المخلفات الصلبة في مدينة قنا – محافظة قنا

"دراسة في جغرافية الصناعة"

" باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية"

إعداد

د. زمزم مرعي أحمد درويش

مدرس بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب – جامعة جنوب الوادي

د. نورا محمد عرفات

مدرس بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب - جامعة الوادي الجديد

الملخص:

يهدف البحث الي استخدام نظم المعلومات الجغرافية كتقنية مساعدة ففي تقييم واقع المكبات في المدينة، وتخطيطها واختيار أفضل المواقع المناسبة لإقامة مكبات نفايات صحية بناءً علي مجموعة من الشروط والمعايير، بالاعتماد علي معايير اتفاقية خاصة باختيار تصميم وتشغيل مكبات النفايات عن طريق تقنية لغات البر مجة المختلفة، للوصول الي صياغة معايير وتخطيط مكبات النفايات بما يتوافق مع ظروف المدينة.

ويتكون البحث من ثمانية عناصر وهي: جاء العنصر الاول ليهتم بالعوامل الطبيعية والبشرية وتأثيرها علي المخلفات، ثم جاء العنصر الثاني لدراسة مصادر المخلفات بمدينة قنا، ليليهم العنصر الثالث لدراسة طرق التخلص من النفايات الصلبة بالمدينة، ثم جاء العنصر الرابع بدراسة تطبيقية علي مصنع تدوير المخلفات الصلبة بالمدينة، وجاء العنصر الخامس بدراسة الاضرار الناتجة عن المخلفات بالمدينة، ثم جاء العنصر السادس ليهتم بدراسة التخطيط المستقبلي لتحديد أفضل المواقع المناسبة لعمل مكبات بالمدينة، ليليها العنصر السابع لتقييم الجغرافي لمواقع المكبات الحالية والمقترحة، وأخيرا جاء تطبيق برنامج السلة الذكية لإدارة المخلفات، لتعقبهم النتائج والتوصيات التي توصلت لها الدراسة.

المصطلحات الأساسية: صناعة المخلفات،مكبات المخلفات، نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract:

The research aims to use geographic information systems as an auxiliary technology in assessing the reality of solid waste dumpsites in Qena, managing them and selecting the best suitable sites for establishing health dumpsites based on a set of conditions and criteria, depending on the criteria of an agreement for choosing the design and operation of waste dumpsites by using the programming languages technology to reach the formulation of standards and plan for the waste dumpsites in accordance with the city conditions.

The research consists of eight axes: the first is concerned with the natural and human factors and their impact on waste; the second examines the sources of waste in Qena; the third studies methods of solid waste disposal in the governorate; the fourth provides an applied study on the solid waste recycling plant in the governorate; the fifth explores the damages resulting from waste in the governorate, the sixth makes future plans to determine the best suitable sites for the construction of the dumpsites in the governorate, the seventh is assigned to the geographical evaluation of the current and proposed dump sites; and the eighth is concerned with the application of smart garbage program for waste management followed by the results and recommendations of the study.

Key words: Waste industry, waste plant, geographic information systems

الاستشهاد المرجعى:

زمزم مرعي أحمد/ نورا عرفات(عدد خاص ٢٠١٨): صناعة المخلفات الصلبة بمدينة قنا "دراسة في جغرافية الصناعة" " بإستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، حولية كلية الآداب، جامعة بنى سويف، عدد خاص ٢٠١٨، ص ص ١

المقدمة

نتج عن الزيادة السكانية والتطور الصناعي والزراعي وتحسين المستوي المعيشي وتغيير نمط المعيشة والاستهلاك، بالإضافة الي عدم اتباع الاسس الصحية في ادارة المخلفات الصلبة الي تكدس الاف من الاطنان من المخلفات في مكبات عشوائية أصبحت منتشرة في جميع انحاء مدينة قنا، والذي يُعد خطراً علي السكان والجوانب الاقتصادية والاجتماعية والحضارية بالمدينة.

كما لوحظ في الآونة الأخيرة الاهتمام بموضوعات غير تقليدية في علم الجغرافيا عامة، والجغرافيا التطبيقية بصفة خاصة، كالمحافظة علي الموارد للأجيال القادمة وحسن استغلالها، والتعاون بين العلوم بطريقة مبتكرة نابعة من علم البيئة المتكامل، في ظل هذه الاتجاهات الحديثة كان لابد من الاهتمام بالنفايات الصلبة بأنواعها وعمل اعادة تدوير لها.

وتصنف النفايات الصلبة حسب مصادرها الي عدة أنواع هي: النفايات المنزلية والنفايات التجارية والنفايات الصناعية والزراعية ونفايات الإنشاءات، ونفايات التعدين، ونفايات الهدم والبناء، بالإضافة الي النفايات الناتجة عن معالجة المياه العادمة. وتصنف النفايات الصلبة أيضا حسب طبيعتها الي نفايات عضوية ونفايات غير عضوية، قابلة للتعفن وغير قابلة للتعفن، وقابلة للحرق وغير قابلة للحرق (سامح والفرحان، ٢٠٠٢م،١٨٤)،وهو ما يترتب عليه أهمية كبيرة في عملية إدارة النفايات والتخلص منها بطريقة سليمة وآمنة.

ويقصد بالمواد الصلبة عامة تلك المواد المقاومة للتحلل أو تتحلل ببطء شديد ، مثل : أجزاء هياكل السيارات وإطاراتها المستعملة وأجزاء بعض الأجهزة الكهربية

التالفة مثل الثلاجات والبوتاجازات والدفايات وبعض أدوات المطبخ .. وفارغ المشروبات والسوائل والزيوت المتنوعة من صفيح ... ألمونيوم ... زجاج ... بلاستيك ، ومخلفات عمليات الهدم والبناء من قطع خشبية وأجزاء معدنية وكتل خرسانية وعمليات حفر الطرق وأتربة الشارع ، ومخلفات المتاجر والمصانع(محمد بن عبد المرضى ، ٢٠٠٧م ، ص ٢١٥)، أما النفايات الصلبة فتعرف "بأنها مادة عديمة النفع وخطيرة أحيانا، ذات محتوى منخفض من السوائل، وتشمل النفايات البلدية والنفايات الصناعية والتجارية، والزراعية وتربية الحيوانات والنشاطات الأخرى المرتبطة بها، ونفايات الهدم أما عملية إدارة النفايات " فهي تشمل جميع عمليات جمع ونقل ومعالجة والتخلص من النفايات بأعلى كفاءة واقل تكلفة". وتهدف هذه الدراسة الي تقييم واقع مكبات النفايات في مدينة قنا وتخطيطها بواسطة ال GIS (ضرغام شتية،٢٠١٢م، ص٢).

ويقصد بالقمامة مخلفات نشاط الإنسان في حياته اليومية، من ورق ومواد عضوية ومعادن وزجاج وغير ذلك، وتزايد نسبة تلك النفايات في البلدان النامية خاصة في ظل التضخم السكانى (سيد عاشور أحمد ، ٢٠٠٦م، ص٢٥٥)، كما يقصد بإعادة تدوير النفايات: العمليات التي تسمح باستخلاص المواد أو إعادة استخدامها مثل الاستخدام كوقود أو استخلاص المعادن والمواد العضوية أو معالجة التربة أو إعادة تكرير الزيوت (http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp).

وتهتم جغرافية الصناعة بفهم وتفسير التغيرات التي تحدث في التوطن الصناعي. كما تسعي لتفسير لماذا تلقي بعض الأقاليم نمواً صناعياً، بينما الأقاليم الآخري تدهوراً صناعياً، ويُعد هذا الاتجاه نفعياً في جغرافية الصناعة أو تدخل في إطار جغرافية الصناعة التطبيقية، والباحث في جغرافية الصناعة التطبيقية يلاحظ أن

إعادة تدوير المخلفات من الموضوعات الأكثر أهمية، لدورها الكبير في زيادة الإنتاج والحفاظ علي البيئة من التلوث كنتيجة.

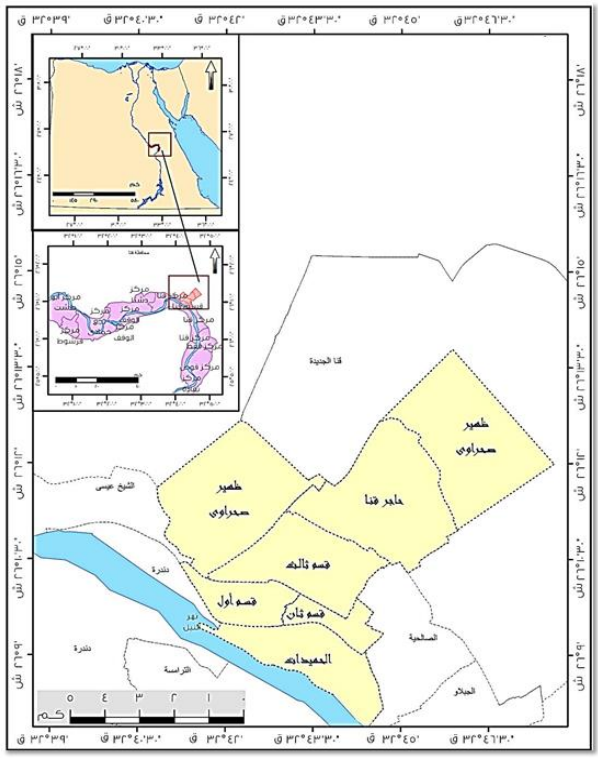
ونجد أن إعادة تدوير المخلفات أو النفايات منذ القدم في الطبيعة، فتعتبر بعض الكائنات الحية غذاء لكائنات آخري، وقد مارس الإنسان عملية استرجاع النفايات منذ العصر البرونزي، وذلك بأنه كان يذيب بعض المواد المعدنية وتحويلها إلي أدوات جديدة، حيث يقصد بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات في إنتاج منتجات آخري أقل جودة من المنتج الأصلي (أحمد عبد الوهاب ،١٩٩٧م، ص ٥٨).

الموقع والعلاقات المكانية:

تُعد مدينة قنا جزء من مركز قنا وعاصمة محافظة قنا، تنقسم المدينة إداريا الي خمسة أقسام هي (حاجر قنا - قسم أول - قسم ثانى – قسم ثالث - الحميدات) ولها ظهير صحراوي أقصى الشمال منها وآخر الي الغرب منها. وتقع بين دائرتي عرض "٥٧ '٧ ° ٢٦، "٤٣ '١٣ ° ٢٦ شمالاً، وبين خطي طول "٥٠ '٤٠ ° ٣٢ ، "٣٣ '٤٧ ° ٣٢ شرقًا، كما تقع مدينة قنا وسط مركز قنا الي الشمال من نهر النيل وتمتد في اتجاه شمالي جنوبي ، ويحدها من الشمال وادى قنا ومن الشرق الهضبة الشرقية ومن الغرب الهضبة الغربية.

وتبلغ مساحة مدينة قنا ٢٩,٩ كم٢ عام ٢٠١٨م، وتمثل ١١٪ من مساحة مركز قنا، تتكون من خمس أقسام هي: حاجر قنا (١١ .١٢ كم٢)، وهو ما يعادل نسبة ٣٧,٢٪ أي ما يقارب من خمسين من إجمالي مساحة مدينة قنا، يليه قسم ثالث ويقع في منتصف مدينة قنا (٣ .٧ كم٢) بنسبة ٢٤,٤٪ أي ما يعادل ربع مساحة منطقة الدراسة، وفي المرتبة الثالثة قسم الحميدات (١ .٦ كم٢) بنسبة ٢٠,٤٪ أي خمس منطقة الدراسة، ثم

قسم أول بمساحة (٢٢. ٣كم٢)، وفي المرتبة الأخيرة قسم ثان (١١. ٢كم٢) وذلك بنسبة ١٠,٨٪، ٧,١٪ لكل منهما على الترتيب عام ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO, اعتماداً على shape file التقسيم الإداري لأقسام وشياخات الجمهورية عام ٢٠١٠م، إعداد الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

شكل (١) الموقع والتقسيم الإداري لمنطقة الدراسة ٢٠١٨م.

- **الدراسات السابقة**:

أ- **دراسة سيد قاسم (٢٠٠٤م)**: المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط " دراسة في الجغرافيا التطبيقية" : وتناولت توزيع القمامة بمدينة أسيوط وعواملة البشرية كالسكان والتركيب العمري ، وكذلك العوامل الطبيعية كالمناخ وطبوغرافية المدينة، ثم درس توزيع القمامة في مدينة أسيوط، ومكوناتها، والتخلص من القمامة، وانتهت الدراسة بالتطبيق علي عينة الدراسة.

ب- **دراسة إسماعيل التلاحمة(٢٠٠٥م):** وتناول فيها موقع النفايات العشوائية في محافظة الخليل ، والاضرار البيئية الناتجة عنها، وكذلك آثرها علي المياه الجوفية والبيئية والصحية العامة، وقام باختيار أفضل موقع لمكبات النفايات في المحافظة بناءً علي مجموعة من الاسس هي: البعد عن المناطق السكنية ، وسهولة الوصول، وثبات جيولوجية المنطق، والعوامل المناخية، والخروج بأنسب موقع للمكب.

ت- **دراسة مها الفرح(٢٠٠٥م):** مواقع ردم النفايات بدولة الكويت وتأثيرها علي المناطق السكنية " دراسة جغرافية تحليلية": وتناولت الدراسة أنواع النفايات الموجودة بدولة الكويت وتوزيع مواقع الردم النفايات ومدي مطابقتها للقواعد البيئية، وآثار مواقع ردم النفايات علي البيئة والانسان.

ث- **دراسة نعيم سليمان بارود(٢٠٠٩م):** إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة، دراسة في جغرافية البيئة، وتناول بها دراسة النفايات الصلبة في محافظة شمال القطاع من حيث نوعية النفايات والاثار الناجمة عنها، واستخدام الباحث برنامج GIS في تخطيط وتوزيع الحاويات في منطقة الدراسة ورسم الخرائط لها.

ج- **دراسة عهود الرحيلي(٢٠١٠م):** استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد أنسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، وتعدف الدراسة الي استخدام تقنية GIS كتقنية مساعدة لتقييم موقف المدفن العام، ولاختيار مواقع مستقبلية جديدة، وتحديد مدي صلاحية اراضي المدينة المنورة لإقامة مدفن النفايات الخطرة وإنتاج خريطة رقمية لأفضل مواقع دفن النفايات بالاعتماد علي مجموعة المعايير

المطورة بناءً علي مبادئ اتفاقية بازل العالمية الخاصة باختيار وتصميم وتشغيل مدافن النفايات الخطرة بالمناطق شديدة الجفاف .

ح- **دراسة زمزم دكروري (٢٠١٦م):** المخلفات في محافظة المنيا " دراسة في التخطيط الإقليمي": وتناولت الدراسة العوامل المؤثرة في حجم المخلفات، وتوزيع المخلفات بمحافظة لمنيا، ثم دراسة المشاكل البيئية الناجمة عن المخلفات وتأثيرها علي الحالة الصحية والخسائر الاقتصادية، ثم الجدوى الاقتصادي للاستفادة من المخلفات، ثم إعادة تدوير المخلفات والنماذج الموجودة في المحافظة.

خ- **دراسة فيحاء يعقوب(٢٠١٧م):** الوقود المشتق RDF ودورة في تخفيض الكلفة الانتاجي: وتناول البحث الوقود المشتق ال RDF والمصنع من النفايات وهو احد انواع الطاقة الحرارية قليلة التكلفة، ، وقام باستخدام الوقود المشتق الRDF (التغير التكنولوجي) بديلاً عن البنزين لغرض تخفيف كلف الانتاج وبالتالي تحقيق الكفاءة الانتاجية، واستخدام منهج التحليل الاحصائي فضلاً عن استخدام كلفة كايزن المستهدفة لغرض تخفيف التكاليف وتحقيق الكفاءة الانتاجية.

د- **H.Zia.v.Devaas(2008),**Urban soild waste management in Kanpur Opportunities and perspectives وتناولت هذه الدراسة إدارة النفايات الصلبة في مدينة كانبور بشمال الهند، وكذلك عمليات توليد النفايات الحضرية الصلبة وخصائصها، ثم تناولا البلدية بالشرح والتحليل، وطرق التخلص منها.

ذ- **O. Abaydin and M.T**. Gonullu(2007), Route Optimization for soli waste collection turkey **وتناولت هذه**

الدراسة الطريقة المثلي لجمع النفايات الصلبة بمدينة ترايزون بتركيا، ودرست إدارة النفايات الصلبة، وبعض طرق التخلص منها وجمعها ونقلها.

- **أهداف الدراسة**:

١ - التعرف علي واقع مكبات المخلفات والآثار الناتجة عنها واضرارها المختلفة.

٢ - تحديد أنسب الوسائل والطرق لمعالجة المشكلات الخاصة بالمخلفات في المدينة، وكيفية الاستفادة بها.

٣ - العائد البيئي والاقتصادي الناتج من عملية تدوير المخلفات.

٤ - الاثار المترتبة علي تراكم المخلفات والقمامة بالمدينة.

٥ - محاولة دمج البعد البيئي في التخطيط للتنمية بمنطقة الدراسة.

٦ - التوصل الي افضل المواقع لإنشاء مصانع تدوير المخلفات والمعايير التي يجب توافرها في المواقع.

٧ - اختيار أنسب المواقع والتي تحدث اثار سلبية علي البيئة من خلال عمل مناطق حاجزة(buffer) حول هذه المكبات باستخدام gis.

٨ - تقييم مواقع المكبات المقترحة للوصول الي افضل المواقع لإقامة مكبات نفايات صلبة بالمدينة.

٩ - تحويل السلة العادية الي سلة ذكية باستخدام برامج خاصة لتعامل معها مثل لغةJava, Bison.

ويضم البحث ثمانية عناصر يسبقها مقدمة وتليها خاتمة، وقد جاء العنصر الأول ليدرس العوامل المؤثرة على توزيع المخلفات بمدينة قنا، ويركز العنصر الثانى على دراسة مصادر المخلفات الصلبة وخصائصها وتصنيفاتها والأضرار الناتجة عنها، أما

العنصر الثالث فيتناول صناعة تدوير المخلفات الصلبة(اعادة تدويرها) بمدينة قنا، ويليه مباشرتًا رصد أضرار المخلفات الصلبة، وابراز دور نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع المثلى لانشاء مجمع (مكب) للمخلفات بالمدينة، وتقييم المواقع المقترحة الناتجة من تطبيق نموذج الملائمة المكانية، ويأتى العنصر الخامس في اقتراح تطبيق برنامج السلة الذكية لأدارة المخلفات بالمدينة باستخدام لغة البرمجة Visual Basic.

