترات قصيرة يجب أن تكون مساحة المدفن كافية لاستيعاب النفايات المنتجة من المنطقة المخدومة لفترة طويلة ، والفترة المثالية لعمر المدفن لا تقل عن عشرين عاماً ، وإذا تساوت عوامل الاختيار في أكثر من موقع يجب أن يتم اختيار الموقع الأكبر مساحة .

ثالثاً: الاعتبارات الاقتصادية :

إن الاعتبارات الاقتصادية الأساسية التي يجب مراعاتها عند القيام بعملية اختيار موقع الدفن النفايات تتمثل في الآتي :

قيمة الأرض :

إذا كان الموقع الأول في ترتيب الأفضلية مملوكة لشخص أو جهة فإن تكلفة حيازة هذه الأرض ستدخل ضمن تكلفة إنشاء المدفن ، وهذه التكلفة تمثل عاملاً حاسماً في الاختيار حيث إذا لم يتوفر البند الكافي لشراء الأرض المطلوبة يمكن اختيار الموقع الثاني أو الثالث في الترتيب .

تكلفة الإنشاء والتشغيل :

إن طبيعة الموقع تؤثر تأثيراً مباشراً على تكلفة إنشاء وتشغيل المدفن ، وتشمل التكلفة في العادة تجهيز الموقع وإنشاء المرافق اللازمة به وعمليات الحفر وتوفير تربة التغطية وتوصيل النفايات إلى الموقع وعمل نظام للتحكم في مياه السيول به وإنشاء وصيانة الطريق الموصل إليه وتمهيد وصيانة طرقه الداخلية ، لذا فإن الموقع الذي تؤدي طبيعته إلى تكلفة إنشاء وتشغيل أقل يجب أن يحظى بدرجة أعلى عند المفاضلة بين المواقع المناسبة .

تصميم موقع الدفن الصحي للنفايات :

عند تصميم موقع الدفن الصحي للنفايات يجب أن يكون الهدف الأول هو حماية البيئة والصحة العامة بالإضافة للآتي :

إيجاد مرفق مقبول للتخلص من النفايات.
أن يكون تصميمه وتشغيله وفق المعايير والضوابط المعمول بها في هذا المجال.
أن يكون إنشاؤه وتشغيله اقتصادياً .

وفيما يلي العوامل الأساسية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند إعداد مخططات المواقع :-

الطرق :

الطريق المؤدي إلى موقع الدفن الصحي للنفايات يجب أن يكون صالحاً للاستخدام تحت كل الظروف المناخية .

تسوير الموقع :

يجب أن توضح مخططات المدفن كيفية إنشاء السور ومواصفاته ، ويساعد تسوير موقع المدفن على تنظيم دخول ناقلي النفايات ومنع دخول الأشخاص أو الناقلين الغير مصرح لهم إلى الموقع ، كما يساهم تسوير المدفن في منع حيوانات الرعي الضالة أو الكلاب . وتعاني مكبات ولاية الجزيرة من التسوير.

تصريف مياه السيول والأمطار :

يجب أن توضح مخططات المدفن كيفية تصريف مياه الأمطار من المدفن وتغيير اتجاه السيول المنحدرة من المناطق المحيطة به. ويمكن عمل سدود ترابية.

تصميم شبكة أنابيب وآبار تجميع الغاز والمجسات وتوزيعها:

إن تصميم شبكة أنابيب وآبار لتجميع الغازات المتوقع تولدها من النفايات يعد أحد الخطوات المهمة في مرحلة إعداد المخططات، كما أن زرع المجسات وأجهزة قياس الغازات والكشف الدوري عليها يعد أحد أهم الأساليب الوقائية للحد من خطورة الغازات على مشغلي المدفن والقاطنين في المواقع المجاورة له ، ويجب عند تصميم شبكة الغاز والمجسات مراعاة الآتي :-

الكشف الدوري على مدافن النفايات للتعرف على أي تسرب لغاز الميثان المتولد من تحلل النفايات .

ب- قياس نسبة تسرب غاز الميثان في الأراضي المجاورة للمدفن بشكل دوري بواسطة أجهزة قياس مخصصة لهذا الغرض.

ولاية الجزيرة:

تقع ولاية الجزيرة بوسط السودان وتحتل موقع متميز حيث تزخر بالسكان والخدمات والمرافق العامة التي أسهمت في زيادة النفايات بالولاية خريطة (١)