▪ مناهج ومداخل وأساليب وأدوات الدراسة:

اعتمدت الدراسة علي عدد من المناهج والمداخل والأساليب التي يمكن من خلالها وضع معالجة جغرافية علمية لموضوع الدراسة كما يلي:

أ)**المنهج الوصفي:** ويفيد في دراسة خصائص المخلفات في مدينة قنا، ووسائل جمعها، والمشكلات المتعلقة بها، وتحديد المعايير المستخدمة في نموذج GIS Model لتحديد أنسب المواقع لتجميع المخلفات بناءً علي هذه المعايير.

ب) **المدخل السلوكي:** حيث يهتم بدراسة سلوك الانسان سواء كا (إيجابي – سلبي) ، وكيفية التعامل مع المخلفات وآثر سلوك الانسان علي انتشار وزيادة تراكم القمامة.

ج) **المدخل الموضوعي:** يهتم بمعرفة حجم وتوزيع المخلفات والعوامل المؤثرة فيها، وآليات الجمع والتدوير.

د) **الاسلوب الكمي:** ويتم استخدامه في تحليل البيانات الرقمية للوصول الي افضل النتائج من جداول وأشكال بيانية، بغرض تخفيض التكاليف لإعادة تدوير المخلفات الصلبة وتحقيق الكفاءة الانتاجية.

ه)**اسلوب نظم المعلومات الجغرافية:** وتستخدم في التحليل والربط والمقارنة ومقياس نمط التوزيع الجغرافي والتحليل الكمي من خلال برامج – ARC GIS 10.4.1 ERDAS IMAGINE – VISUAL BASIC – MICROSOFT OFFICE

SQL –، وذلك لرسم خريطة الاساس وخرائط التوزيع مكبات المخلفات بالمدينة، مع استخدام برمجية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد معايير توزيع مكبات المخلفات وتحديد أنسب المواقع كمكبات رئيسية، وتقييم وكذلك عمل برمجية باستخدام برامج Java, Bison لعمل برنامج السلة الذكية، والتي تستهدف الدراسة تطبيقها بالمدينة.

و) استعانت الباحثة **بالدراسة الميدانية** في استكمال البيانات، وتم تطبيقها من خلال الزيارة الميدانية والتصوير الفوتوغرافي لعدد من الاماكن مثل (أماكن تجمع النفايات الرئيسية لمعرفة عدد العمال والمعدات المستخدمة في النقل، ومصنع تدوير المخلفات بالصالحية لمعرفة عدد العمال – ولرصد طريقة التدوير والإنتاج والمعدات المستخدمة داخل المصنع، وتأثير المصنع علي المناطق المجاورة، وقامت الباحثة كذلك بدراسة ميدانية لموقع مكبات النفايات بالترامسة؛لمعرفة طرق التخلص الآمن منها وتأثيرها علي المناطق المجاورة).

أولاً: العوامل المؤثرة في حجم المخلفات بالمدينة:

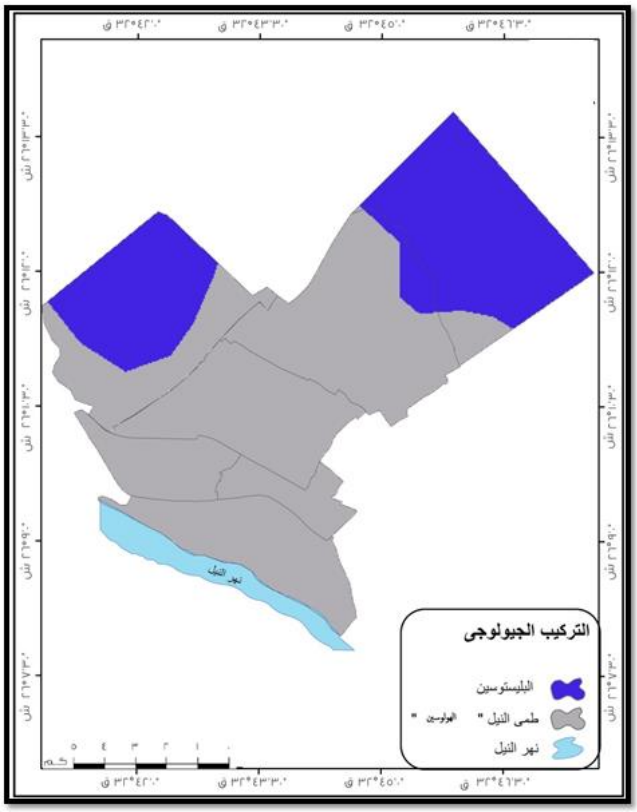
تتعدد العوامل المؤثرة في حجم وتوزيع المخلفات الصلبة المنزلية بالمدينة، وتنقسم حسب تأثيرها الي عوامل طبيعية وعوامل بشرية .

أ) العوامل الطبيعية

تؤثر العوامل الطبيعية بشكل غير مباشر علي انتشار وحجم المخلفات بمواضع أقسام المدينة المختلفة، ودورها في تجميع المخلفات، حيث تستقي منها معلومات ترتبط بالطقس والمناخ وغيرها، وفي منطقة الدراسة تمت دراسة التركيب الجيولوجي، ومظاهر السطح، ومصادر المياه، والمناخ ، والتربة، وفيما يلي دراسة كل عنصر بشئ من الاختصار:

١.**التركيب الجيولوجي:** يُعد التركي بالجيولوجي من العوامل المؤثرة في حجم وإدارة المخلفات خاصةً عند دفن هذه المخلفات فلذلك تمت دراسة وهو كما يلي:

- **وحدة الهولوسين:** الطمي الطفلي(ترسيبات النيل الجديدة): وهي تتمثل في طبقات الطمي الطفلي العليا من النيل، بالإضافة الي رواسب الوديان الحديثة، يتراوح سمك طبقة الطمي الطفلي ما بين ١ الي ١٤متر، وهي طبقة شبة حاجزة لخزان المياه الجوفية الموجود في وادي النيل.
- **وحدة البلستوسين (ترسيبات ما قبل النيل):** وهي تتكون من الرمال والحصي، وتستغل في الحصول علي الرمل بمنطقة الدراسة (تقرير التوصيف البئي، محافظة قنا، ٢٠٠٧م، ص ٣٤).

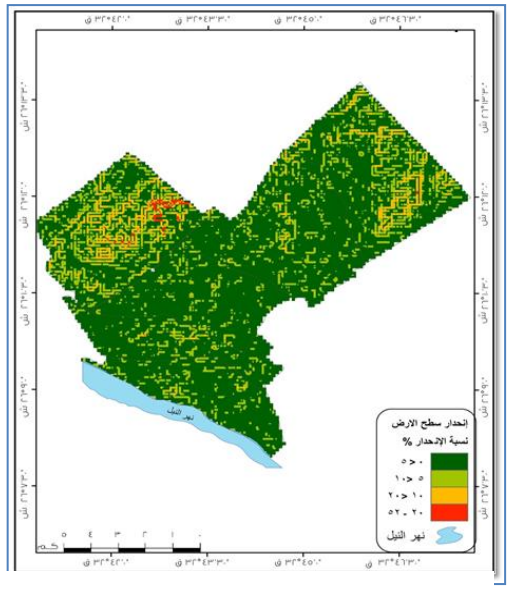


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على خريطة مصر الجيولوجية مقياس ١:٢٠٠٠٠٠٠، إعداد هيئة المساحة الجيولوجية المصرية عام ١٩٧٥م.

شكل(٢) التركيب الجيولوجي لمدينة قنا

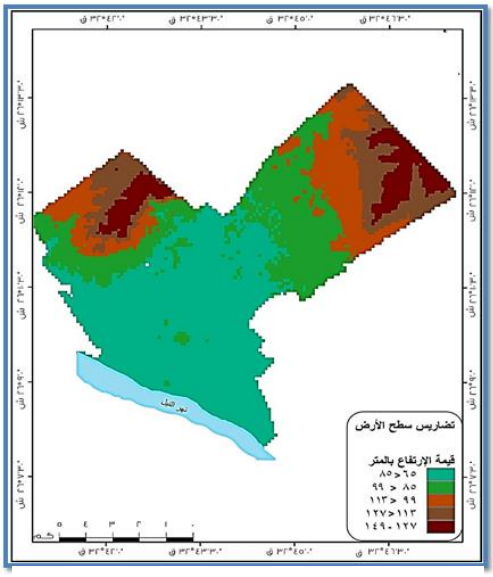
٢.**أشكال السطح:** تُعد مظاهر السطح من أهم العناصر التي تؤثر في انتشار المخلفات بوجه عام، وذلك في ضوء الخصائص المرتبطة بمظاهر السطح، كما ان لها أيضاً تأثير علي تنوع الظروف المناخية والنشاط البشري؛ إذا تعد السهول أكثر اكثر ملاءمة للنشاط البشري، حيث ان استواء السطح يساعد علي استقرار السكان والزراعة وكثرة العمران، وهذا من شأنه يساعد علي انتشار وتراكم المخلفات في المدينة، واختيار الاماكن التي يتم فيها التخلص النهائي من النفايات سواء كان عن طريق الدفن أو تدويرها، ويساعد ذلك في إدارة النفايات الصلبة من خلال التأثير علي حركة النقل والترحيل اليومي، وظهور الأراضي الفضاء، التي تعطي الفرصة للسكان لتجميع المخلفات بداخلها.

وتتفاوت تضاريس المدينة فيما بين ٦٥ متر قرب نهر النيل وحتى منسوب ١٤٩متر أقصى الشمال الشرقي وناحية الغرب، وتمتد الكتلة السكنية على مناسيب بين ٦٥ متر وحتى ٩٨ متر، وبذلك فالمدينة تمتد في منطقة سهلية، وتمتد المدينة جنوب وادى قنا ويحدها شرقا الهضبة الشرقية وغربا الهضبة الغربية.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية لمحافظة قنا 90 متر ،USG

شكل(٣) انحدار سطح الارض في مدينة قنا



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على نموذج الارتفاعات الرقمية usgs, dem

شكل(٤) تضاريس سطح الأرض

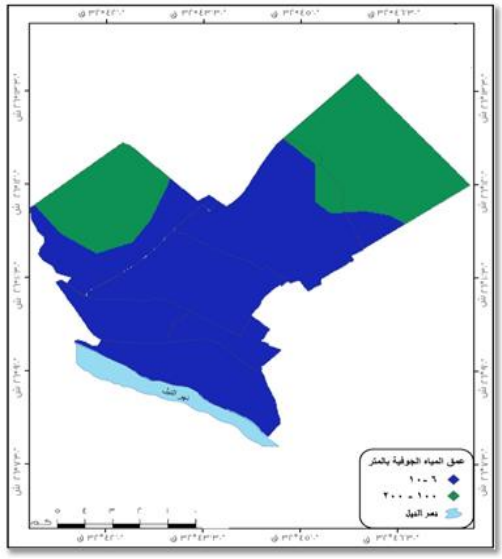
٣. **مصادر المياه:** تُعد المخلفات من أكبر مصادر تلوث مياه الانهار والبحار والمحيطات، وتحتوي هذه المخلفات علي الكثير من المواد الكيميائية السامة، والتي يتم تصريفها الي المسطحات المائية والتي تتمثل في نهر النيل أو المصارف الزراعية ، والمجاري الصرف الصحي بالمدينة.

ويُعد نهر النيل المصدر الرئيسي للمياه بالمدينة، اذ يعتمد عليه السكان في كافة احتياجاتهم اليومية في الوقت الحالي، اما المياه الجوفية فيقل الاعتماد عليها في الوقت الحالي، وتبلغ كمية مياه الشرب النقية المنتجة في محافظة قنا ٥٤٠١٠٦ ألف متر مكعب يوميا، وتبلغ قيمة استهلاك المحافظة منها ٣٣٥٠٦٠ متر مكعب يوميا، وهو ما يدل على وجود فائض من المياه المنتجة، وتبلغ كمية المياه النقية المنتجة في مدينة قنا ١٥٢٤٣٩ متر مكعب يوميا، بينما تبلغ كمية الاستهلاك اليومي للمدينة ٧٤٠٩٢ متر مكعب من المياه النقية.

٤. **عناصر المناخ:** يُعد المناخ من عناصر البيئة الطبيعية التي تؤثر بصورة غير مباشرة علي انتشار المخلفات في المدينة، وينظر للمناخ كسلسلة من تحولات وتبادل الطاقة في داخل الغلاف الجوي بينة وبين سطح الارض، وهذه التحولات والتبادلات من شأنها أن توزع الطاقة علي سطح الارض، وأن نحافظ علي ميزانية الطاقة عن طريق إعادة مقدار منها الي الفضاء، وهذا المقدار مساوٍ للمقدار الذي يصل سطح الارض من أشعة الشمس (فتحي أبو راضي، ٢٠٠٣م، ص١٣)، ويمكن تقسيم عناصر المناخ الي درجة حرارة ، والرياح، والامطار:

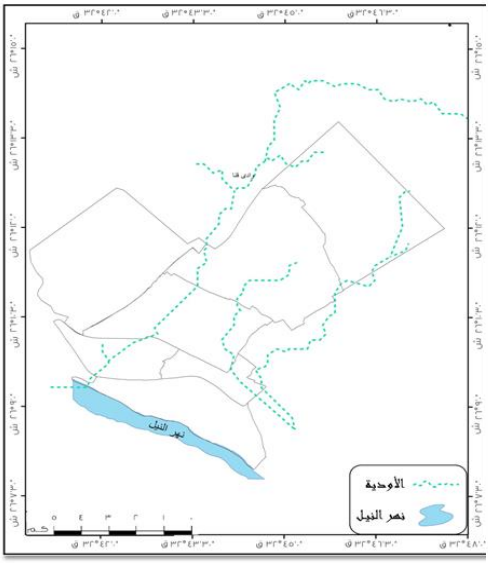
- **درجة الحرارة:** تؤثر درجة الحرارة علي المخلفات في معدلات التفاعلات مع بعضها البعض، حيث ترتفع في شهور الصيف؛ مما يؤدي الي حرائق بسبب تراكم كميات كبيرة من المخلفات اعلي أسطح المنازل والارض الفضاء بين

التجمعات العمرانية، كما تؤثر أيضاً في عمليات تدوير المخلفات والاستفادة منها، كما تدفع ارتفاع درجات الحرارة الي تكاسل العمال عن اداء العمل المنسوب اليهم؛ مما يترتب عليه تراكم المخلفات بشكل ملفت للنظر صيفاً، بالإضافة الي الروائح الكريهة.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على خريطة مصر للمياه الجوفية، STATE OF THE RIVER NILE BASIN، ٢٠١٢م .

شكل(٥) أعماق المياه الجوفية في مدينة قنا

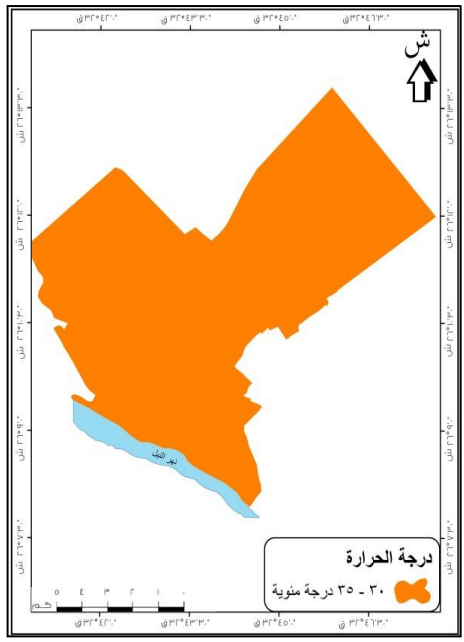


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامجي erdas imagine، ARC INFO،اعتماداً على مرئية لاندسات ٨ لقنا، ٢٠١٦م.

شكل (٦) مصادر المياه في مدينة قنا

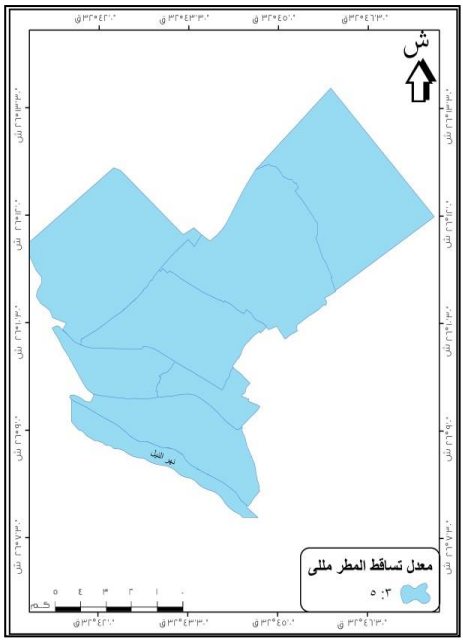
يعد شهر يناير أقل شهور السنة حرارة (١٤,٧°م)، وعلى الرغم من ذلك فهي من أعلى مدن الوجه القبلي في هذا الشهر فلا تسبقها سوى مدينة أسوان (١٦,٨°م)، وتأخذ الحرارة في الارتفاع بعد يناير الي أن تصل أقصى حد لها في شهر أغسطس(٣٢,٤°م)، ثم تأخذ في الانخفاض لتأخذ أدنى حد لها في شهر يناير، ويمثل شهر يناير الحد الأدنى لمتوسط النهايتين العظمى (٢٢,٧°م) ، والصغرى (٦,٧°م) بينما يمثل شهر يونيو الحد الأقصى لمتوسط النهاية العظمى(٤٠,٩°م) ويمثل شهر أغسطس الحد الأقصى لدرجة الحرارة الصغرى(٢٤,١°م) (هيئة الارصاد الجوية، محطة ارصاد قنا، ٢٠١٨م).

أقل درجات الحرارة التي سجلت على مدار خمسين عاما هي(صفر مئوية) وكان ذلك في يوم ١٦ يناير من عامي ١٩٥٣ -١٩٥٤، وفي فبراير عام ١٩٤٩، أما أعلى درجات الحرارة التي سجلت فهي(٤٨,٢°م) وكان ذلك في ١٣ يونيو عام ١٩٤٤ م (حمدي الديب، ٢٠٠٠م، ص ٢٠)، حيث يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الي زيادة معدلات التحلل وتخمر المخلفات في المناطق السكنية؛ مما يؤثر علي انتشار الحشرات والقوارض التي تؤثر بالسلبيات علي صحة الانسان خاصة الاطفال.



المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٧) متوسط درجة الحرارة في مدينة قنا



المصدر: إعداد الباحثة باستخدام برنامجARC INFO

شكل(٨) معدل تساقط الأمطار في مدينة قنا

- **الرياح:** يظهر أثر الرياح التي تُعد وسيله حمل ونقل ذرات التربه وحبات الرمال الدقيقة، وذلك من خلال أماكن تواجدها بالقرب من المدينة، حيث تحيط الاراضي الصحراوية بالمدينة من الناحية الشرقية والغربية ، والاتجاهات الغالبة للرياح بمدينة قنا هي الغربية ، تليها الشمالية الغربية، ثم الجنوبية

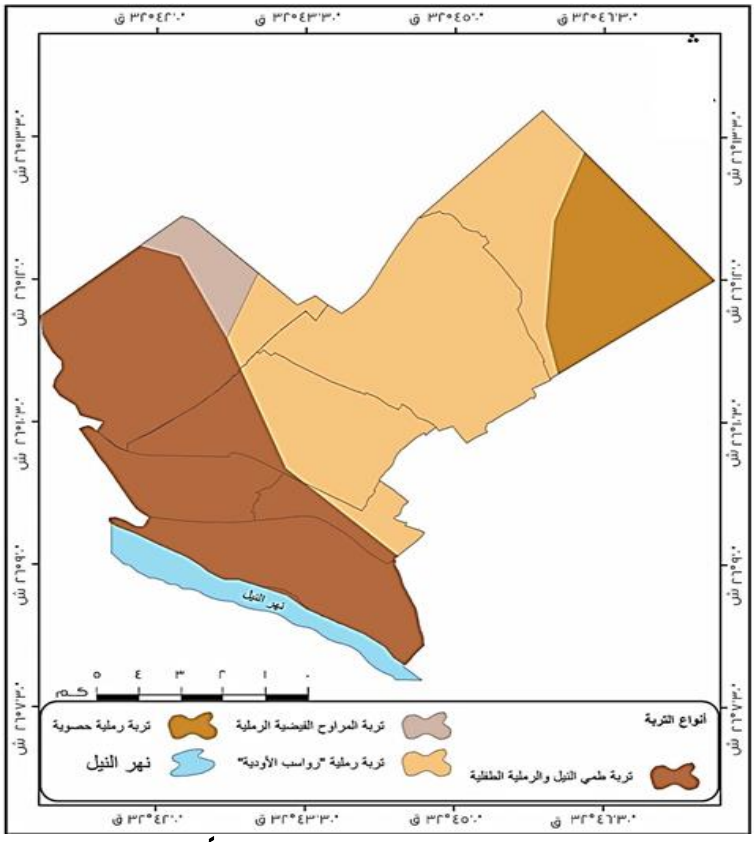
الغربية إذ تمثل هذه الاتجاهات مجتمعة نحو ٧٩,٧٪ من مجموع الرياح على المدينة، وتقل نسبة هبوب الرياح في الاتجاهات الأتية : الجنوب – الجنوب الشرقي – الشرق – الشمال الشرقي – الشمال، اذ يبلغ مجموع نصيب هذه الاتجاهات ٢٠,٣٪ وهي نسبة ضئيلة اذا ما قورنت بالنسبة السابقة ، وتؤثر الرياح علي المخلفات بالمدينة من خلال فترة.

وتأتي الرياح الي المدينة محملة بالصخور السطحية المفتتة، تنقل بواسطة الرياح الي داخل المساكن، ويظهر دور الرياح بوضوح خلال فترة هبوب الرياح الي داخل المساكن، ويظهر دور الرياح بوضوح خلال فترة هبوب الرياح الخماسينية، ويسهم وجود بعض المصانع المنتجة للغبار والأتربة الدقيقة، مثل مصنع اسمنت النهضة بقنا في مهب الرياح، مما يعمل علي نقل مفتتها الدقيقة الي مسكن المدينة، حيث يقع المصنع في ناحية الشمال الشرقي من المدينة، وتمثل أتربة الاسمنت حبيبات غاية في الدقة، تصل الي حجم ٣,٥٠ ميكرون ، مما يعرضها للنقل بواسطة الرياح(نوال علي، ١٩٩٥م، ص١٨)، كما تؤثر حركة الرياح المستمرة الي تركيز الملوثات المختلفة والمنبعثة باستمرار من المداخن وحارق النفايات وعوادم السيارات، والتي تتخذ هيئة الغازات والجسيمات الصلبة والدقيقة؛ والذي سيؤدي الي اختفاء أثرها في طبقة الغلاف الجوي السفلي Troposphere (إسماعيل فضل، ٢٠٠٧م، ص١٤).

- **الامطار:** تقل أهمية الامطار نتيجة ندرتها في المدينة، حيث تعد مدينة قنا من أقل المدن المصرية مطر، إذ يصل مجموع المطر المتساقط عليها سنويا(٥,٣مم) وتسقط معظم هذه الكمية في فصل الشتاء(٤,٩مم) ويبلغ عدد الأيام الممطرة ١,٦يوم في السنة وبلغت النهاية العظمى للمطر الساقط في يوم واحد (٥٥,٣مم) وكان هذا يوم ٢٢نوفمبر ١٩٤٩م، ويسقط المطر على الوجه القبلي بمجرد ظهور الانخفاضات الجوية في غرب مصر أو شرقها، حيث لا تفضل المناطق التي يرتفع فيها معدل سقوط المطر لأنها تعمل على حمل عصارة الملوثات من المكب وتعمل على زيادة الأثار الضارة التي تتسرب الى باطن الأرض أو تتسرب الى المناطق الزراعية وتتسبب

في تلف التربة الزراعية، لذا ينبغي اختيار المناطق التي ينخفض معدل سقوط المطر فيها .

٥. **التربة:** تصنف التربة في مدينة قنا الي تربة طمى النيل والرملية الطفلية نحو ٤٠,٣٪ من مساحة المدينة، بينما تمثل التربة الرملية "رواسب الأودية" نحو ٤٤,٥ ٪ ,تمثل التربة الرملية الحصوية ١٢,٢٪, وتمثل التربة الرملية في المراوح الفيضية ٣٪ من مساحة المنطقة حساب المساحات والنسب باستخدام برنامج arc map10.4.1.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على خريطة التربة لمصر مقياس رسم ١:٤٠٠٠٠٠، إعداد هيئة المساحة الجيولوجية، ١٩٧٥م.

شكل(٩) أنواع التربة في مدينة قنا

ويلاحظ أن تأثير العوامل المناخية والطبيعية أقل من تأثير العوامل البشرية في كثيراً من المواضع، حيث أن العوامل الطبيعية تابعاً ومعتمداً علي العوامل البشرية، مثل تأخر عملية جمع النفايات الصلبة، وارتفاع درجة الحرارة، مما يؤدي الي ظهور مشكلة في النفايات الصلبة، ورصف الطرق وإقامة الأحزمة الخضراء يقلل من أثر الرياح ، كما يقلل من كمية التراب والغبار في النفايات.

ب) **العوامل البشرية:** تؤثر العوامل البشرية بصورة مباشرة في انتشار المخلفات وكمياتها وطرق التخلص منها، ومن أهم هذه العوامل ما يأتي:

١. **السكان:** تتأثر حياة المجتمعات بحجم السكان وتوزيعهم ومعدلات نموهم بعضها ببعض، وترتبط كذلك بالظواهر السكانية في معظم دول العالم بالسياسات الإقليمية والدولية والتي تتشابك في نهاية الامر لتكون صورة ذات علاقة متبادلة بين أجزائها؛ مما يؤثر علي حجم وكميات المخلفات، فهناك علاقة قوية بين ظهور المخلفات والسكان.

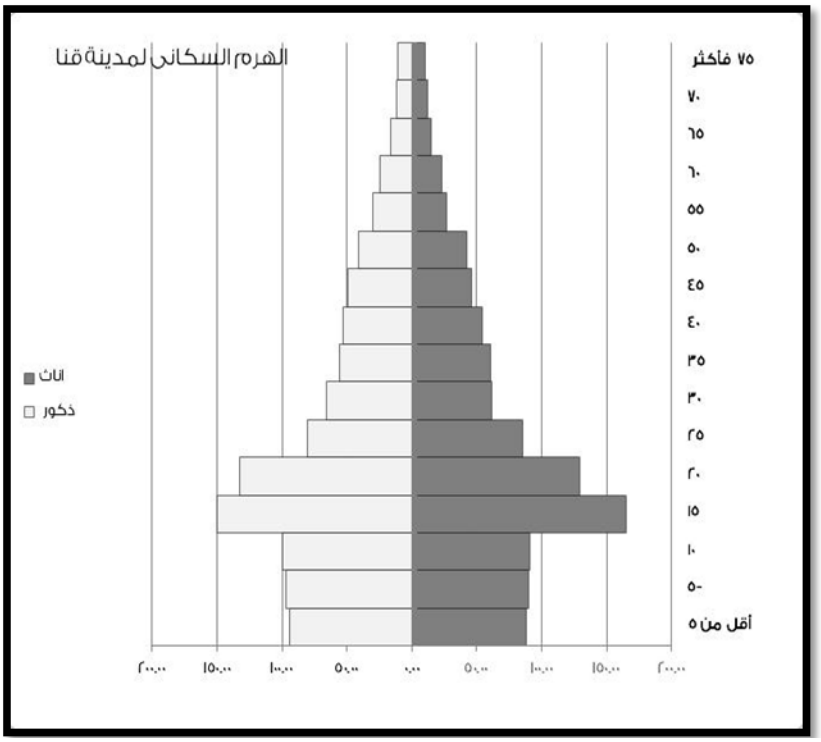
جدول(١) تطور سكان مدينة قنا خلال الفترة (١٩٩٦م الي ٢٠١٨م).

أقسام المدينة	تعداد ١٩٩٦	%	تعداد ٢٠٠٦	%	٢٠١٨م	%
قسم أول	٢٧٤٩٩	١٧,٧	٣١٨٠١	١٥,٨	٣٥٧٩٨	١٥,٢
قسم ثانِ	٢٩٣٢٠	١٨,٩	٢٧٧٣٦	١٣,٨	٣٣١٥٧	١٤,١
قسم ثالث	٦٢٧٦٢	٤٠,٤	٨٠٦٦٣	٤٠,١	١١٠٥٨٥	٤٦,٩
حاجر قنا	-	-	١٧٦٢٩	٨,٨	٩٢٥١	٣,٩
الحميدات	٣٥٨٠١	٢٣	٤١١٦٢	٢٠,٤	٤٦٨٥٦	١٩,٩
جملة	١٥٥٣٨٢	١٠٠	٢٠١١٩١	١٠٠	٢٣٥٦٤٧	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، تعدادات السكان لأعوام (١٩٩٦ - ٢٠٠٦ - ٢٠١٧م).

- **حجم ونمو السكان:** ارتبط التزايد المطرد في عدد السكان علي مستوي العالم بتزايد كميات القمامة المنزلية، حيث قدرت كمياتها في عام ١٩٩٥م الي

١١٥٨,٥ مليون طن، يتوقع أن تصل الي ١٧٥٦,٥ مليون طن عام ٢٠٢٠م، وفي مصر ارتفعت كمية القمامة من ١٨ مليون طن عام ١٩٩٥م الي ٣١ مليون طن عام ٢٠١٦م (عبد المسيح سمعان، ١٩٩٩م، ص ص ٣٢٤، ٣٢٥)، وفي منطقة الدراسة يلاحظ تزايد كميات القمامة لتصل الي٧,٣ الف طن عام ٢٠١٨م، ويرجع الي الزيادة السكانية التي ارتفعت من ١٥٥,٣٨٢ الف نسمة عام ١٩٩٦م الي٢٣٥,٦٤٧الف نسمة عام ٢٠١٨م، وهو بنسبة زيادة بلغت ٣٤,١٪ لتصل الي ١,٥٥٪ سنوياً، مما يضاعف من ضرورة التخلص منها ووضع خطة مستقبلية لمواجهة التزايد المطرد في كمياتها نتيجة التزايد السكاني بالمدينة، ويتضح الزيادة الكبيرة للسكان في قسم ثالث١,٤٠٪ عام ١٩٩٦م، الي ٤٦,٩ ٪ عام ٢٠١٨م، وفي الجانب الآخر يلاحظ انخفاض نسبة السكان في حاجر قنا التي بلغت ٨,٨٪ عام ١٩٩٦م، الي ٣,٩ ٪ عام ٢٠١٨م، يرجع الي تواجد جامعة جنوب الوادي بها مما يؤدي الي تكدس الطلاب بها في فترة الدراسة وخلوها في اوقات الاجازات، والتركيب السكاني لمدينة قنا يتضح من خلال شكل الهرم السكاني الذى تتسع قاعدته وتضيق قمته ما يشير الي ان المجتمع يتكون في معظمه من الشباب وصغار السن بينما يقل فيه كبار السن.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج excel، اعتمادا على بيانات تعداد سكان محفظة قنا ٢٠١٨م.

شكل(١٠) الهرم السكاني لمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

- التركيب السكاني :

يهتم الجغرافي بدراسة التركيب السكاني لتوضيح ملامح التباين بين المجموعات السكانية في المدينة، وقم تم دراسة العوامل المختلفة التي تؤثر في هذا التباين، ومدي ارتباطها بالظروف الديموغرافية الأخرى.

هناك العديد من الخصائص الاجتماعية والثقافية المتصلة بمشكلة القمامة في مصر، خاصة في الأماكن المكتظة بالسكان وغير المتوافر بها فراغات ومساحات خضراء مع تعدد الأنماط والعادات السلوكية للناس، حيث ارتبطت المشكلة بحجم الأسرة ونمط الأسرة والحالة التعليمية، وحالة المسكن، والحالة المهنية ومستوى الدخل، والعادات والاتجاهات السائدة للسلوك (شيماء راتب، ٢٠٠٩م، ص ٩)، ومع تدنى تلك المستويات تتزايد مشكلة القمامة.

- **التركيب حسب الحالة التعليمية:** تشمل التعدادات السكانية علي توزيع السكان الذين بلغوا العاشرة أو الخامسة عشر فأكثر حسب القدرة علي القراءة والكتابة، وتوجد هذه البيانات موزعة حسب العمر ، والنوع حتي يسهل حسابها للذكور والإناث، ووفقاً للفئات العمرية المختلفة ومقياساً للحكم علي التطور الثقافي والاجتماعي (فتحي أبو عيانة، ١٩٩٣م، ص ٣٤٦).

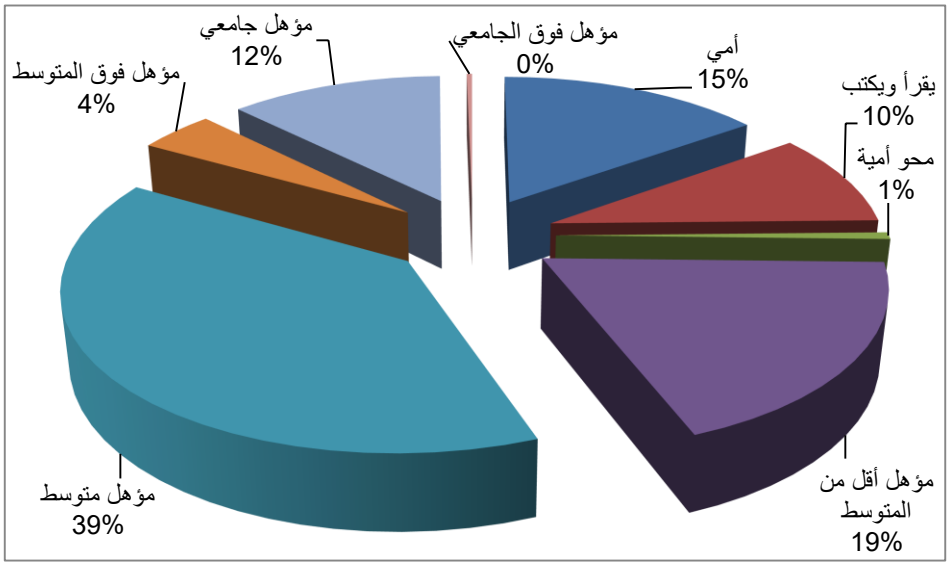
وبدراسة الجدول(٢) والشكل(١١) يتضح ما يلي:

جاء في المرتبة الأولي المؤهل المتوسط وذلك بنسبة ٣٨,٩٪ من إجمالي السكان حسب الحالة التعليمية، ليليه في المرتبة الثانية المؤهل أقل من المتوسط وذلك بنسبة ١٨,٩٪، ثم جاء في المرتبة الثالثة المين وذلك بنسبة ١٥,١٪ ، ليليهم في المرتبة الرابعة المؤهل الجامعي وذلك بنسبة ١٢,٢٪ ، بينما جاء المؤهل فوق الجامعي في المركز الأخير بنسبة ٠,٣٪ من إجمالي السكان حسب الحالة التعليمية، تصل الأمية أقصاها في قسم ثالث وأدناها في حاجر قنا، بينما يصل المؤهل الجامعي أقصاه في شياخة الحميدات وأدناه في حاجر قنا، ويأتي المؤهل فوق الجامعي بأعداد قليلة في كافة الاقسام تتراوح بين أقصاها ١٣٣ في الحميدات وأدناها ٧٧ في حاجر قنا.

جدول(٢) توزيع السكان حسب الحالة التعليمية بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

قسم	أمي	يقرأ ويكتب	محو أمية	مؤهل أقل من المتوسط	متوسط	فوق المتوسط	جامعي	فوق الجامعي	الإجمالي
الحميدات	٤٩٧٠	٣٢٢٥	٣٣١	٦٧٦٩	١٠٩٥٢	١٥٦٧	٦٠٤٦	١٣٣	٣٣٩٩٣
قسم أول	٢٧٧٢	٢٢٤٩	٦٥	٥٠٥٩	٨٩٧٠	١٥٥٤	٥٠٢٢	١٠١	٢٥٧٩٢
قسم ثانى	٣٧٥٠	٢٤٦١	١١٤	٤٣١٢	٩٥٢٦	١٣٣٤	٣٣٤٥	٧٤	٢٤٩١٦
قسم ثالث	١٢٥٥٢	٧٠٢٢	٥٨٠	١٣٤٧٣	٢٢٨٣٥	٢٣٣٤	٤٨٢٥	١١٢	٦٣٧٣٣
حاجر قنا	٧٢٧	٧٨٢	٥٧	١٤٢١	١١٥٧٥	٢٩٥	٨١٧	٧٧	١٥٧٥١
الجملة	٢٤٧٧١	١٥٧٣٩	١١٤٧	٣١٠٣٤	٦٣٨٥٨	٧٠٨٤	٢٠٠٥٥	٤٩٧	١٦٤١٨٥
٪	١٥,١	٩,٦	٠,٧	١٨,٩	٣٨,٩	٤,٣	١٢,٢	٠,٣	١٠٠

المصدر: من اعداد الباحثة اعتماداً علي التعداد العام للسكان، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الدليل الاحصائي، ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج excel, اعتمادا على بيانات تعداد سكان محفظة قنا ٢٠١٨م.