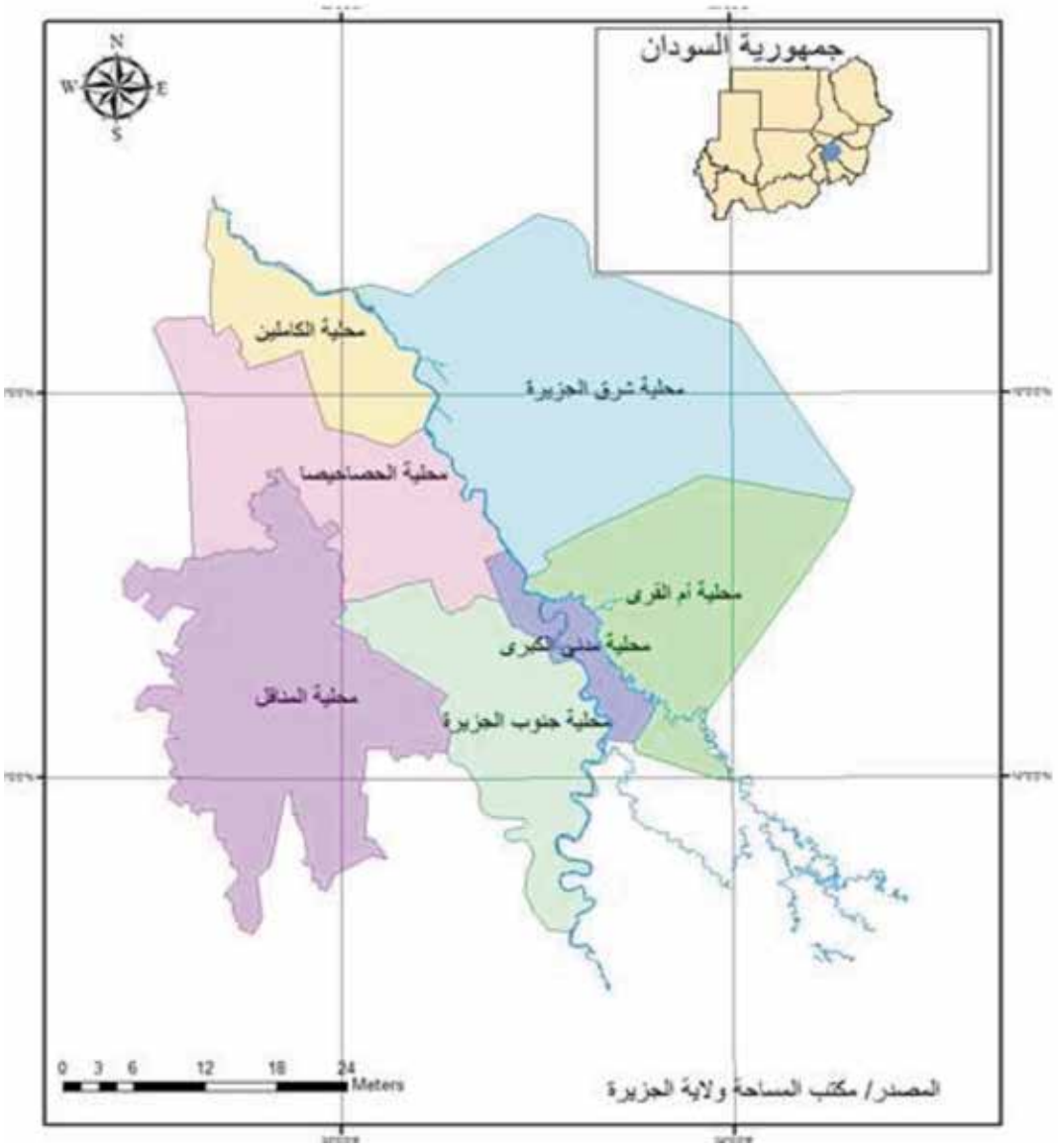
أنواع النفايات بولاية الجزيرة:

أولاً: النفايات المدينة المنزلية:-

ثانياً: نفايات المستشفيات وخاصة مستشفى الزرة التي تحرق في حفرة خاصة بموقع شرق النيل محلية ودمدني الكبرى

ما هي النفايات الطبية؟ والإجابة حسب منظمة الصحة العالمية تقول: هي تلكم المخلفات الناتجة عن عمليات المُعالجة والتطبيب في كافة المراكز الطبية خاصة المستشفيات، وتعتبر من أخطر الملوثات البيئية، إذا لم تتم معالجتها بالطرق السليمة وبالأسلوب العلمي المناسب. وتعالج النفايات الطبية بتقنيات مختلفة تتناسب مع تلك المخلفات واختيار الأسلوب الأمثل.وتوجد بمكب شرق النيل مربع ٧٠-٧١ السكني ولكن لايوجد لها تصنيف ولاقياس درجة خطورتها بل تجمع في حفرة واحدة صورة (١-٢)