شكل(١١) توزيع الحالة التعليمية في مدينة قنا ٢٠١٨م.

- **التركيب حسب الحالة الاقتصادية:** تُعد دراسة التركيب الاقتصادي للسكان من أهم العناصر في دراسة السكان، ويرجع ذلك الي تحديد ملامح النشاط الاقتصادي وأهميته وارتباطه بظروف البيئة الجغرافية، حيث تتأثر الحالة الاقتصادية في مدينة قنا بالمخلفات الناتجة عن الاستهلاك اليومي من حيث النوع والكم، حيث يؤثر المستوي الاقتصادي علي خصائص القمامة المنزلية كمياً وكيفياً، وقد أمكن من خلال المشاهدة التي يمكن توظيفها في توصيف الحقائق الجغرافية بطريقة منطقية(Brunche,1952.p.63)، وبدراسة الجدول(٣) والشكل(١٢) يتضح ما يلي:

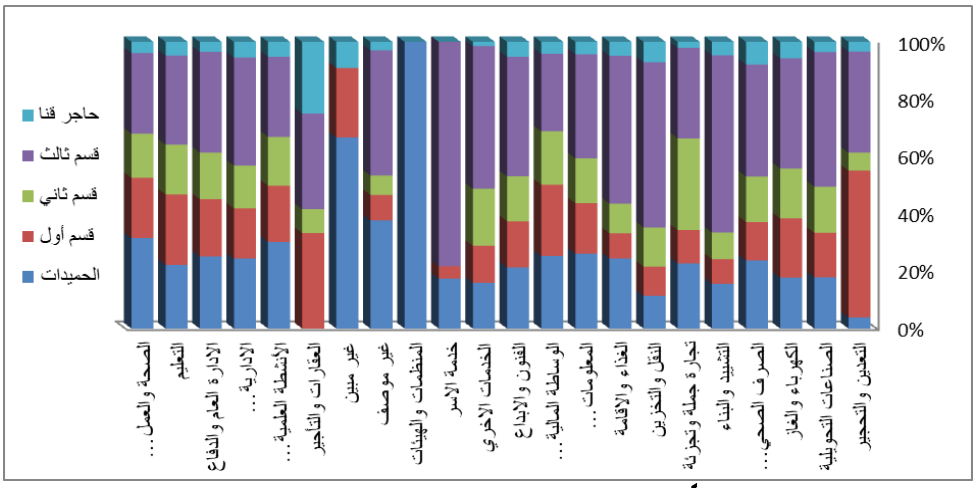
جدول(٣) التركيب السكاني حسب الحالة الاقتصادية بمدينة قنا ٢٠١٨م.

القسم / الحالة الاقتصادية	الحميدات	قسم أول	قسم ثاني	قسم ثالث	حاجر قنا	الإجمالي	%
الزراعة والصيد	٦٠٨	٢١٥	٩١	٥٢٤	٢٤	١٤٦٢	٣
التعدين والتحجير	٨	١٠٦	١٣	٧٣	٧	٢٠٧	٠,٤
الصناعات التحويلية	٦٠٢	٥٢٢	٥٤٢	١٥٧٩	١٢١	٣٣٦٦	٧
الكهرباء والغاز	١١١	١٢٩	١٠٩	٢٤٠	٣٦	٦٢٥	١,٣
الصرف الصحي والنفايات	٨٧	٤٩	٥٨	١٤٣	٢٩	٣٦٦	٠,٨
التشييد والبناء	٥٢٨	٢٩١	٣١٤	٢٠٨٩	١٥٩	٣٣٨١	٧
تجارة جملة وتجزئة	١٤٣٠	٧٣٣	٢٠١٣	١٩٨٥	١٣٤	٦٢٩٥	١٣
النقل والتخزين	٣٦٦	٣٢٧	٤٣٨	١٨٤٨	٢٢٨	٣٢٠٧	٦,٦
الغذاء والاقامة	٢٥٨	٩٣	١٠٩	٥٤٤	٥١	١٠٥٥	٢,١
المعلومات والاتصالات	١٤٥	٩٨	٨٧	٢٠٢	٢٤	٥٥٦	١,٢
الوساطة المالية والتأمين	٢٦١	٢٥٧	١٩٢	٢٧٩	٤٣	١٠٣٢	٢,١
الفنون والابداع	٤٥	٣٤	٣٣	٨٨	١١	٢١١	٠,٥
الأنشطة العلمية والتقنية	١٩٨	١٢٨	١١٢	١٨٣	٣٤	٦٥٥	١,٤
الادارية وخدمات الدعم	١١٦	٨٣	٧١	١٧٩	٢٦	٤٧٥	١
الادارة العام والدفاع	٢٦٢١	٢٠٧٤	١٦٩٤	٣٦٥٦	٣٦٣	١٠٤٠٨	٢١,٥
الصحة *والعمل* الجماعي	٥٢٤	٣٤٨	٢٥٥	٤٦٧	٦٥	١٦٢٩	٣,٤
التعليم	٢٧٤٣	٣٠٤٣	٢١٤٦	٣٨٤٨	٥٩٥	١٢٣٤٥	٢٥,٥
الخدمات الأخرى	١٢٦	١٠٢	١٥٧	٣٩٣	١٢	٧٩٠	١,٦
العقارات والتأجير	٠	٤	١	٤	٣	١٢	٠,٠٢
خدمة الاسر	٤	١	٠	١٨	٠	٢٣	٠,٠٤
المنظمات والهيئات	١	٠	٠	٠	٠	١	-
غير موصف	٨٩	٢١	١٦	١٠٣	٧	٢٣٦	٠,٥
غير مبين	٢٢	٨	٠	٠	٣	٣٣	٠,٠٦
الإجمالي	١٠٨٩٣	٨٦٦٦	٨٤٥١	١٨٤٤٥	١٩٧٥	٤٨٣٧٠	١٠٠
%	٢٢,٥	١٧,٩	١٧,٥	٣٨,١	٤	١٠٠	-

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً علي: الجهز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الدليل الاحصائي، ٢٠١٧م.

وبدراسة الجدول(٣) والشكل (١٢) يتضح ما يلي: جاء التركيب الاقتصادي بمدينة قنا بعدد ٢٣ مهنة، جاء في المرتبة الأولي السكان العاملون في التعليم، والإدارة العامة والدفاع وذلك بنسبة ٢٥,٥٪، ٢١,٥٪ علي الترتيب من إجمالي العاملون بالمدينة عام

٢٠١٨م، ليأتي في المرتبة الثانية العاملون في تجارة الجملة والتجزئة وذلك بنسبة ١٣٪ من إجمالي العاملون بالمدينة ، ليليهم في المرتبة الثالثة العاملون بالتشييد والبناء، والعاملون في النقل والتخزين وذلك بنسبة ٧٪، ٦,٦٪ علي الترتيب من إجمالي العاملين بالمدينة عام ٢٠١٨م، ليبلغ إجمالي العاملين في الثلاث فئات السابقة بنسبة ٧٣,٦٪ من إجمالي العاملين بالمهن المختلفة بالمدينة، إي ما يقارب من ثلاثة أربعا العاملين بالمدينة، وجاءت النسبة الباقية وهي ٢٦,٤٪ باقي العاملين بالمدينة موزعة علي ١٧ مهنة المختلفة عام ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الطالب اعتماداً علي الجدول(٣).

شكل(١٢) الانشطة الاقتصادية في مدينة قنا عام ٢٠١٨م.

ويتضح من الشكل توزيع الانشطة الاقتصادية على اقسام مدينة قنا، ويظهر بوضوح قسم ثالث والحميدات في استحواذها على نسبة كبيرة من الانشطة الاقتصادية ويأتي حاجر قنا في المرتبة الاخيرة من حيث وجود الانشطة الاقتصادية به، ومن الانشطة الاقتصادية التي ينتج عنها مخلفات صلبة بكميات كبيرة هي الزراعة التي تتركز بصورة رئيسية في الحميدات، كما ترتفع نسبة غير العاملين في مدينة قنا لتصل الي حوالي ٦٣٪ وتمثل نسبة العاملين نحو ٣٧٪ من جملة عدد السكان .

- **التوزيع الجغرافي للسكان:** يختلف توزيع السكان داخل اقسام المدينة، وتُعد مشكلة المخلفات في مدينة قنا من أهم المشكلات التي تواجه عمليات التنمية

والتخطيط، حيث تنتشر في الشوارع والطرق؛ مما يؤثر علي الانسان والمكان الذي يعيش فيه (فوزي العروسي، ٢٠٠٥م، ص١).

وتشير الإحصائيات الي أن المخلفات الصلبة التي تنتج سنوياً في مصر تصل الي ٨ مليون طن نفايات بلدية، و ٥ مليون طن نفايات مصانع، و٣٠ ميون طن من المخلفات الزراعية سنوياً (وزارة البيئة ، ٢٠١٠م) ، وبلغت كمية المخلفات الصلبة بمنطقة الدراسة ٢٨,٥١٥ ألف طن عام ٢٠١٨م. النفايات الصلبة في معظمها ظاهرة حَضَرية، ففي المناطق الريفية هناك منتجات معبَّأة (مغلَّفة) أقل، ونفايات طعام أقل، وتصنيع أقل؛ ولذا ينتج ساكن المدينة من النفايات ضعف نظيره من سكان الريف، وإذا أخذنا في الاعتبار أنّ أهل الحضر عادةً أغنى؛ فستمثِّل نفاياتهم أربعة أضعاف نفايات أهل الأرياف
(http://arabicedition.nature.com/journal/2013/11/502615a)

ومن الدراسة الميدانية أتضح وجود علاقة طردية بين الزيادة السكانية في بعض الاقسام وزيادة كمية المخلفات، فكلما زاد عدد السكان زاد علي آثرها كمية المخلفات به،وبدراسة شكلي (١٣ ، ١٤) يتضح زيادة اعداد السكان في قسم ثالث الذي بلغت نسبة السكان به ٤٦,٩٪ من إجمالي سكان المدينة، في حيث جاء في المرتبة الثانية الحميدات بنسبة ١٩,٩٪، ليليهم من حيث عدد السكان والكثافة السكانية قسمي أول ، ثانِ وذلك بنسبة ١٥,٢٪ ، ١٤,١٪ لكل منهما علي الترتيب، ليأتي في المرتبة الأخيرة حاجر قنا بنسبة ٣,٩٪ من إجمالي اعداد السكان عام ٢٠١٨م.

جدول(٤) توزيع السكان في مدينة قنا ٢٠١٨م.

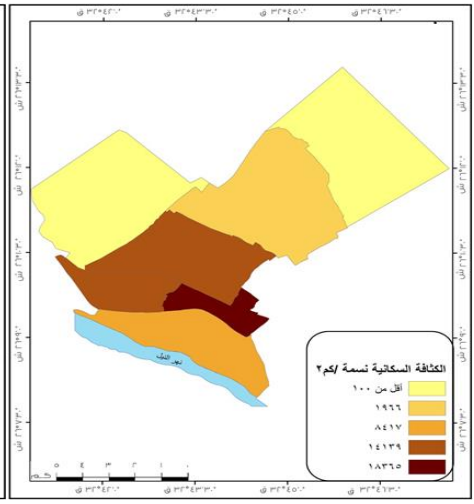
الاقسام	قسم أول	قسم ثانِ	قسم ثالث	حاجر قنا	الحميدات	الاجمالي
عدد	٣٥٧٩٨	٣٣١٥٧	١١٠٥٨٥	٩٢٥١	٤٦٨٥٦	٢٣٥٦٤٧
٪	١٥,٢	١٤,١	٤٦,٩	٣,٩	١٩,٩	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الدليل الإحصائي ، سكان مدينة قنا ٢٠١٧م.

يتوزع السكان في مدينة قنا بصورة متفاوتة على الشياخات ويكاد يخلو الظهير الصحراوي من السكان حيث لا يتعدي معدل الكثافة ١٠٠ نسمة /كم٢، ويتركز

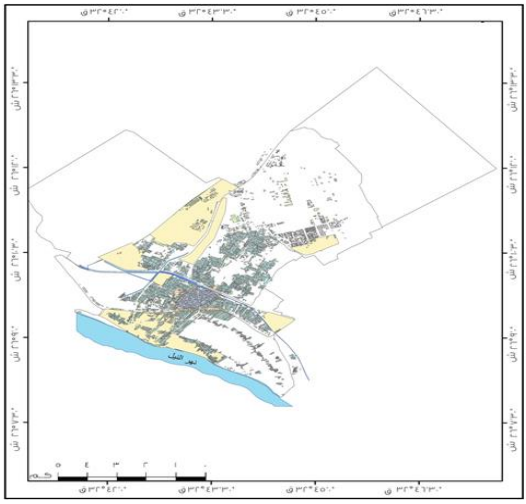
السكان بصورة رئيسية في قلب المدينة المتمثل في قسم ثالث تليه شياخة الحميدات من حيث عدد السكان ثم قسم ثاني يليه قسم أول وفي المرتبة الاخيرة حاجر قنا.

يجب عند تخطيط مكبات النفايات بحيث تراعى انشائها في مناطق خالية من السكان أو منخفضة الكثافة السكانية، لتقليل من الأثار التي قد تنتج عنها مثل المظهر غير الجمالي فضلا عن الادخنة والروائح الكريهة وغيرها ما قد يضر بالسكان.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً جهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٨م.

شكل(١٣) الكثافة السكانية في مدينة قنا ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على ملفات بيانات shape files المباني، هيئة التخطيط والتنمية العمرانية٢٠١٨م

شكل(١٤) المباني السكنية والخدمية والصناعية

ثانياً: مصادر النفايات الصلبة في مدينة قنا:

تشمل النفايات الصلبة مجموعة عديدة من النفايات تختلف كمياتها ونوعياتها من بلد لآخر بل من مدينة الي أخرى داخل البلد الواحد وذلك حسب الكثافة السكانية والحالة الاقتصادية والمستوى المعيشي والثقافي والاجتماعي للسكان، كما تختلف أيضاً باختلاف فصول السنة والموقع الجغرافي والتخطيط العمراني

والديموغرافي للمدينة، ويمكن تقسيم أنواع النفايات الصلبة تبعاً لدرجة خطورتها الي نفايات صلبة خطرة ونفايات صلبة غير خطرة(محمد الدغيري، ٢٠١٢م، ص٥).

أ -أنواع النفايات الصلبة ومعدلات إنتاجها في مدينة قنا:

١. **النفايات الصلبة الخطرة:** هي نفايات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظة بخواص المادة الخطرة التي ليس لها استخدامات أصلية أو بديلة ، وتعتبر مصدرا للخطر الداهم على صحة الإنسان ومقومات البيئة لما تحتويه من مواد سامة أو قابلة للانفجار أو الاشتعال. كما تتعدد مصادر هذه النفايات فتشمل المصادر الصناعية والزراعية والمستشفيات والمنشآت الصحية والدوائية، كما تنتج أحياناً من نفايات الأنشطة السكانية داخل المنازل.

٢. **النفايات الصلبة غير الخطرة:** النفايات الصلبة التي تحتوى على مواد أو مكونات لها صفات المواد الخطرة كما تتباين في خصائصها الكيمائية والفيزيائية وتشمل على مواد عضوية وغير عضوية نذكر منها على سبيل المثال، النفايات العضوية التي تمثل النسبة الأكبر من مكونات النفايات الصلبة المنزلية اي تمثل نسبة ٥٦٪ من التركيب النوعي من النفايات الصلبة لسنة ٢٠١٨ م (إدارة النفايات الصلبة بمحافظة قنا، ٢٠١٨م).

ب - مكونات النفايات الصلبة:

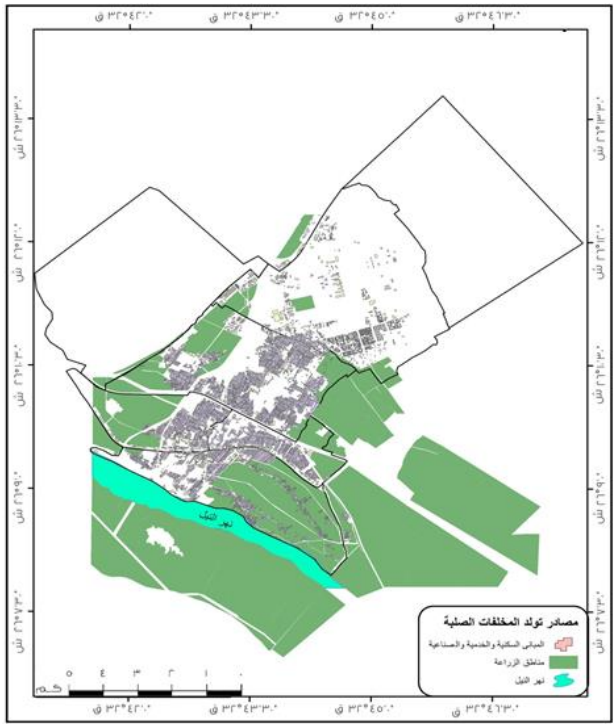
١. **النفايات الصلبة البلدية:** وهي مخلفات المطابخ من المنازل والفنادق والمطاعم والمستشفيات وغيرها وتحتوى على مواد عضوية بنسب عالية، وهي قابله للتحلل وخاصة في فصل الصيف .

٢. **الكناسة:** وتشمل الأتربة والأوراق وقطع الخشب والزجاج والبلاستيك بأنواعه والمعادن.....إلخ.

٣. **مخلفات الشوارع:** وهي مخلفات قطع أو تهذيب الأشجار بالطرقات والشوارع والميادين أو قص الحشائش بالحدائق العامة أو بقايا الطمي أو السماد التي تستخدم في هذه الحدائق والأتربة المتساقطة .

٤. **مخلفات المحال التجارية والورش الصناعية الصغيرة:** وتشمل الأوراق والعلب المصنوعة من الكرتون أو الصفيح أو البلاستيك وقصاصات من الأقمشة أو الجلود من بعض الصناعات الصغيرة(مركز الدراسات والبحوث البيئية ، ٢٠٠٠ ، ص٣٠ : ٣١).

ويمكن تقسيم النفايات الصلبة الي ثلاث مجموعات رئيسية : وهي الأولى : مخلفات لا يمكن حرقها: كالمعلبات والزجاج، وهذه بإمكاننا تجميعها بهدف تدويرها. الثانية: مخلفات يمكن حرقها: كالورق والبلاستيك وقصاصات القماش والخشب والجلود والزيوت البترولية. وهذه بإمكاننا حرقها بشكل كامل ومن ثم خلط الرماد بالتربة، أي استخدام الرماد كسماد عضوي، ويفضل عدم ممارسة عملية الحرق، ويرجع ذلك لان الحرق يقلص حجم النفايات التي تتطلب تخلصاً نهائيا، فضلا عن توليده مخاطر بيئية بسبب ما قد ينتج عن الحرق من غازات مثل حامض الهيدروكلوريك والمعادن الثقيلة كالزئبق والرصاص والمركبات العضوية العالية الخطورة ، بمعنى ان الرماد الناتج عن عملية الحرق قد يكون عالية الخطورة وبالتالي يجب دفنها بحرص. الثالثة : مخلفات الخضار والفواكه واللحوم والخبز الجاف: وهذه تخلط مع التراب وتدفن في تربة رطبة وبالإمكان استعمالها كزبل طبيعي بعد تحللها (عندما تختفي رائحة التحلل).



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على ملفات بيانات shape files المباني والزراعة ،هيئة التخطيط والتنمية العمرانية، ٢٠١٨م.

شكل(١٥) مصادر تولد النفايات الصلبة في مدينة قنا عام ٢٠١٨م.

جدول(٥) مكونات النفايات الصلبة في مدينة قنا ٢٠١٨م.

النوع	عضوية	كرتون	زجاج	كهنه	معادن	أكياس	ورق	خشب	طوب	عظم	خطر	أتربة	الإجمالي
%	٨	١٢	٣	٤	٥	٥	٤	٠,١	٠,١	٠,٢	٠,٦	٤٦	١٠٠

المصدر : من عمل الباحثة بناء على بيانات مكتب شؤن البيئة ديوان عام المحافظة عام (٢٠١٨م) .

شكل (١٦) مكونات النفايات الصلبة في مدينة قنا ٢٠١٨م.

وبدراسة الشكل(١٦) يتضح إن النفايات الصلبة في أغلبها من المواد النفايات العضوية لتشكل اكبر نسبة من النفايات الصلبة في مدينة قنا، حيث تنخفض مستوى المعيشة يزيد من النفايات العضوية على حساب النفايات الصلبة الأخرى، وجاءت بنسبة (٤٤,٩٤٪) وهي مواد قابل للتعفن مثل بقايا الطعام ، ومخلفات المطابخ ، ومخلفات الأسواق من بقايا الخضروات والفاكهة .

اذا تختلف مكونات النفايات الصلبة من مكان لأخر حسب طبيعة المكان ، ومستوى الدخل ، إذ تختلف النفايات الصلبة في القسم الثالثة (الجامعة، و الكنوز، ومساكن عثمان، والمقابر والمعابد) لان بها مساكن طلبة أكثر من الاهالي، فتكون نسبة الورق أكثر من باقي النفايات الصلبة الاخرى.

ت - مصادر النفايات الصلبة في مدينة قنا :

تُعد النفايات الصلبة من أهم النواتج اليومية المتولدة عن الأنشطة البشرية بأنواعها كالأنشطة المنزلية والصناعية والتجارية، الي جانب النفايات الصلبة الطبية المتولدة عن المستشفيات والعيادات الحكومية والأهلية والخاصة، بالإضافة الي النفايات الصلبة المتولدة عن الإنشاءات والقطاع الزراعي في المدينة.

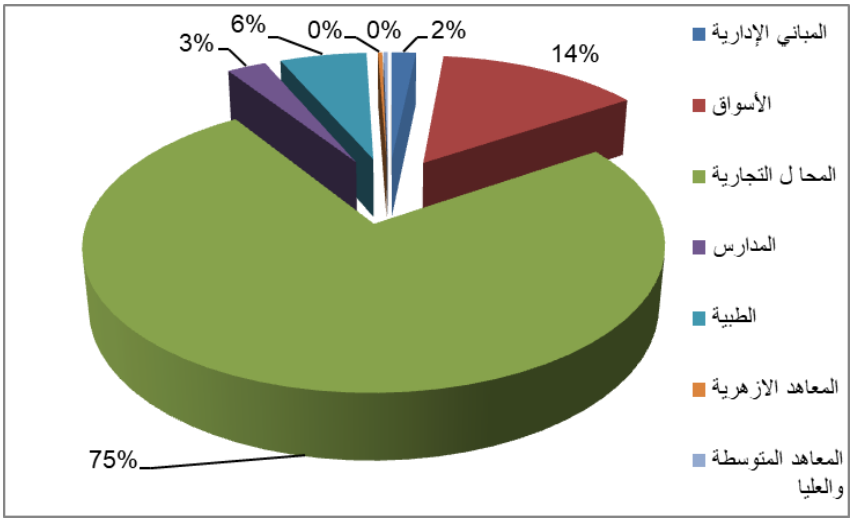
وبدراسة الجدول(٦) والشكل(١٧) يتضح أنه جاء معدل تولد المخلفات الصلبة في مدينة قنا بحجم ٢٠ طن/ يوم، ليبلغ إجماليها سنوياً ٧٣٠١.٤٦ طن/ سنوياً، جاءت المحال التجارية في المرتبة الأولي وذلك بعدد ٣٠٠٠ محل تجاري وهو ما يشكل ٩٤.٧٪ من جملة اماكن المخلفات الصلبة بالمدينة، بمعدل تولد يومي ٥ كجم/ يومياً لكل محل تجاري، وذلك بإجمالي معدل تولد ٥٤٧٥ طن سنوياً، وهو ما يشكل نسبة ٧٥٪ من إجمالي النفايات الصلبة بالمدينة عام ٢٠١٨م. جاء في المرتبة الثانية المخلفات الاسواق التي بلغ عددها أربعة أسواق ، ويولد السوق الواحد حوالي ٧٠٠ كجم/ يوم، لتصل اجمالي سنوياً ١٠٢٢ طن / سنوياً، وهو ما يشكل نسبة ١٤٪ من إجمالي النفايات الصلبة عام ٢٠١٨م.

وتأتي في المرتبة الثالثة المخلفات الصلبة للمدارس حيث جاءت مدينة قنا بعدد ٩٠ مدرسة ، لتبلغ مخلفات المدرسة الواحدة ٦ كجم/ يوم ، ما يشكل ١٩٧.١ طن/ سنوياً ، بنسبة ٢.٧٪ من إجمالي المخلفات الصلبة بالمدينة، لتليهم في المرتبة الرابعة والخامسة كلا من المستشفيات والمباني الادارية ، وذلك بنسبة ٢.٧ ٪ ،١.٧٪ من إجمالي المخلفات الصلبة بالمدينة، ليليهم في المرتبة الخامسة كلا من المعاهد الأزهرية، والمعاهد المتوسطة والعليا وذلك بنسبة ٠.٣٪ لكل منهما من إجمالي المخلفات الصلبة بالمدينة ٢٠١٨م.

جدول(٦) معدلات توالد النفايات الصلبة في مدينة قنا عام ٢٠١٨م.

الجهة	العدد		معدل التولد يوميا كجم/يوم		الكمية المتولدة ط/يوم		الكمية المتولدة سنويا طن/ سنة	
	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪	العدد	٪
المباني الإدارية	٥٠	١,٦	٦	٠,٧	٠,٣٥٠	١,٧	١٢٧,٧٥	١,٧
الأسواق	٤	٠,١	٧٠٠	٧٩,٣	٢,٨	١٤	١٠٢٢	١٤
المحلات التجارية	٣٠٠٠	٩٤,٧	٥	٠,٦	١٥	٧٥	٥٤٧٥	٧٥
المدارس	٩٠	٢,٩	٦	٠,٧	٠,٥٤	٢,٧	١٩٧,١	٢,٧
المستشفيات	٨	٠,٢	١٥٠	١٧	١,٢	٦	٤٣٨	٦
المعاهد الازهرية	٩	٠,٣	٦	٠,٧	٠,٠٥٤	٠,٣	١٩,٧١	٠,٣
المعاهد المتوسطة والعليا	٦	٠,٢	١٠	١	٠,٠٦	٠,٣	٢١,٩	٠,٣
الإجمالي	٣١٦٧	١٠٠	٨٨٣	١٠٠	٢٠	١٠٠	٧٣٠١,٤٦	١٠٠

المصدر :ادارة النفايات الصلبة مكتب شئون البيئية ديوان عام الحافظة لعام ٢٠١٨م.



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا على بيانات مكتب شئون البيئة ديوان عام المحافظة لعام (٢٠١٨م).

شكل(١٧) التوزيع النسبي للمخلفات الصلبة بمدينة قنا ٢٠١٨م.

وتشمل مصادرالنفايات الصلبة في مدينة قنا كالتالي :

- **النفايات الصلبة البلدية (القمامة):** وتضم كلا من النفايات الناتجة من مخلفات المنازل والمنشآت التجارية كالمحلات والأسواق التجارية والمؤسسات الخدمية كالمدراس والمنشآت الإدارية والشوارع والحدائق الفنادق والمستشفيات ومعالجة الصرف الصحي كما يمكن أن تشمل علي مخلفات بعض المصانع الصغيرة، ويختلف التركيب النوعي للمخلفات الصلبة من قسم الي أخرى وتختلف في المناطق العشوائية عن الحضرية.

وتمثل النفايات العضوية تمثل النسبة الأكبر من النفايات الصلبة البلدية بنسبة (٥٦٪) في مدينة قنا من إجمالي النفايات الصلبة البلدية لمحافظة قنا التي تمثل(٩٧,٨٪) من إجمالي المخلفات بمدينة قنا ٢٠١٨م.

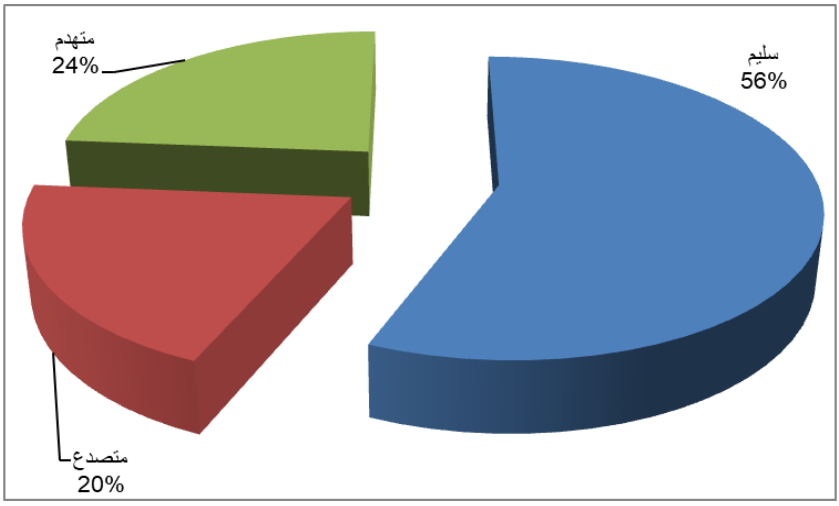
- **مخلفات عمليات الهدم والبناء وحفر الطرق :**

تنتج هذه النفايات عن ظاهرة منتشرة في معظم المدن والعديد من القرى وهي عمليات الهدم والبناء والحفر. وينتج هذه العمليات أكوام من الأتربة بالإضافة الي موارد البناء كالرمل والزلط التي يتم تشوينها على الأرصفة وفي الطرقات العامة وهي تتطاير أو تناثر بفعل الأنشطة المختلفة من اعمال الحفر أو الهدم أو البناء أو نتيجة للرياح أو تيارات الهواء أو المركبات التي تمر عليها أو بالقرب منها وغيرها (صالح وهبي، ٢٠٠١م، ص١٨٠) . كما شهدت مدينة قنا خلال السنوات من (٢٠١٣ الي ٢٠١٥م) نمواً العديد من القطاعات ومنها قطاع البناء وملحقاتها، والتي يتخلف عنها العديد من النفايات الصلبة، ترتبط تلك النفايات بالاستقرار العام وارتفاع معدلات الدخل ، حيث يقوم السكان بإعادة ترميم المنازل أو بناء منازل جديدة ،وشهدت مدينة قنا نفايات الانشاءات تباين كبيراً بسبب التغيرات السكانية والاقتصادية في مدينة قنا ويتضح ذلك بدراسة الجدول (٧) والشكل (١٨) الذي يوضح دراسة حالات المباني في مدينة قنا يتضح ما يلي:

جدول (٧) حالات المباني في مدينة قنا .

المبنى	المساحة (فدان)	النسبة
سليم	٥٩٥,٨٨	٥٦,٣١٪
متصدع	٣٤٢,٥١	٢٠٪
متهدم	١٣٢,٣٢	٢٣,٦٩٪
الاجمالي	١٠٧٠,٧١	١٠٠٪

المصدر : ادارة النفايات الصلبة البيانات من مكتب شئون البيئة بمدينة قنا ديوان عام المحافظة لعام ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماد على بيانات مكتب شئون البيئة بمدينة قنا ديوان عام المحافظة لعام ٢٠١٨م.

شكل (١٨) التوزيع النسبي لحالات المباني في مدينة قنا٢٠١٨م.

- مخلفات الأسواق:

وتحتوى على مخلفات نقل وتفريغ الخضر والفاكهة؛ من كسر أخشاب وأقفاص وقصاصات الورق والكراتين والثمار التالفة وروث الحيوانات وبقايا الطعام، وكذلك مخلفات الأسماك التالفة والقشور والأخشاب والفضلات فتعتبر غنية بالمواد العضوية التي تتحلل بسرعة وخاصة في فصل الصيف وينتج عنها روائح كريهة وتعتبر مصدراً لتوالد الذباب، وتبلغ الكمية المتولدة سنوياً (١٠٢٢طن /سنة) ويوجد أربعة أسواق في مدينة قنا.

- النفايات الصلبة التجارية :

وهي النفايات التي تنتج من المراكز التجارية مثل (المكاتب ،والمطاعم ،والأسواق ، والفنادق)، وهي تشبه الي حد كبير النفايات المنزلية من حيث نوعية النفايات الي أنها تختلف عنها من حيث نسبة المكونات وكمية النفايات المنتجة؛ وتتضمن النفايات التجارية الناتجة من عمل المكاتب كميات كبيرة من الورق ، وتشمل نفايات المخازن كمية كبيرة من الكرتون وعلب التغليف أما المطاعم والأسواق تتضمن نسبة كبيرة من بقايا الطعام ، حيث يوجد عدد ٣٠٠٠ محل تجارى في المدينة ، ينتج المحل الواحد ٥كجم / يومياً من المخلفات، وهو ما يصل الي ١٥ طن/ يوم .

- النفايات الزراعية :

يقصد بالنفايات الزراعية النفايات التي تنتج وتتولد من جراء الإعمال الزراعية بشكل عام من تنظيف الأشجار وتقليم النباتات وقطع لأشجار وتهذيبها على مختلف أنواعها، وجمع الأوراق المتساقطة وتهذيب المزروعات والمسطحات الخضراء من الحدائق العامة والمنزلية، ويمكن الإفادة منها في إنتاج محسن تربة جيد أو مكعبات تستخدم في محارق إنتاج الطاقة ، ولا تشكل النفايات الزراعية مشكلة بيئية إذا ما أعيدت الي دورتها الطبيعية وذلك عن طريق خصوبة التربة(صالح وهبي، ٢٠٠١م، ص١٧٧).

- النفايات الطبية :

تعرف النفايات الطبية بأنها تلك النفايات التى تتولد داخل المرافق الصحية والطبية من المستشفيات والمراكز الصحية المتخصصة والمستوطنات والمراكز الصحية على نطاق القطاعات داخل المدينة والعيادات الشعبية والخاصة والعيادات

الصغيرة والمختبرات المتعلقة بالفحوصات الطبية على اختلاف أنواعها، والنفايات الطبية نوعان: منها النفايات نفايات عامة غير خطرة ونفايات خطرة ومعدية : النوع الأول: النفايات العادية الغير خطرة: هي تتكون من بقايا الطعام ومخلفات والأعمال الإدارية والتقارير الإدارية والنفايات المختلفة من الأنشطة اليومية في المستشفيات أو العيادات الخاصة، وهذا النوع من النفايات الطبية لا يشكل خطورة في التعامل معه وتتعامل مع البلديات ومجلس إدارة النفايات الصلبة.

والنوع الثاني: النفايات الصلبة الطبية الذى يشكل خطورة كبيرة: حيث يشمل على بقايا معامل التحاليل الطبية وعينات الدم ومخلفات العمليات الجراحية وبقايا الغيارات وصور الاشعة ، والمواد الكيميائية، كما تتضمن تتلك النفايات الطبية النفايات الناتجة عن غسيل الكلى والمختبرات والإبر المستخدمة لعلاج مرضى السكر ولأمراض المعدية وتختلف تلك النفايات في تأثيرها على كل من المواطن العادي والعامل الذى يعمل في عملية جمع النفايات من المراكز الصحية ، ويمكن إن تؤدى تلك المواد الي نقل العديد من الأمراض الي الإنسان مثل التهاب الكبد الوبائي الفيروسي C والإيدز ولذلك فلابد من وجود نظام خاص للتعامل معها (سامح والفرحان يحي، ٢٠٠٢م، ١٨٦).

وتحتاج النفايات الطبية لعملية إدارة خاصة للتخلص الأمن منها ، وترفض البلديات أو مجلس إدارة النفايات الصلبة في محافظة قنا مصنع تدوير القمامة بقرية الصالحية أو المقلب بالظهير الصحراوي بقرية الترامسة، فتنقل الي مجمع الشفاء الطبي حيث يتم حرقها للتخلص منها ، وتعتبر عملية فصل النفايات الطبية الصلبة من أفضل الطرق للتقليل من خطورتها حسب مصدرها حيث تعتبر نفايات العمليات الجراحية ونفايات الأورام والولادة من النفايات الطبية الخطرة على الصحة والبيئة (ضرغام شتية،٢٠١٧م، ٢٦).

وتتكون المخلفات الطبية بالمدينة من مخلفات مكاتب العاملين والمبنى الإدارية للمستشفى، القمامة الناتجة من المطابخ وأماكن إعداد وتناول الطعام، مخلفات نتيجة عمليات نظافة العنابر والعيادات وأقسام الاستقبال، وبدراسة الجدول (٦)

يتضح أن النفايات الناتجة من المستشفيات في اليوم١٥٠ كجم، حيث يوجد ٨ مستشفيات بمدينة قنا، ليبلغ إجمالي الكمية المتولدة سنوياً ٤٣٨ طن /سنوياً وهذه النفايات تحرق في المستشفي نفسها في المحرقة لأنها مخلفات خطرة.