أما عن أنواعها، فنجد أن النفايات الطبية تتكون من قسمين الأول هو ما نجد أن نسبة (٨٠) في المائة منه يشبه إلى حد كبير النفايات المنزلية. أما الـ(٢٠) في المائة المتبقية فتعتبر خطرة. والنفايات الطبية الخطرة تصنف بحسب تعريف منظمة الأمم المتحدة والبنك الدولي ومنظمة الصحة العالمية إلى عدة أنواع ودرجات، فمنها المعدية وشديدة العدوى، والحادة، والكيميائية، والصيدلانية الدوائية منتهية الصلاحية، والمشعة، والملوثة بالمواد المشعة، والغازية -عبوات الغازات المضغوطة- ونفايات المواد السامة للجينات والخلايا، النفايات (الباثولوجية) -أجزاء وبقايا أعضاء الجسم، وهذه النفايات الخطرة فيها ٩٥ في المائة نفايات معدية، أي كل ما يلمسه جسم المريض من المناديل والآلات الحادة التي تستعمل في العمليات الجراحية وغيرها. وهذه النفايات يجب حرقها أو طمرها بحاويات مقفلة، مع وضع مواد معقمة معها. وبقية الـ(٥) في المائة من النفايات الخطرة، فهي كثيرة، مثل الأعضاء المبتورة والأدوية الصيدلانية والمذيبات العضوية أو المعقمات المستعملة في التنظيف. والأخطر فيها المواد القاتلة للأنسجة، إضافة إلى المعادن الثقيلة كالزئبق والزرنيخ والرصاص والمواد المشعة. وتعادل خطورة المواد القاتلة للأنسجة خطورة النفايات كلها، إذ إنها من أخطر المواد المستعملة في الطب، ويجب حرقها على درجات حرارة عالية جدا، واما المعادن الثقيلة، فتجمع في حاويات مع



المصدر: مساحة ولاية الجزيرة بتصرف من الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة رقم (١) ولاية الجزيرة بالسودان

صور(١-٢) حفرة النفايات الطبية بمكب شرق النيل محلية ود مدني الكبرى المصدر: العمل الميداني ٢٠١٩م

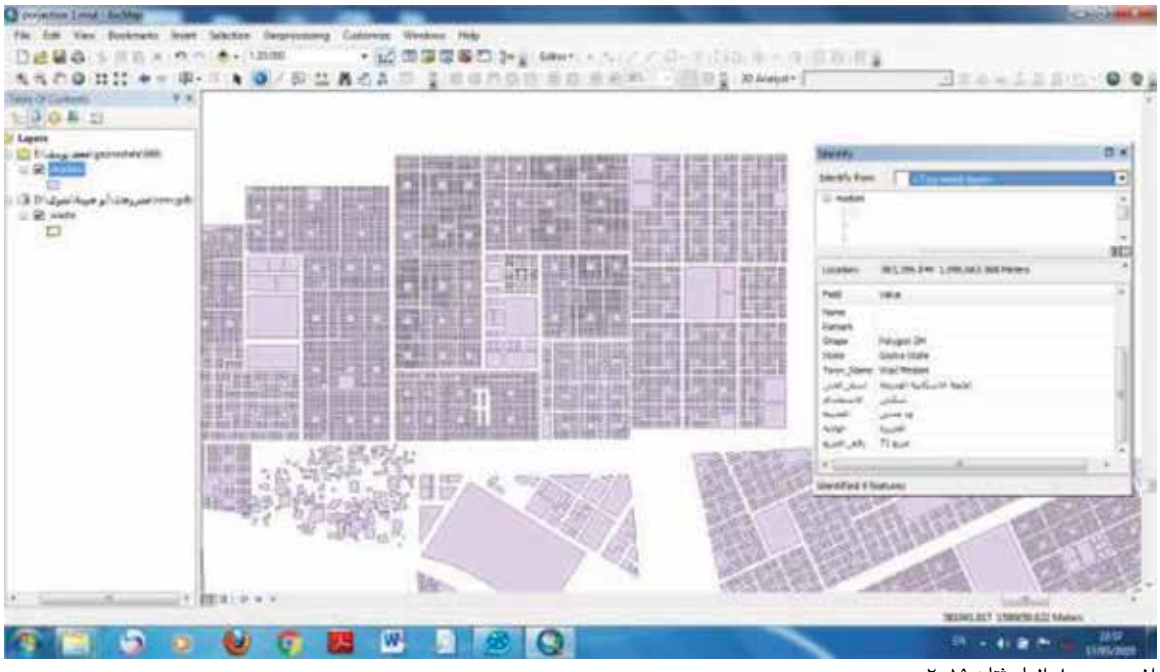
كبريت ويصب فوقها الإسمنت وتدفن في الأرض في مدافن بمواصفات خاصة. أن حرق النفايات تنتج عنه مادتان سامتان، تسميان الديكوسين وفورنس، ناتجتان حرق المواد البلاستيكية (الدربّات الحقن)، وخاصة عندما تختلط مع المواد العضوية مثل (الشاش الملوث) وما إلى ذلك، وأن هذه الغازات السامة، المسبب الأول للسرطانات وتعطيل الغدد بجسم الإنسان ومشكلات الأكسجين بالدم، وأن المواد السامة التي تنتج من حرق النفايات، يظل أثرها قائماً.