ثالثاً: طرق التخلص من النفايات الصلبة بالمدينة:

تُعد عملية التخلص من النفايات الصلبة من أهم المراحل التي تساهم في الحد من النفايات الصلبة، إذ تُعد من أهم السلوكيات المتعلقة بالسكان، وتعتبر طريقة تخلص السكان منها من أهم المحددات المؤثرة في عملية جمع النفايات الصلبة يدويا، حيث كلما كانت الوسيلة المستخدمة سهلة الحمل والنقل ساهمت في التخلص الفعال من النفايات الصلبة (رامي عبد الحي، ٢٠١١م، ص ٩٢).

الحرق الامن للمخلفات (طريقة الترميد): وهي عملية احتراق للتخلص من النفايات، والترميد والاحتراق هما عمليتان كيميائيتان متبادلتان، ويتم استخدام كلا المصطلحين للإشارة الي عملية الأكسدة الحرارية (زكريا طاحون، ٢٠٠٧م ، ص ٢٤٢) .وتقوم بعض الدول بحرق بعض المخلفات الصلبة للتخلص منها، ويستفاد من الطاقة الحرارية الناتجة في إنتاج البخار الذى قد يستعمل في التدفئة أو في توليد الكهرباء، فتبلغ الطاقة الناتجة من إحراق كيلوجرام من القمامة نحو ٢٠ مليون كيلوجول، بينما يعطى الفحم طاقة حرارية تكافئ ٢٨ . ٣٨ مليون كيلو جول لكل كيلو جرام، وتزيد القيمة الحرارية قليلاً بالنسبة للقمامة التي تتكون من بقايا الطعام واللحوم (محمد أرناؤوط، ١٩٩٣م، ص ٣٣٩).

الدفن الصحي الآمن للمخلفات الصلبة: تختلف المدافن الصحية عن المقالب العمومية المستخدمة حالياً، حيث يتم إلقاء المخلفات الصلبة في المقالب العمومية دون تحكيم ، فتلوث المياه الجوفية والتربة، وكذلك الهواء المحيط بالمدينة، علاوة على

تكاثر الحشرات والقوارض، أما الدفن الصحي الآمن فيتم عن طريق تجهيز حفرة مناسبة أو يمكن استغلال المنخفضات الطبيعية مع عمل تبطين للقاع بمادة غير نفاذة وذلك لحماية المياه الجوفية (زكريا طاحون، ٢٠٠٧م، ص ٢٥٨).

أ -طرق التخلص من النفايات علي مستوي الاقسام بالمدينة:

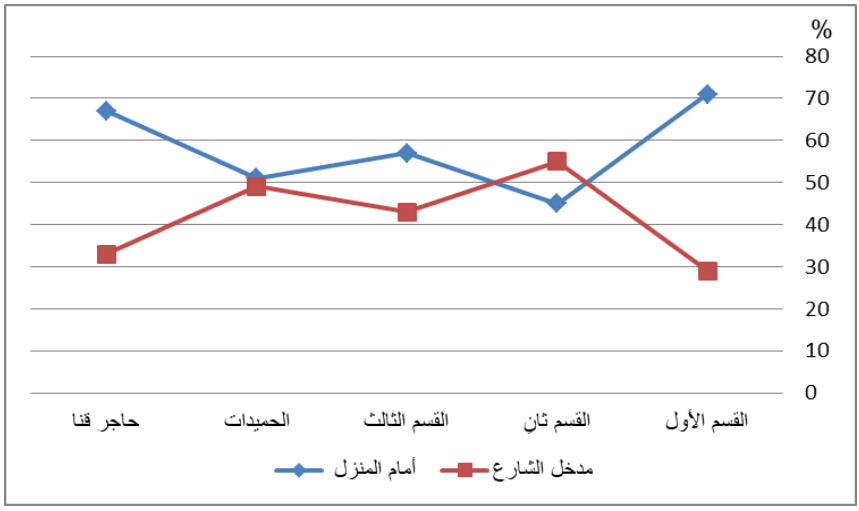
وبدراسة الجدول(٨) والشكل (١٩) يتضح التباين في طريقة التخلص من النفايات في كل قسم كما يلي:

جاء إجمالي نسبة التخلص من النفايات بالمدينة عن طريق وضعها امام المنزل وذلك بنسبة ٥٨,٢٪ من السكان المنطقة يضعون النفايات امام المنازل، ليليها السكان الذين يضعون النفايات في مدخل الشارع وذلك بنسبة ٤١,٨٪ من إجمالي السكان يتخلصون من النفايات عن طريق وضعها عند مدخل الشوارع ، وترتفع نسبة الذين يضعون امام المنزل لتبلغ نسبتها في قسم أول ٧١٪،ويرجع ذلك لان هذا القسم يُعد قلب المدينة ويغلب عليه الطابع التجاري والمصالح الحكومية ولذلك يهتم المسؤولون بحسن اداء الخدمة، في حين نسبة الذين يضعون النفايات في مدخل الشارع في أقصي نسبة لها في قسم ثانِ بنسبة ٥٥٪ وهو ما يفوق نصف سكان هذا القسم، وفيما يلي دراسة طرق التخلص من النفايات بكل قسم:

جدول (٨) التباين في طريقة التخلص من النفايات الصلبة بمدينة قنا ٢٠١٨م.

المنطقة /والأسلوب	أمام المنزل ٪	مدخل الشارع٪
القسم الأول	٧١	٢٩
القسم ثانِ	٤٥	٥٥
القسم الثالث	٥٧	٤٣
الحميدات	٥١	٤٩
حاجر قنا	٦٧	٣٣
الإجمالي	٥٨,٢	٤١,٨

المصدر: محافظة قنا، مكتب شؤن البيئة إدارة المخلفات الصلبة، ٢٠١٨م.



مصدر : من عمل الباحثة بناء على بيانات الجدول(٨) .

شكل (١٩)التباين النسبي في طريقة التخلص من النفايات الصلبة بمدينة قنا ٢٠١٨م.

١ - التخلص من النفايات الصلبة في قسم أول:

يتم التخلص من النفايات الصلبة في قسم أول بنسبة ٧١٪ أمام المنزل، وذلك بسبب توزيع السيارات المخصصة للنفايات الصلبة على طول اليوم على حسب كل وردية التي تعمل على جمع المخلفات من الشوارع الضيقة حتى نقاط التجميع لان هذا القسم له أهميته لان يوجد فيه قلب المدينة والسيدي عمر والشنهورية ومدينة العمال التي توجد بها بعض المحلات التجارية.

كما تتوزع عربات اليد التي تعمل على تنظيف الشوارع كما أن يتم التخلص بنسبة ٢٩٪ من النفايات الصلبة عند مدخل المدينة وهذه نسبة قليلة مما يدل على عدد قليل من هذه الشوارع الضيقة في هذا القسم.

٢ - التخلص من النفايات الصلبة في قسم ثانِ:

يتم التخلص من النفايات الصلبة بقسم ثانِ بنسبة ٥٥٪ عند مدخل المدينة، وذلك لعدم وجود حاويا، وأيضاً لضيق بعض الشوارع فتعمل السيارات الخاصة بالنفايات بتجمع هذه النفايات، ويتضح ذلك في (غرب جامع عبد الرحيم، منطقة حي مصالحة (ب).

٣ - التخلص من النفايات الصلبة في حاجر قنا:

يتم التخلص من النفايات الصلبة في قسم ثالث بنسبة٦٧٪ أمام المنزل ، وهي أعلى النسب في المدينة لان يقوم بجمع النفايات الصلبة يومياً من أمام المنازل بواسطة هيئة النظافة التابعة للوحدة المحلية بالمدينة حيث يمر عامل النظافة وينقلها عبر العربة الصغيرة ويضم هذا القسم (المقابر والمعابد) وهذه المناطق تضم الكثير من المحلات التجارية والمطعام والمخابز ومساكن الطلاب والجامعة والمكتبات التي لا تسمح بوضع الحاويات ولا مرور السيارة الخاصة بجمع النفايات ان تمر في وقت معين من اليوم ، ويرجع ذلك لان منظر هذه المناطق لا يسمح بأن تبقي النفايات عدة ساعات حتى لا تتجمع الحشرات ، كما يتضح تجمع النفايات بنسبة ٣٣٪ عند مدخل الشارع وذلك لوجود بعض الشوارع الضيقة التي لا تسمح بمرور السيارات الخاصة بجمع النفايات.

٤ - التخلص من النفايات الصلبة في الحميدات:

يتم التخلص من النفايات الصلبة في الحميدات ٥١٪ التي تضم (الحميدات، وحوض ١٠، والكورنيش) بالجمع من أمام المنازل بسبب وجود الكورنيش منتزه سياحي الذى لا يسمح بوجود الحاوية ولا بمرور السيارات الخاصة بالنفايات الصلبة ولكن يتم الجمع النفايات بواسط توزيع عمال نظافة على توالي اليوم بتجمع النفايات باستخدام عربة يد الصغيرة من أمام المنازل وكنس الشارع الي خارج المنطقة فتمر السيارات الخاصة بالنفايات فتجمع هذه النفايات وتذهب بها الي المصنع.

٥ - التخلص من النفايات الصلبة في قسم ثالث:

يتم التخلص من النفايات الصلبة بقسم ثالث بنسبة ٥٧٪ بالجمع من امام المنزل، وذلك لتوافر الحاويات، واتساع الشوارع فتعمل السيارات الخاصة بالنفايات بتجمع هذه النفايات، ويتضح ذلك في (المنشية – وعمر افندي) .

ب - طرق جمع النفايات الصلبة :

تعتبر عملية جمع النفايات الصلبة و ترحيلها من أهم العمليات المتعلقة بإدارة النفايات الصلبة ، حيث تهدف الي التخلص منها والتقليل من آثارها على البيئة و المواطنين، إذ أن تراكم النفايات الصلبة أمام المنازل أو المحال التجارية يؤدي الي العديد من الآثار البيئية مثل تشويه المنظر العام للمدينة وانتشار القوارض والحشرات الناقلة للأمراض الي جانب أن تراكمها يشكل خطورة كبيرة على الأطفال ، وتقع مسئولية عملية الجمع والترحيل على أطراف عديدة ولا تقف عند عامل النظافة أو الجهات المختصة بنقل النفايات الصلبة ، بل إن المسئولية تتعدى هؤلاء لتشمل جميع أفراد المجتمع . وتمر النفايات الصلبة خلال دورتها بخمسة مراحل أساسية تتشابه الي حد كبير في كثير من دول العالم ، وهذه المراحل على النحو التالي :

- **مرحلة إنتاج النفايات:** وتشمل المنازل والمحال التجارية والمطاعم والأنشطة التجارية والصناعية والمؤسسات الخدمية والأسواق .

- **مرحلة جمع النفايات:** وتتبع ً طرقا متعددة، حيث تجمع يدويا ومن خلال الحاوية الثابتة والمتنقلة .

- **نقل النفايات:** وتشمل نقل النفايات من مكان توالدها وتجمعها الي معامل الفرز أو الي المكبات مباشرة.

- **معالجة النفايات الصلبة:** وتشمل علي عمليات الفرز أو التدوير أو تحويلها الي طاقة، وذلك وفقا لمستوى تقدم الدولة .

- **طمر النفايات:** بطريقة علمية يتم من خلالها المحافظة على النواحي البيئية للمكان والمياه الجوفية.

تتأثر نجاح عملية الجمع اليومي للنفايات بالعديد من السلوكيات والتي تقع بالدرجة الأولى على المواطن، ومنها وقت إخراج النفايات، حيث أنه كلما توافق إخراج النفايات مع فترة جمعها كانت العملية ناجحة أكثر، وكذلك تتأثر أيضاً عملية جمع وترحيل النفايات الصلبة بالعديد من العوامل والمؤثرات والتي منها: مورفولوجية المدينة وطبيعة استخدامات الأرض، الي جانب طبيعة الشوارع وتنظيمها، تفرض طبيعة الطرق على الجهات المختصة بجمع النفايات اختيار الوقت المناسب في عملية الجمع.

ت - نظم إدارة جمع النفايات الصلبة في مدينة قنا:

المخلفات الصلبة تلك المواد الصلبة او شبه الصلبة التي يتم التخلص منها عند مصادر تولدها كمخلفات ليست ذات قيمة اقتصادية للاحتفاظ بها، وان كان من الممكن ان تكون لها قيمة في موقع أخر وظروف أخرى، والمخلفات الصلبة المتولدة من المنازل والمنشآت التجارية والمؤسسات الادارية والخدمية والشوارع والاعمال الانشائية يطلق عليها "القمامة"، قامت محافظة قنا بتطوير منظومة النظافة العامة على مستوى مدن المحافظة منذ عام ٢٠٠٠م، وذلك كما يلي:

- تم تقسيم المدن الي تسع مناطق يتولى كل منطقة مشرف ومجموعة من العمال للقيام بأعمال النظافة وجمع المخلفات .
- توفير مهمات الجمع والنظافة .
- توفير معدات النقل .
- تطوير النظام المؤسسي بإنشاء إدارة المخلفات الصلبة بالمحافظة مسئولة عن عمليات التخطيط والدعم الفني والمتابعة.

وتطبق هذه المنظومة علي كل منطقة من المدينة، ولذلك تم تغطية المدينة بأكملها بخدمات النظافة، كما تم تقسيم المدينة الي تسعة مناطق شرق وغرب المدينة كالتالي

جدول(٩) تقسيم مدينة قنا الي مناطق مسؤلة عن النظافة ٢٠١٨م.

غرب المدينة	شرق المدينة
منطقة سيدى عمر	منطقة سيدى عبدالرحيم شمال
منطقة حي المصالح (أ)	منطقة سيدى عبد الرحيم جنوب
منطقة حي المصالح (ب)	منطقة حي الجوازات
منطقة حي البيئة	منطقة حي المساكن
	منطقة المعنا

المصدر : ديوان عام المحافظة مجلس مدينة قنا عام ٢٠١٨م .

وبدراسة الجدول(٩) يتضح أنه يشمل حي غرب علي أربعة مناطق وهي (منطقة سيدي عمر، ومنطقة حي المصالح أ، ومنطقة حي المصالح ب، ومطقة حي البيئة) ، في حيث يشمل حي شرق علي خمسة مناطق مسؤولة عن تجميع النفايات وهي(منطقة سيدي عبد الرحيم شمال، ومنطقة سيدي عبد الرحيم جنوب، ومنطقة حي الجوازات، ومنطقة حي المساكن، ومنطقة المعنا).

- مفهوم الجمع اليدوي :

تعتمد أجزاء كثيرة من مدينة قنا في التخلص من النفايات الصلبة على عملية الجمع اليدوى من المنزل، وذلك من خلال قيام عمال النظافة في المدينة بجمع النفايات من أمام المنازل والمحلات التجارية والورش داخل المدينة كل يوم، فيقسم نظام الجمع في مدينة قنا الي ثلاثة ورديات تبدأ الوردية الاولى من (٨ص– ٢ظ) والوردية الثانية من (٢ظ –١٠م) والوردية الثالثة من(١٠م –١ص) وتعتبر الوردية الاولى والثانية هما الاساسيتين في نظام العمل، لتتم عملية الجمع بنجاح في المدينة.

❖ **الوردية الاولى : تبدأ من (٨ص - ٢ظ)**

- توزيع العمال على المربعات السكنية داخل كل نطاق؛ حيث يتم القيام بعمليات كنس الشوارع وكذلك جمع اكياس القمامة التي يقوم بإخراجها المواطنين في الصباح ووضعها امام العمارات.
- يقوم العمال باستخدام عربات اليد في تنظيف الشوارع ووضعها في نقاط تجميع بالشوارع الرئيسية، حيث تقوم السيارات بدورها في جمعها ونقلها الي اماكن التخلص.
- تعتبر الوردية الاولى هي الاساسية في جمع المخلفات وبها اكبر عدد من العمال يصل الي ١٥ عامل.

❖ **الوردية الثانية: (٢ظ -١٠م)**

يتم العمل فيها بنفس نظام الوردية الاولى ولكن بعدد عمال اقل يصل الي ٩ عمال، والتركيز على الشوارع والمناطق الرئيسية في جمع المخلفات .

❖ **الوردية الثالثة: (١٠م -١ص)**

ويتم العمل فيها بخروج سيارات لجمع المخلفات بمناطق حي المصالح (أ) وحي البيئة وحي سيدى عبد الرحيم شمال وحي سيدى عمر؛ وذلك لتجميع اية مخلفات بالشوارع الرئيسية في الفترة الليلية.

- أسباب الجمع اليدوي:

- **المناطق التجارية الرئيسية:** والتي يتعذر وضع حاوية فيها ، إذ انتشار المحلات التجارية وضيق الشوارع يفيد ذلك ، مما يدفع البلدية استخدام صناديق صغيرة وإتباع تجمع المخلفات بعربات اليد مع كل عامل .
- **ضيق الشوارع:** تجمع المخلفات بسيارات صغيرة الحجم مع كل عامل، ثم يتم تحميل المخلفات المجمعة على السيارات المخصصة كبير الحجم، لذلك لا يتم استخدام الصناديق العمومية للمخلفات.
- عدم قبول السكان في كثير الأوقات لوضع الحاوية أمام منازلهم والعمل على نقلها من مكانها عدة مرات مما يوثر على عملية الجمع .

- تقييم طريقة الجمع اليدوي في مدينة قنا

على الرغم من قدم أسلوب الجمع اليدوي إلا أنه يُعد اليوم من أفضل الطرق للتعامل مع النفايات الصلبة إذ أن له العديد من المميزات ومنها :

- تناسب المناطق الحضرية مثل وسط المدينة التجاري والذى يتعذر وضع حاويات به.
- عملت على الحد انتشار الحاويات بين المناطق السكنية، والتي غالباً ما تكون مصدراً للحشرات والقوارض ومصدر خلاف بين السكان حول موضعها .
- تعود السكان على التخلص اليومي من النفايات ومنع تركها.
- تسهيل عمل الشاحنات الخاصة بنقل النفايات إلي المكب ، حيث يتم تجميعها بواسطة عمال النظافة في مكان واحد.

عيوب الجمع اليدوي:

- لا تناسب المناطق المفتوحة على القرى ولا أطراف المدينة، حيث المنازل المتباعدة ، مما يحصر في وسط المدينة .
- تحتاج الكثير من المعدات والآليات والايدي العاملة، إذ أن غالباً ما تم العملية خلال ساعات الصباح الباكر في بعض المناطق ولابد ان تنتهي قبل ازدحام المرورى.
- تعتمد بدرجة كبيرة على وعى السكان وتعاونهم، الأمر الذى يتطلب حملات توعية للسكان بضرورة التعاون مع هذه النظام للتخلص من النفايات .