أولاً :- محلية ودمدني الكبرى

موقع مكب ومحارق النفايات بمنطقة شرق النيل الحالى يقع فى جزء من مربعات الخطة الإسكانية لمدينة ودمدنى مربعي ٧٠و٧١ شرق النيل فى مساحة حوالي ١٠ فدان (مقابلة عبدالله السماني ٢٠١٩م)خريطة (٢). الموقع المقترح من المحلية ولم يجاز بعد ، يقع على بعد كيلو متر شرق حى الإنقاذ فى مساحة حوالى ٢٢ فدان .الموقع عبارة عن أجزاء من مشاريع زراعية مملوكة لافراد . تمارس بالموقع عملية الحرق الإتلافي للنفايات وينتج عنها أبخرة ودخان كثيف مما يشكل تلوث بيئي.

الموقع تستعمله عدد من الشركات والمؤسسات مثل:-شركة النفايات لمدني الكبر ،الوحدات الإدارية لمنطقة شرق النيل، صندوق دعم الطلاب،شركة المواد الغذائية (البيبسي)، دال للمواد الغذائية،الكولا، مدبغة الجزيرة ، شرطة الجمارك،الهيئة القومية للكهرباء والمستشفيات العلاجية. كثافة النفايات تشكل ضرر بيئي (مقابلة؛ مرتضى،٢٠١٩م).

الموقع المستقل عبارة عن حفر كبيرة ناتجة عن حفر تراب المبانى تغطي مكبات محلية مدني الكبرى شمالاً من فداسي حتى أم سنط وغرباً من الكريبة وموبي الثورة ولكن يتم نقل النفايات بواسطة العربات داخل مدينة ودمدني بطريقة شبه منتظمة بخلاف الأطراف التي تفتقد وجود عربات النفايات. المكب حوالي ١٠٠٠ متر أنشأ عام ٢٠٠٤م وهي عبارة عن حفرة عميقة مقسمة إلى عدد من الحفر (الأسماك، مخلفات الزرة، نفايات المدنيين ، نفايات الأسواق ...وغيرها) كما أوضح محمد فضل من خلال المقابلة: أن بالمحلية ٣٠ تراكتور بكل تراكتور مقطورتان إي ٦٠ مقطورة قدرة حمولة المقطورة ٤ طن ،وأن العربات موزعة على النحو التالي: مدني وسط ٤ عربات شمال ٢ وجنوب ٢، أحياء الواحة والزمالك ٦ عربات،المزاد ومدني غرب ٤ السوق المركزي ٦ عربات، السوق العمومي ٦ عربات تستغل هذه العربات ٣٠ بدورتين صباح ومساء أي فترتين. ويستنتج من عدد العربات مع حمولتهن أن نفايات محلية ودمدني في اليوم ٤طن /٦٠ عربة تساوي ٢٤٠طن يوميا من محلية ودمدني. وقد ذكر محمد فضل الله أن متوسط وصول العربات اليومية في كل فترة ما بين ٢٦-٣٠ عربة يومياً صور(٣-٤).



المصدر :عمل الباحثتان ٢٠١٩م

خريطة (٢) موقع مكب شرق النيل بمحلية ودمدني- ولاية الجزيرة

المصدر:العمل الميداني ٢٠١٩م

صور(٣-٤) مقطورة النفايات بمحلية ود مدني

لقد تبين أن مواقع النفايات ليست آمنة من خلال ما يجمع فيها من نفايات ضارة بالصحة القاطنين حوليها حيث لاتوجد سياج ولا حدود فاصلة بينها وبين السكن وهذا يشكل خطورة بيئية حتمية فعدم وجود السياج والأسوار حول مكبات النفايات سبب لتعرض الأطفال واصحاب الحرف الهامشية والحيوانات لاضرار النفايات (صور) كما يلاحظ أنه لاتوجد بولاية الجزيرة عربات فرز خاصة لتصنيف وتقسيم النفايات وإنما تجمع كلها مع بعض ويقوم أصحاب الحرفة الهامشية والمتسولين والأطفال بفرزها صور (٥،٦)، وهي تعتبر مصدر رزق لهم من خلال ما يجمعونه من (قوارير، زجاج، علب، أواني، واجهزة قديمة، معادن... وغيرها) والتي يعاد بيعها بقيمة زهيدة ، حيث أوضح محمد فضل الله أنى فرز النفايات يتم من خلال هؤلاء بعد وصول عربات النفايات إلى مناطق الحرق.

المصدر:العمل الميداني ٢٠١٩م

صورة(٥و٦) عملية فرز النفايات داخل مكب الحرق

يلاحظ أن هذه النفايات تسبب الضرر على القاطنين سواء أن حرقت أو دفنت فقد أوضح ساكني منطقة الإنقاذ عبر عدد من الشكاوي التي وصلت المحلية أنهم يعانون من عمليات الحرق وتطاير المحروقات والأكياس البلاستيكية والأوراق . أوضحت ابتسام ، مدير إدارة صحة البيئة بولاية الجزيرة من خلال المقابلة: أنه لا يوجد بديل لإقامة مكب جديد للنفايات بمحلية ود مدني وذلك لانها لايوجد بها منطقة خالية فهي منطقة سكنية محاطة بملكيات زراعية كما أن هنالك عدد من الأطفال يتعرضون للوفيات بسبب هذه النفايات وكذلك الحيوانات وخاصة الأغنام صور (٧و٨).

ثانياً :- محلية الكاملين

لاتوجد منطقة مخصصة لمكبات النفايات ومحارقها، نفايات المنطقة الصناعية بالباقير تجمع بواسطة إدارة نفايات الخرطوم مقابل رسوم،المنطقة المقترحة والمناسبة حسب رؤية إدارة التخطيط العمراني بالمحلية – غرب ترعة الحزام الأخضر.المساحة المقترحة ١٠٠ فدان.الأراضي مملوكة وتتطلب نزع وتعويض.

المصدر: عمل الباحثتان ٢٠١٩م اعتمادا على قوقل ايرث

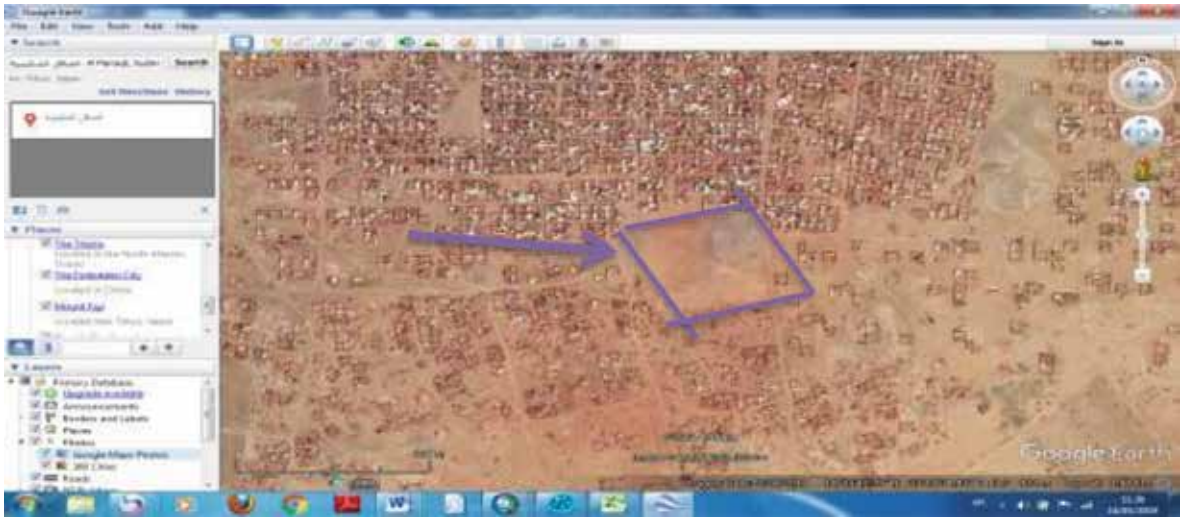
صورة (٧) موقع نفايات محلية مدنى الكبرى

المصدر: العمل الميداني ٢٠١٩م

صورة(٨ و٩) الأغنام بمكبات النفايات

المصدر: عمل الباحثتان ٢٠١٩م اعتمادا على قوقل ايرث

صورة (١٠) مكب الباقير بمحلية الكاملين



المصدر: عمل الباحثتان ٢٠١٩م اعتمادا على قوقل ايرث

صورة (١١) موقع نفايات مدينة المناقل

ثالثاً :- محلية المناقل

توجد منطقة لمكب النفايات ومحارقها جنوب شرق مدينة المناقل.الموقع تحديداً يقع على بعد ٢,٥ كيلو متر شرق حرم قرية نوارة وشماله مباشرة غابة تلال المناقل.المساحة حوالي ١٠ فدان في أرض بأسم حكومة السودان – جزء من القطعة ٢/٧٠ مربوع الأراك،الموقع يتطلب تقنينه وتوسعته مساحةً.

رابعاً :- محلية شرق الجزيرة :

لايوجد موقع مخصص للنفايات ثابت حتى الآن، تم تحويل الموقع من موقع لآخر ٤ مرات (موقع السلخانة – مربع ١١٣ – منطقة الحرفيين – والآن الموقع مجاور لمزارع مواطنين ومعترض عليه .الموقع المستقل تم تحديده بواسطة المحلية ولا توجد له خرط وغير محدد الابعاد والمساحة .عدم وجود موقع ثابت يعزى بأن جميع الأراضي مملوكة لأفراد، طريقة الحل هو شراء بلدات تجاه منطقة تمبول حسب رأي إدارة التخطيط والمساحة بالمحلية.

خامساً :- محلية الحصاحيصا:

لايوجد موقع مخصص وثابت للنفايات بالحصاحيصا. الموقع الحالي غير صالح ويقع جنوب حي ود الكامل السكني ومجاور للنيل الأزرق - ويشكل ضـرر بيئي للمنطقة لموقعه قرب السكن، مازالت المحلية في حالة بحث دائـم لموقـع مناسب والصعوبة تتمثل في أن جميع الأراضي مملوكة لأفراد ومجاور لقرى قائمة.