١ - جمع النفايات بواسطة الحاويات:

تشكل مرحلة جمع النفايات الصلبة بواسطة الحاويات مرحلة مكملة للجمع اليدوي في بعض المناطق، كما تُعد عملية أولية للتخلص من النفايات الصلبة في الكثير من المناطق وخاصة التي لا تتوفر فيها خدمة الجمع بواسطة الحاوية.

وهي تعمل على جمع النفايات الصلبة صغير الحجم والقليلة الوزن من النفايات، حيث تخدم الناس التي تسير في الشوارع، وتتم ذلك من خلال الحاويات، وتُعد من أكثر

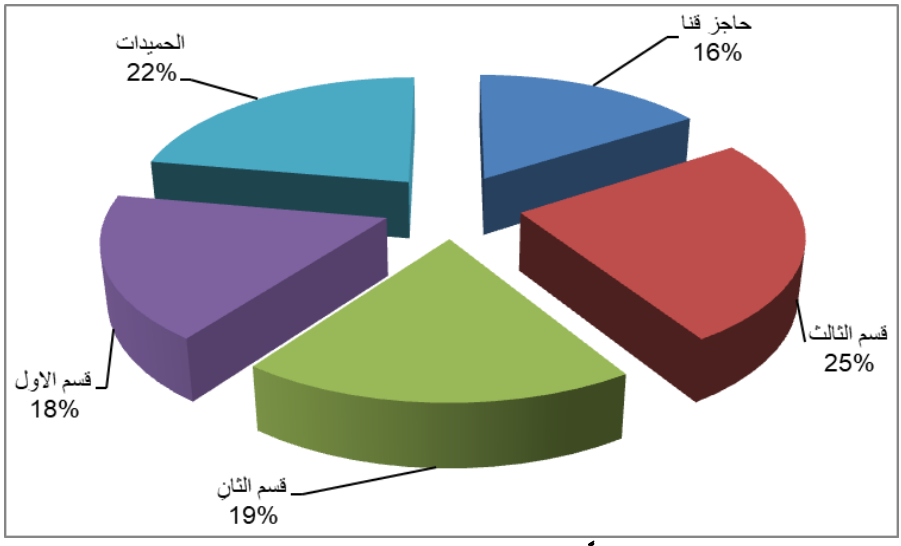
الطرق شيوعاً واستخداماً بدلاً من استخدام الحاويات؛ حيث تعتمد تلك الطريقة على توزيع تلك الحاويات على حسب أهمية المكان وعلى حسب التجمعات السكانية واستخدامات الارض بعد أن يتلاءم مع عدد السكان والأنشطة التجارية على أن يقوم السكان من التخلص من النفايات القليل الوزن وصغيرة الحجم ومعظم أنواع النفايات التي تلقى في الحاوية هي (مناديل، ورق اكياس، الحلويات بأنواعها) في الحاوية مباشرة، وأهم ما يميز الحاويات بانها ذات حجم واحد معادة واحدة أو أثنين اكبر منها بشئ بسيط ولكان تشبها في الشكل، والحاويات في مدينة قنا تكون بحجم معين والشكل المخرم حتى روية كل ما بدخلها، وتُعد الحاوية صغيرة الحجم يمكن وضعها في أي مكان دون أخذ أي حيز؛ وغالباً ما تكون موقعها بجوار العمود كما يلاحظ وجود حاوية او اثنين في بعد المناطق تأتى الاهلي بالتعاون مع بعضهم بوضع حاوية في منطقتهم ، وتوجد ايضاً حاوية اخرى في طريق جمعية حماية الاطفال واحدة امام سور الجامعة في حي المساكن .

ومنذ خمسة سنوات وحتى الان لم يطرا إي زيادة على عدد الحاويات على الرغم من زيادة أعداد السكان، بل ان عدد الحاويات في كثير من المناطق تراجعت بسبب تلف بعضها او بسبب سحب بعضها.

جدول(١٠) توزيع الحاويات على مناطق مدينة قنا لعام ٢٠١٨م.

القسم	حاجز قنا	قسم الثالث	قسم الثانِ	قسم الاول	الحميدات	الإجمالي
العدد	٢٥	٤٠	٣٠	٢٨	٣٥	١٥٨
%	١٥,٨	٢٥,٣	١٩	١٧,٧	٢٢,٢	١٠٠

المصدر : مجلس مدينة قنا، ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً علي بيانات الجدول(١٠)

شكل(٢٠) التوزيع النسبي للحاويات على مناطق مدينة قنا لعام ٢٠١٨م.

وبدراسة الجدول(١٠) والشكل(٢٠) يتضح ما يلي:

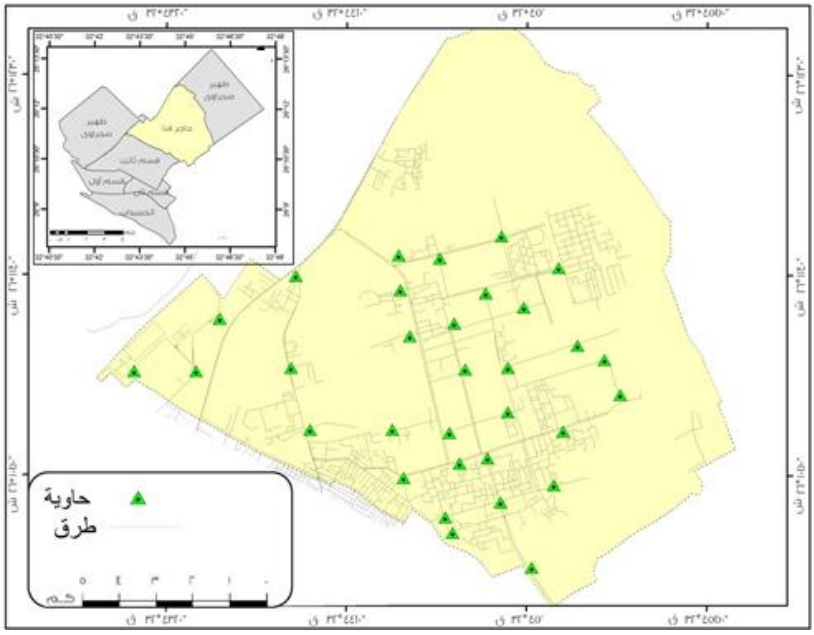
يوجد في مدينة قنا ١٥٨ حاوية، جاء قسم ثالث في المرتبة الأولي من حيث عدد الحاويات الذي بلغ ٤٠ حاوية ، بنسبة ٢٥,٣٪ حيث يحتوي علي ربع عدد حاويات المدينة، في حين جاء في المرتبة الثانية قسم الحميدات وذلك بعدد ٣٥ حاوية، وهو ما يشكل نسبة ٢٢,٢٪ من إجمالي حاويات بمدينة قنا، ليبلغ القسمين ٤٧,٥٪ وهو ما يقارب علي نصف حاويات المدينة، ليأتي في المرتبة الثالثة قسمي ثانِ و قسم أول بعدد ٣٠ ،٢٨ حاوية لكل منهما علي الترتيب، وهو ما يشكل نسبة ١٩٪، ١٨٪ علي الترتيب من إجمالي حاويات المدينة، ليأتي في المرتبة الرابعة والخيرة حاجر قنا بعدد ٢٥ حاوية، وهو ما يشكل نسبة ١٦٪ من إجمالي الحاويات في مدينة قنا، وتتوزيع حاويات النفايات الصلبة في مدينة قنا كما يلي:

أ - **توزيع الحاويات في حاجر قنا:** تتوزع الحاويات في حاجر قنا حوالي ٢٥ حاوية، وتغطى غالبية مناطق نفوذ المنطقة، وتنتشر تلك الحاويات في المناطق التي تعتمد

بالدرجة الأولى على الجمع اليدوي ويستفيد منها ٩٠٪ من سكان المنطقة، وتتركز تلك الحاويات على الطرق العمومية أي في مداخل المدينة، ام داخل الشوارع فلا توجد الا نادراً على حسب أهمية المكان ، مثال في حي الجوازات فلا يوجد الا أربعة حاويات .

وتتوزع الحاويات في هذه المنطقة وشوارعها على النحو التالي:

- تتوزع الحاويات الخاصة بمجلس المدينة ضمن نطاق المنطقة، ويكاد يخلو قلب حاجر قنا من الحاويات، بسبب اعتماد البلدية ومجلس ادارة النفايات الصلبة على عملية الجمع اليدوي، وكذلك منطقة القلب التجاري حيث يتم جمع النفايات الصلبة مرتين يومياً صباحاً وعند الظهر ، في حين تتركز جميع الحاويات على طول الطريق الرئيسي والمعبدة ليتمكن شاحنة نقل النفايات الصلبة المرور عليها وتفريغها.

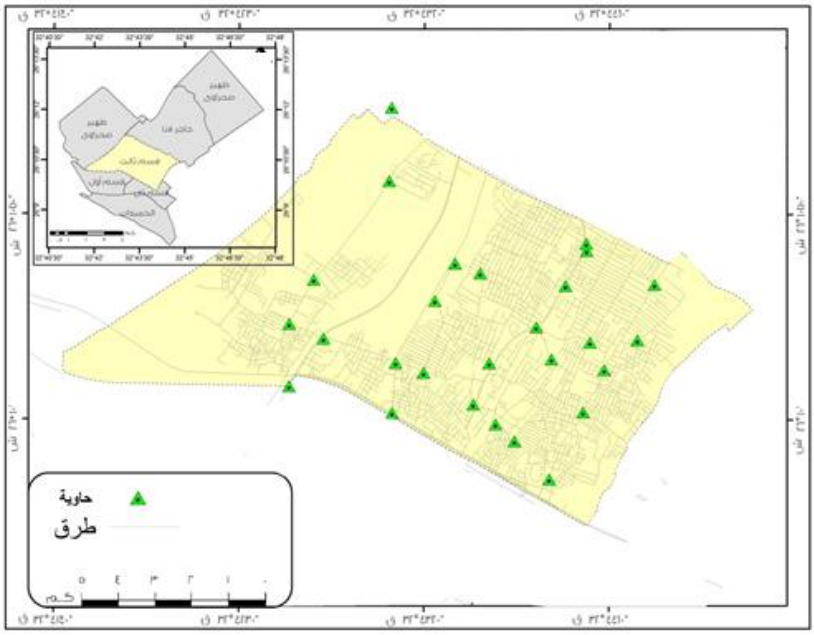


المصدر : من من عمل الباحثة اعتماد على بيانات مكتب حي المنطقة التابع لمجلس مدينة قنا ٢٠١٨م.

شكل(٢١) توزيع الحاويات في حاجر قنا بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

- توزيع الحاويات بالقسم الثالث:

يشرف على القسم الثالث مجلس حي المنطقة وإدارة النفايات الصلبة بمجلس مدينة قنا وتوزع على القسم الثالث ٤٠ حاوية، وتنتشر بشكل اساسي على الطرق الرئيسية كما يوضحها شكل(٢٢) يتضح من الشكل انه اكثر المناطق بها عدد الحاويات، ويلاحظ من الزيارة المدنية ان كل حاوية تبعد عن الاخرى١٠متر بطريقة وليس في كل الاماكن ولكن توجد اماكن تتوزع الحاويات بطريقة عشوائية ولكن بشكل مناسب للمكان. كما يلاحظ ان الحاويات توضع على العمود، وتستخدم لوضع النفايات الصلبة قليلة الوزن وصغيرة الحجم، وتوضع في هذه المناطق كمية اكبر بسبب اهمية هذه المنطقة من ما بها.

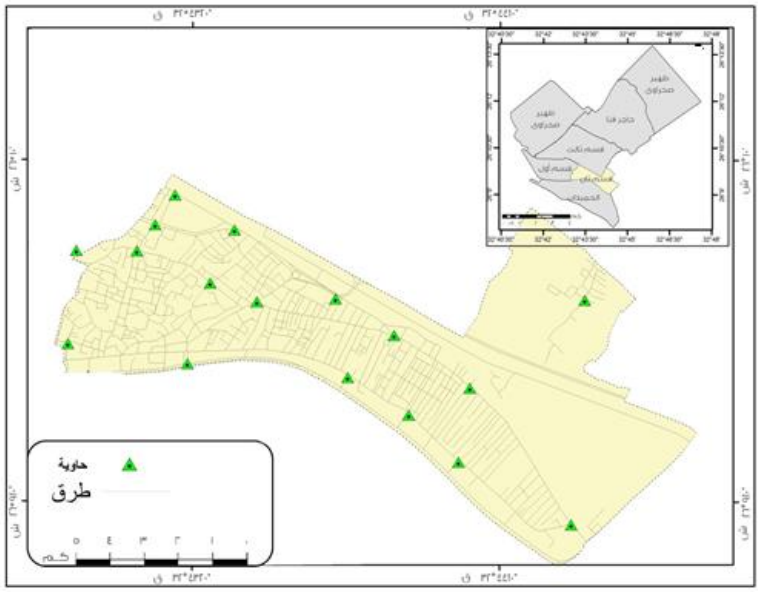


المصدر : من من عمل الباحثة اعتماد على بيانات مكتب حي المنطقة التابع لمجلس مدينة قنا ٢٠١٨م

شكل(٢٢) توزيع الحاويات في قسم ثالث بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

- توزيع الحاويات في قسم ثانِ :

تنتشر الحاويات في هذه المناطق بطريقة عشوائية وفي الوقت الحالي يبلغ عدد الحاويات ٣٠حاوية لعام ٢٠١٧ و في السنوات الماضية كان عدد الحاويات ٥٠ حاوية الان، وذلك بسبب ما يحصل في البلاد من الارهاب من تضمير لهذا السبب لا يترك الا عدد قليل من الحاويات في الاماكن البعيدة عن مركز الشرطة و المدارس ، ويوضح هذا الشكل (٢٣) توزيع الحاويات على مستوى مدينة قنا لعام ٢٠١٨م، كما ان يوضح توزيع الحاويات على الطريق الرئيسي واول المدخل من كل شارع .



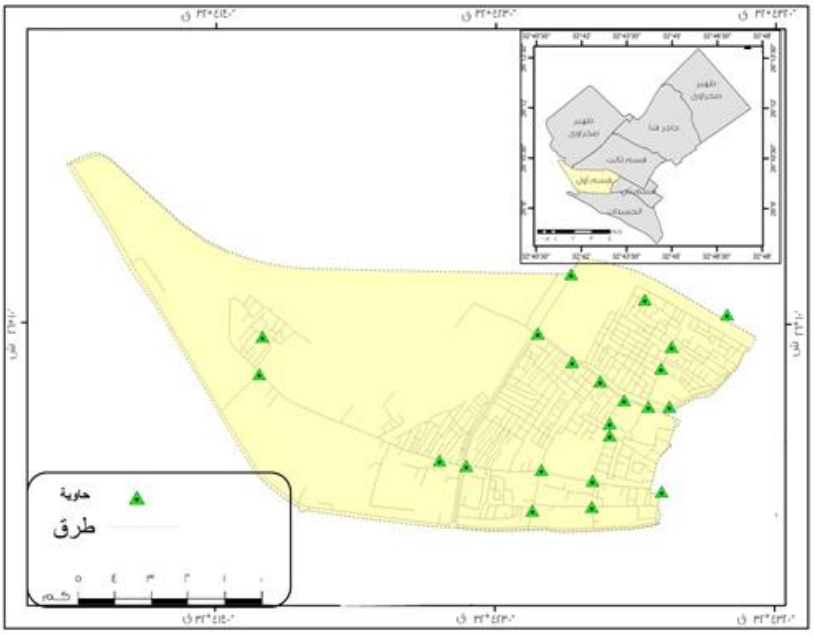
المصدر : من من عمل الباحثة اعتماد على بيانات مكتب حي المنطقة التابع لمجلس مدينة قنا ٢٠١٨م.

شكل(٢٣) توزيع الحاويات في قسم ثانِ بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

- التوزيع الجغرافي لحاويات القسم الاول من مدينة قنا:

يعد القسم الاول من أقل المناطق في مدينة قنا من حيث عدد الحاويات ، فيبلغ عدد الحاويات في القسم الأول ٢٢ حاوية، وتوجد على الطريق الرئيسي وفي المناطق التي بها خدمات وتوجد الحاويات بطريقة عشوائية كما يوضحه هذا الشكل (٢٤)، كما يوجد بعض الحاويات عند ميدان الدوليفين، والبعض الاخر عند مستشفي قنا العام، وعند

هندسة، وكلية الطب، وذلك بسبب كثر السكان التي تمر بهذا القسم للحافظ على نظافة المنطقة .



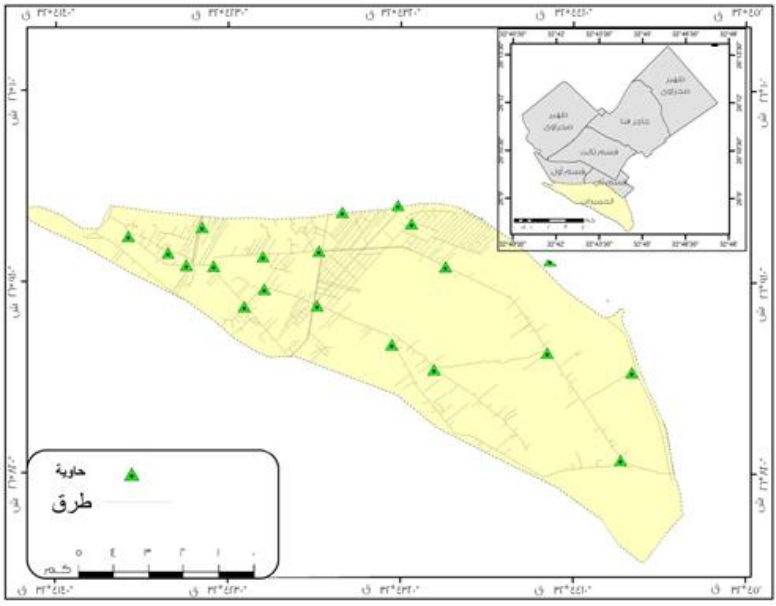
المصدر : من عمل الباحثة اعتماد على بيانات مكتب حي المنطقة التابع لمجلس مدينة قنا لعام ٢٠١٨م.