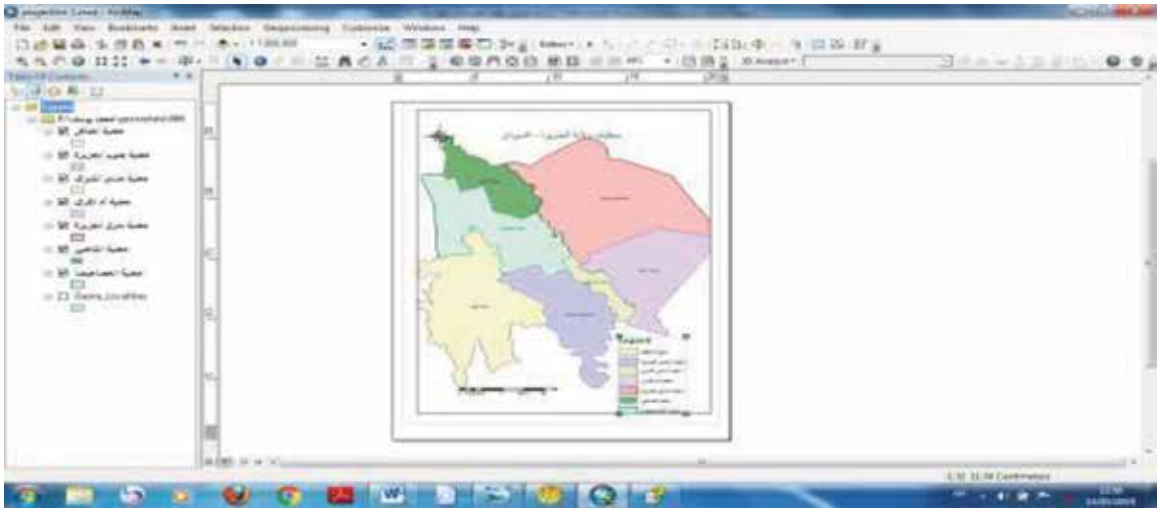
سادساً :- محلية أم القرى :-

لايوجد موقع مخصص للنفايات بمدينة أم القرى،الموقع المستقل حالياً يقع جنوب غرب المدينة بمنطقة الجبيلية.

سابعاً :- محلية جنوب الجزيرة:

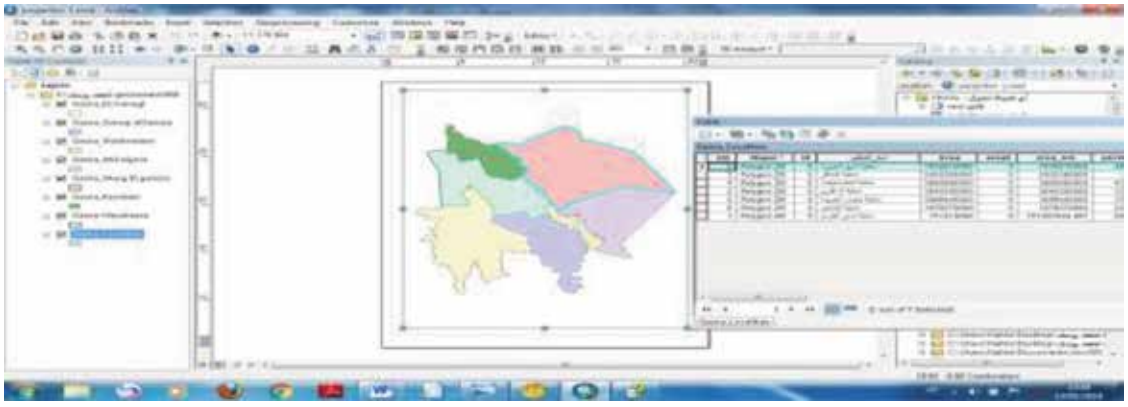
لايوجد موقع مخصص للنفايات بمحليـة جنوب الجزيـرة وتستعمل مواقع الحفر .

ومن خلال هذا الرصد لمواقع مكبات النفايات بولاية الجزيرة خرجت الدراسة بخريطة بها المحليات التي بها النفايات وكذلك خريطة بها قاعدة بيانات بمحليات الولاية السبع خريطة (٢،٣و٤).



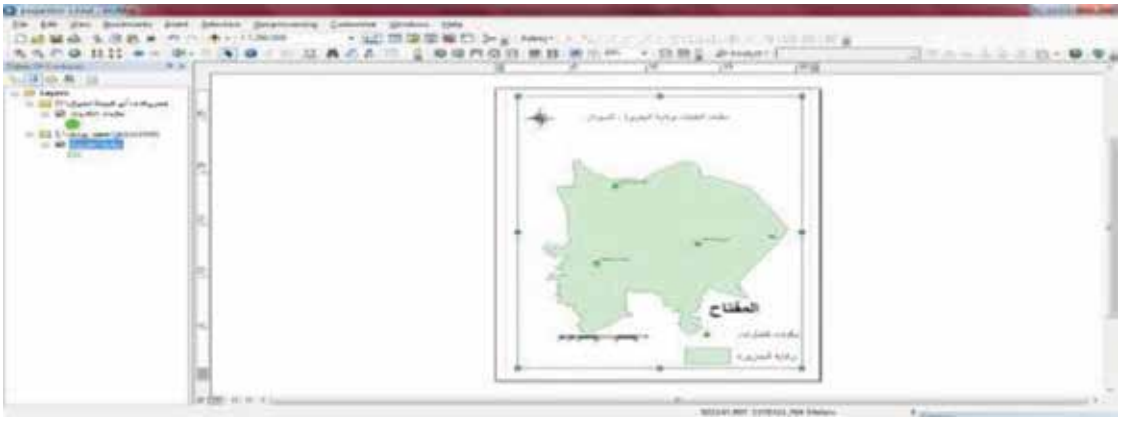
المصدر: الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة (٢) محليات ولاية الجزيرة



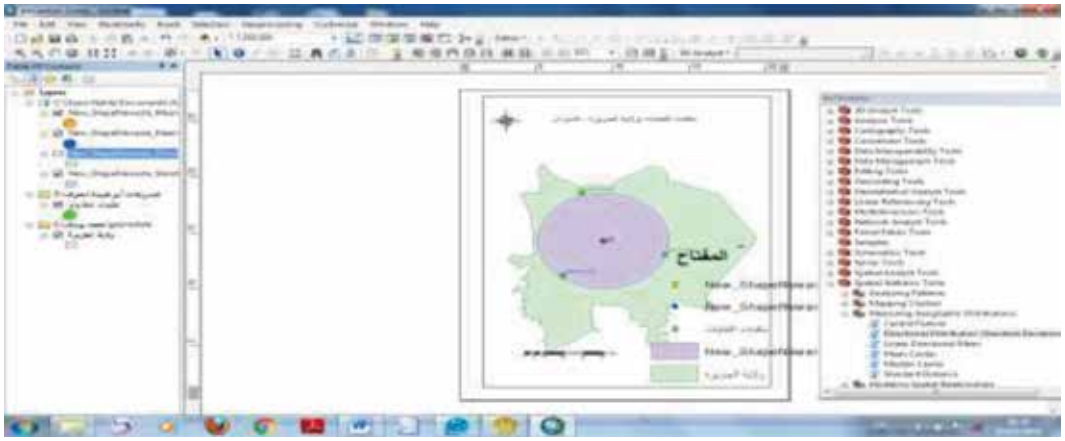
المصدر: الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة(٣) قاعدة بيانات مكبات النفايات بولاية الجزيرة



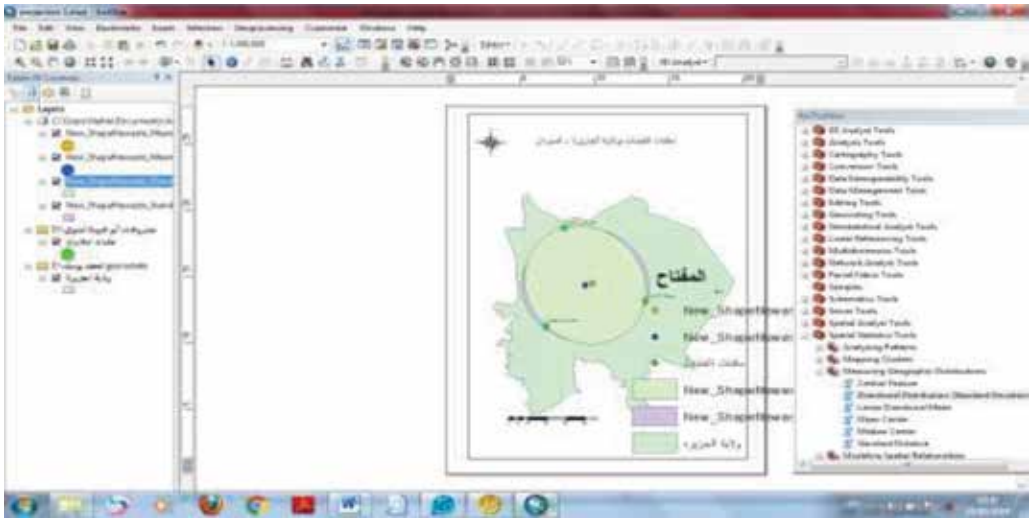
المصدر: الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة(٤) مواقع مكبات النفايات بولاية الجزيرة



المصدر: الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة(٥) الحرم المكاني لمكبات النفايات بولاية الجزيرة



المصدر: الباحثتين ٢٠١٩م

خريطة(٦) نقطة المركز لمكبات النفايات بولاية الجزيرة

الخاتمة:

تناولت الورقة رصد مواقع مكبات النفايات بولاية الجزيرة بمحلياتها السبع حيث يعد المدفن الصحي للنفايات منشأة مستديمة ولذلك فإن اختيار موقعه يجب أن يتم بعناية فائقة. ومن أهم النتائج التي خرجت بها الدراسة : أنه لايوجد توزيع شامل لمكبات النفايات بطريقة رسمية ومناطق محددة في جميع المحليات السبع وإنما يوجد بثلاثة محليات فقط وهي(محلية ودمدني الكبرى - محلية الكاملين - محلية المناقل) حيث اوضح التحليل المكاني المسافة المعيارية التي تبين تقارب وإنما توجد مكبات متفرقة بطريقة عشوائية تضر بالبيئة، كما خرجت الورقة ببناء قاعدة بيانات توضح التوزيع الجغرافي للانتشار مكبات النفايات بولاية الجزيرة. كذلك تبين أنه ليس هنالك عملية فرز للنفايات بولاية الجزيرة بمحلياتها السبع ، وأن الفرز يتم داخل مكبات الحرق عن طريق الأطفال والمتسولين الذين يجدون فيها مصدر رزق وهذا بمثابة العسل بالسم فهولاء يتعرضون لمخاطر لا يحمد عقباها من النفايات التي قد تصل إلى حد الموت. كما أنتجت الدراسة خرط توضيحية توضح المناطق الخطرة والآمنة تساعد مركز السلامة والمراكز البيئية ذات الصلة في إجراءات السلامة البيئية.توصي الورقة بعمل توزيع أمثل لمكبات النفايات بولاية الجزيرة بمحلياتها السبعة وفق المواصفات العالمية الآمنة للبيئة والإنسان وأن يراعى الأستخدامين السكني والزراعي عند إنشائها.

التوصيات:

١- المشاركة من قبل الباحثين وذوي الاقتصاص في معالجة مكبات النفايات بالمناطق المختارة من خلال مجموعة من الإجراءات (عمل سياج، تحديد حرم المكبوتدوير النفايات...).

٢- بناء مركز استشعار للانزار البيئي المبكر لجمع وتخزين وتحليل بيانات التلوث بالنفايات و تصميم أنظمة رصد مستمرة لمراقبة مكبات النفايات والتلوثات الناجمة منها

٣- تصميم محطات لحساسات للبيئة من أجل سلامة البيئة بطريقة آمنة.

٤- المطلوب مواقع جديدة بمواصفات حديثة وفق منظمة الصحة العالمية لتسيير عمليات دفن النفيات .

٥- يجب أن تؤخذ استخدامات الأراضي المجاورة للموقع الذي سينشأ فيه المدفن في الاعتبار وكذلك الاستخدام المستقبلي لموقع المدفن نفسه حيث ستتأثر هذه المواقع بالغازات التي ستنتج من المدفن .

مقترحات الدراسة

١- فرز النفايات الطبية الخطرة عن بعضها البعض، وذلك من خلال عدم التقيد بتطبيق الدليل اللوني الخاص بفرز النفايات الطبية الخطرة، و اتباع الطرق السليمة في معالجة النفايات الطبية شديدة الخطورة وفرزها عن غيرها حسب التعليمات.

٢- تقترح الدراسة عمل سياج وحراسة حتى لاتكون النفايات المجمعة في متناول أيدي الأطفال ونبش للحيوانات.

٣- الأخذ بمبدأ التخطيط وإعداد قاعدة بيانات وجمع المعلومات للاستفادة منها في اختيار الموقع المناسب وتصميمه وتحديد أسلوب تشغيله.

٤- القضاء على ظاهرة تعدد المدافن العشوائية وحصرها في مواقع مناسبة ومحددة للحد من تشويه مزيد من الأراضي.

كل المحليات لاتوجد بها مكبات وإن وجدت فهي عشوائية وغير مقننة.

٥- تناشد هذه الورقة متخذي القرار من الإهتمام بالنفايات الطبية بولاية الجزيرة وتصنيفها وفق منظمة الصحة العالمية.

المراجع:

١. إسماعيل، يوسف، إسماعيل،(٢٠٠٤م) ، الدراسات العمرانية بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، منشاة المعارف، الإسكندرية.

٢. دعبس، يسري ،١٩٩٧م، تلوث البيئة وتحديات البقاء، الأسكندرية -مصر

٣. زين العابدين ، عبد السلام ،علي ، ومحمد عبد المرتضى، عرفات ، تلوث البيئة ثمة المدينة ، المكتبة الأكاديمية ، مصر.

٤. صالح ،أحمد، سالم (٢٠٠٠) ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية ،مكتبة النصر،القاهرة.

٥. عبد الجواد، محمد(٢٠٠١) ، نظم المعلومات الجغرافية

والجغرافية العربية وعصر المعلوماتية ، مكتبة الملك فهد ، الرياض.

٦. عبد الوهاب بن الصادق ، رجب هاشم،٢٠١٠م بعنوان: الأمن البيئي، الملك سعود للنشر.

٧. عبد الباسط إبراهيم المشاط،٢٠١٤م، بعنوان: مشكلة النفايات المنزلية وتقييم الأثر البيئي، مجلة المؤتمر الجغرافي الثالث -كلية الآداب -قسم الجغرافيا -ليبيا ٢٠١٤م