شكل(٢٤) توزيع الحاويات في قسم أول بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

- التوزيع الجغرافي الحاويات بالحميدات:

تُعد منطقة الحميدات من أكثر مناطق مدينة قنا من حيث عدد الحاويات، حيث يوجد بها عدد ٥٠ حاوية، وهي اكثر المناطق على مستوى مدينة قنا توجد به عدد حاويات، ويوجد أكثر عدد الحاويات في منطقة الكورنيش من مناطق الحميدات حتى يحافظ على المنظر العام؛ لان هذه المنطقة ياتى اليها عدد كبير من الناس سواء من المدينة أو خارج المدينة، وتشهد زحام من الناس وخصوصاً في فترة الدارسة بسبب كثرة طلاب الجامعة، ومن المناطق الهامة في الحميدات البستان وفندق بسمة ،وهذه من المناطق الهامة في الحميدات توجد عدد من الحاويات في هذه الاماكن، كما أن يوجد

عدد قليل من الحاويات في منطقة كنسية السيدة العذراء، وذلك في الوقت الحاضر من عام ٢٠١٨م، وذلك لدواعي أمنية.



المصدر : من عمل الباحثة بناء على بيانات مكتب حي المنطقة التابع لمجلس مدينة قنا لعام ٢٠١٨م.

شكل(٢٥) توزيع الحاويات في شياخة الحميدات بمدينة قنا عام ٢٠١٨م.

٢ - طرق نقل النفايات الصلبة في مدينة قنا:

تقع مسئولية نقل المخلفات على الحملة الميكانيكية التابعة لمجلس المدينة، حيث يتم توجيه السيارات الخاصة بالنظافة الي مقار إدارة المناطق، ويقوم رئيس كل منطقة بتوزيع السيارات على المربعات السكنية؛ حيث يتم جمع المخلفات من نقاط التجميع، فيتم جمع النفايات ونقلها بواسط السيارات بعمل ثلاث ورديات كما يوضح الجدول (١١) والشكل (٢٦) والذي يوضح المعدات المستخدمة في كل منطقة حسب كل وردية في عملية النقل ويلاحظ أن كثر المعدات المستخدمة القلاب في كل الورديات .

- مرحلة ترحيل النفايات الصلبة والتخلص منها:

تشكل مرحلة ترحيل النفايات الي المصنع أو المكب النهائي أو ما يعرف (بالتخلص) مرحلة هامة، حيث يتم من خلالها التخلص بشكل نهائي من النفايات الصلبة، وتعتمد

البلديات بشكل كبير على مجلس إدارة النفايات للتخلص من النفايات، الي جائب قيام بعض البلديات بالتخلص من النفايات عبر نقلها بسياراتها الخاصة .

ويتضح من الجدول (١١) أن منطقة حي سيدى عمر من أكثر المناطق بها أعداد الشاحنات المستخدمة في عملية جمع النفايات الصلبة، وكذلك أنواعها أنها تستخدم ٨ قلاب و ٢ جرار + مقطورة + غزالة وهي تستخدم كل هذه الأنواع، ويرجع ذلك الي أهمية هذه المنطقة وما بها من مراكز تجارية .

ثم تأتي منطقة سيدى عمر من أكثر المناطق على مستوى مدينة قنا وتستخدم كل أنواع الشاحنات في عملية جمع وترحيل كمية مخلفات تصل الي ٤٢,٢٥ طن يوماً في جميع الورديات .

كما يتضح أيضاً أن حي المعنا أقل المناطق على مستوي مدينة قنا في استخدام الشاحنات حيث يصل ٢ معدة، كما أن يستخدم نوع معدة واحدة فقد وهي قلاب مما يدل على اهمال هذه المنطقة، ولا توجد بها خدمات كثيرة مما يوضح بان لا تعمل عملية النظام يومياً بصورة جيد .

جدول(١١) أعداد الشاحنات المستخدمة في عملية جمع وترحيل النفايات الصلبة في مدينة قنا ٢٠١٨م.

المنطقة	نوع المعدة	العدد	المنطقة	نوع المعدة	العدد
سيدى عمر	قلاب جرار+ مقطورة غزالة	٨ ٢ ٢	حي سيدى عبد الرحيم شمال	قلاب	٣
الاجمالي	-	١٢	الاجمالي	-	٣
حي المصالح (ب)	قلاب. غزالة	٥ ١	حي سيدى عبد الرحيم جنوب	قلاب	٣
الاجمالي	-	٦	الاجمالي	-	٣
حي المصالح (أ)	قلاب .غزالة	٤ ٢	حي الجوازات	قلاب	٥
الاجمالي	-	٦	حي المساكن	قلاب	٣
حي البيئة	قلاب	٤	حي المعنا	قلاب	٢
الاجمالي	-	٤	الاجمالي العام	قلاب جرار غزالة	٣٧ ٢ ٥

المصدر : ديوان عام المحافظة مجلس مدينة قنا مكتب إدارة النفايات الصلبة عام ٢٠١٨م .

- المسافة لوصول النفايات الي المصنع :

تُعد المسافة التي تقطعها الشاحنات في الوصول الي المصنع بالصالحية والعودة الي مكان العمل من أهم المؤثرات في نجاح عملية الجمع، كلما كانت المسافة بين مناطق الجمع والتخلص قصيرة أدى ذلك لقلة تكاليف إدارة النفايات الصلبة، وسرعة في التخلص منها ونقلها الي المكب النهائي، وتتباين بلديات المدينة في البعد عن المصنع.

وتعتبر منطقة حي المصالح (ب) ومنطقة سيدى عبد الرحيم في الجنوب ومنطقة مساكن والجامعة في القسم الثالث من أقرب المناطق الي مصنع التدوير في الصالحية التابعة الي مركز قنا، وتتراوح أقصى حمولة من هذه المناطق الي المصنع باستخدام قلاب، أو جرار ومقطورة ما بين ٣.٢.٣ طن، ويتراوح اجمالي النفايات الذاهبة الي المصنع اجمالي ٤٢.٢٥ طن يومياً، حتى يُعد تدوير هذه النفايات القابلة لتدوير والنفايات التي لا تقبل التدوير يتم نقلها الي المقلب في قرية الترامسة في مركز قنا.

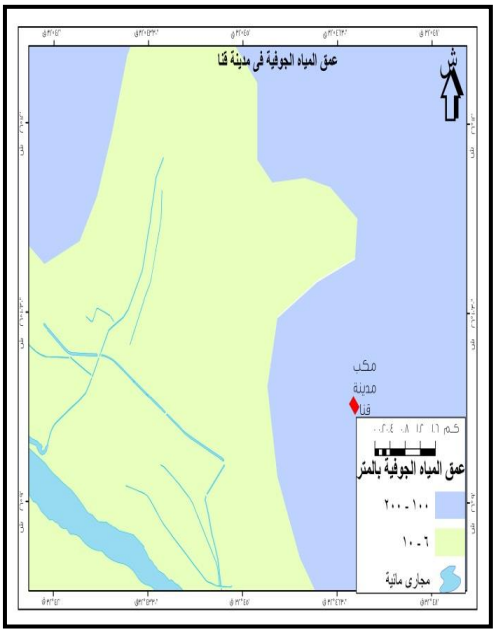
كما تبعد منطقة سيدى عبد الرحيم في الشمال ومنطقة المعنا عن المصنع فتتراوح عدد المعدة حاملة النفايات ٢ قلاب في المعنا ، ويتراوح أقصى حمولة للقلاب الواحد من هذه المنطقة ٢.٣ طن، وتكون عدد المعدات ٢ قلاب بسبب بعد المسافة عن المصنع، أما منطقة سيدى عبد الرحيم شمال ٣ قلاب تتراوح حمولة النقلة بالطن ٢.٣ طن.

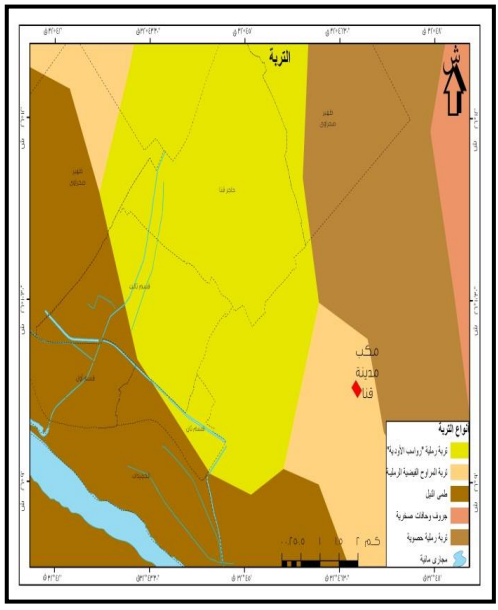
رابعاً: مصنع إعادة تدوير المخلفات الصلبة الصالحية/ مدينة قنا:

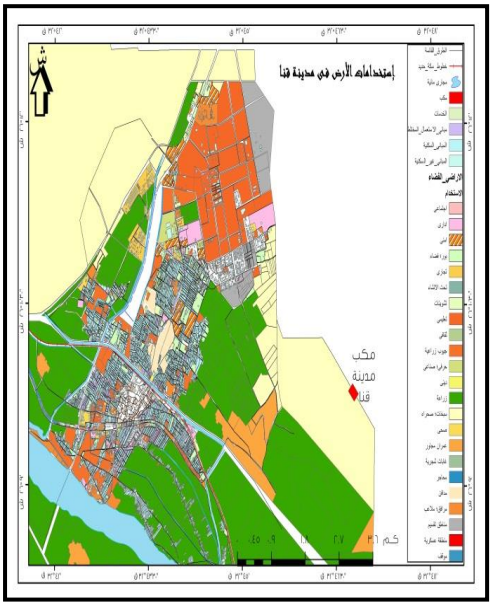
يواجه معظم المسئولين عن إدارة النفايات صعوبات كبيرة نتيجة لنقص المعلومات الموثقة فضلاً عن غياب معايير أو خطوط إرشادية متاحة عن الموضوع .وفي بعض الأحوال نجد ميلاً لتطبيق خطوط إرشادية أو تنظيمية ولوائح من قبل الدول الصناعية دون تعديل أو تكييف للظروف المحلية مما يتسبب في معظم الأحوال في تعسر المشروعات، وحتى الآن يعد التخلص الغير آمن في المقالب و المكبات المكشوفة هو الشائع بمنطقتنا العربية للتخلص من النفايات المحلية والنفايات الصلبة و الخطرة على حد سواء .وعادة ما تكون مواقع الطمر أو المدافن غير الصحية سيئة الاختيار

قاصرة التصميم ومفتقرة الي التقنية الهندسية و تؤدى الي آثار بيئية وصحية سلبية (المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية، ٢٠٠٥م، ص٥).

ويقع مصنع تدوير المخلفات لمدينة قنا في الظهير الصحراوي لقرية الصالحية في الجزء الجنوبي الشرقي من المدينة، وأنشئ المصنع عام ٢٠٠٠م، لإعادة تدوير المخلفات بمدينة قنا، وتم تطوير المصنع عام ٢٠١٧م.، ويُعد موقع المكب مناسبا من حيث استخدامات الارض، إلا أن المنطقة في الوقت الحالي تم زراعتها حول المكب وتتم عملية الري بالغمر الذى يؤدى بدوره الي رفع منسوب الماء الجوفي السطحي، وبسبب عدم صلاحية المكب من الناحية الإنشائية فهناك احتمالية بنسبة كبيرة لتسرب الملوثات للمياه الجوفية السطحية ونقلها الي النباتات، وتُعد المسافة بين المكب والمجاري المائية مناسبة، ورغم وقوع المكب على الطرق الفرعية إلا أنه يبعد عن الطرق الرئيسية مسافة مقبولة، وبالنسبة للمناطق السكنية فالتجمعات السكنية بعيدة عن المكب، الا ان المجمعات الصناعية تقع قرب المكب ما يهدد نمو المنطقة الصناعية والاتجاه المستقبلي لنموها هو صوب المكب مباشرة، ومن ناحية التربة فالمكب يقع في تربة المراوح الفيضة؛ وهي تربة شديدة النفاذية وصالحة للاستصلاح الزراعي، وبناء على ما تقدم فإن موقع المكب الحالي لمدينة قنا غير صالح من الناحية الانشائية، وغير مناسب من النحية البيئية، ويوصى بغلقه وترك المجال للمنطقة الصناعية بالامتداد في النطاق الصحراوي.







المصدر من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO,اعتمادا على بيانات shape filesهيئة التخطيط والتنمية العمرانية، خريطة المياه الجوفية لمصر، خريطة التربة لمصر،source :wikimapia,2017 ، موقع المكب (التربة، استخدامات الارض، الطرق، عمق المياه الجوفية).

شكل(٢٦) المكب الحالي لمدينة قنا ٢٠١٨م.

- **العمالة:** يعمل بالمصنع ٣٣ عامل منهم ١٢ عامل ثابت، و١٢ عامل مؤقت، وأربعة عمال تابعيين لمصنع أسمنت اسيوط، وخمسة عمال تابعين لجمعية تنمية المجتمع ببندر قنا، و يعمل بالوردية الاولي ١٥ عامل ، وهو ما يشكل نسبة ٤٥,٤٪ من إجمالي العاملين في المصنع عام ٢٠١٨م، ويرجع ذلك الي أن الوردية الأولي يكون عليها الضغط الاكبر في العمل، ليليها الوردية الثانية والثالثة بأعداد عمالة متساوية ٩ عمال لكل وردية، وهو ما يشكل نسبة ٢٧,٣٪ لكل منهما، وبلغت أجور العاملين من ٧٠٠ جنيه للمؤقتين، و١٢٠٠ لسائقين، و٢٥٠٠ جنية للثابتين.

جدول(١٢) توزيع عمال مصنع تدوير المخلفات بالمدينة عام ٢٠١٨م.

الوظيفة	الوردية الولي	الوردية الثانية	الوردية الثالثة	الإجمالي
عمال	٧	٣	٣	١٣
سواقيين	٢	٢	٢	٦
ميكانيكيين	٢	٢	٢	٦
أمن	٢	٢	٢	٦
إدارة	٢	–	–	٢
الإجمالي	١٥	٩	٩	٣٣
٪	٤٥,٤	٢٧,٣	٢٧,٣	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠١٨م.

- **المعدات :** يحتوي المصنع علي ١٢ نوع من المعدات المختلفة تتوزع كما يلي:

- **معدات متحركة:** يوجد بمصنع تدوير المخلفات بالصالحية عدد عربيتان بطول ١٨ متر، وعدد ثلاثة لوادر، وكذلك ثلاثة جرارات بمقاطرهم، وعدد جرار بمقطورة مياه لري السماد، كما يوجد عربية قلاب لنقل المصفوفات من مورق الشجر وروث الحيوانات الي المصنع.

▪ **معدات ثابته:** يوجد بالمصنع عدد (اسكرب) وهو المسؤول عن تقليب مصفوفات السماد، كما يوجد (منخل) وهو المسؤول عن فرز القمامة من الساد، ويوجد أيضاً أجهزة لقياس درجة حرارة المصفوفة، ويوجد ميزان لوزن العربات فارغة ومحملة، كما يوجد معمل تحاليل ويتخصص في تحليل الرطوبة والحرارة للمصفوفة السماد.

- **مدخلا المصنع:** بدراسة الجدول(١٣)يتضح أن مدخلات مصنع تدوير المخلفات تتكون من الانواع التالية:

جدول(١٣) أنواع المدخلات لمصنع تدوير المخلفات بالمدينة ٢٠١٨م.

نوع المدخل	سماد (طن)	أكياس (طن)	مخلفات بناء وزراعة(طن)	خردة (طن)	حديد (طن)	الإجمالي (طن)
كمية	٣٤,٣	٢٥	٢٠	٠,٥	٠,٢	٨٠
٪	٤٢,٩	٣١,٣	٢٥	٠,٦٥	٠,٢٥	١٠٠

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠١٨م.

بلغ متوسط اجمالي المدخلات اليومية من ٨٠ طن، جاء في المرتبة الأولي من حيث الدخلات وهو السماد الذي بلغ ٣٤,٣ طن، وهو ما يشكل نسبة ٤٢,٩٪ من إجمالي مدخلات المصنع، ليأتي في المرتبة الثانية الاكياس بلغت ٢٥ طن، لتشكل نسبة ٣١,٣٪ من إجمال مدخلات المصنع، ليأتي في المرتبة الثالثة مخلفات البناء والمخلفات الزراعية وذلك بـ ٢٠ طن، لتشكل نسبة ٢٥٪ من إجمالي المخلفات، ليأتي في المرتبة الأخيرة كلا من الخردة وهي عبارة عن (زجاجات مياه فارغة، وعلب كانز، و الالمونيوم، وغيرها)، والحديد بنسبة ٠,٦٥٪، ٠,٢٥٪ لكلاً منهم علي الترتيب من اجمالي مدخلات مصنع تدوير المخلفات عام ٢٠١٨م.

جدول(١٤) توزيع المعدات لكل وردية بمصنع تدوير المخلفات بالمدينة ٢٠١٨م.

النوع	الوردية الأولي		الوردية الثانية		الوردية الثالثة		الإجمالي	
	عدد	حمولة/ وحدة/ طن	عدد	حمولة/ وحدة/ طن	عدد	حمولة/ وحدة/ طن	عدد	حمولة / طن
عربيات	٢٠	٢,٣	١٣	٢,٣	٤	٢,٣	٣٧	٨٥
جرار (مكابس)	١	٢٠	١	٢٠	-	-	٢	٤٠
غزالة (حاويات)	٣	٢٤	٢	٢٤	-	-	٥	١٢٠

المصدر: الدراسة الميدانية، ٢٠١٨م.

وبدراسة الجدول(١٤) يتضح ما يلي:

جاء عدد العربات المسؤولة عن دخول المخلفات ٣٧ عربية، لتصل أقصي حمولة لها ٨٥ طن / يوم، و عدد ٢ جرارات (مكابس) ، تصل اجمالي حمولتهم الي ٤٠ طن/ يومياً، وعدد ٥ حاويات، إجمالي حولة تصل الي ١٢٠طن / يومياً، لتبلغ أقصي حولة يستوعبها المصنع ٢٤٥ طن/ يوم، في حين يصل اجمالي المدخلات اليومية للمدينة ٨٠ طن/ يوم، ليصل إجمالي الفارق ١٦٥طن / يوم، حيث ان حجم المدخل الحالي يعمل المصنع ٣٢,٦٪ من طاقته، ويدل ذلك علي قدرة الخدمة علي تحمل اي زيادة تطرأ علي مخلفات المدينة تصل الي ضعف طاقة الحالية للمصنع.

- كمية النفايات الداخلة يومياً الي المصنع :

- **الكميات اليومية من النفايات :** بلغ أقصى متوسط يومي لكمية النفايات بالشاحنات ٢,٤٥ طن / شاحنة، بينما بلغ أدنى متوسط يومي للمخلفات بالشاحنات ٩٢. طن /شاحنة, ويمثل المتوسط اليومي لكمية النفايات التي تدخل للمصنع نحو ٣٢,٤٥ طن /يوم.

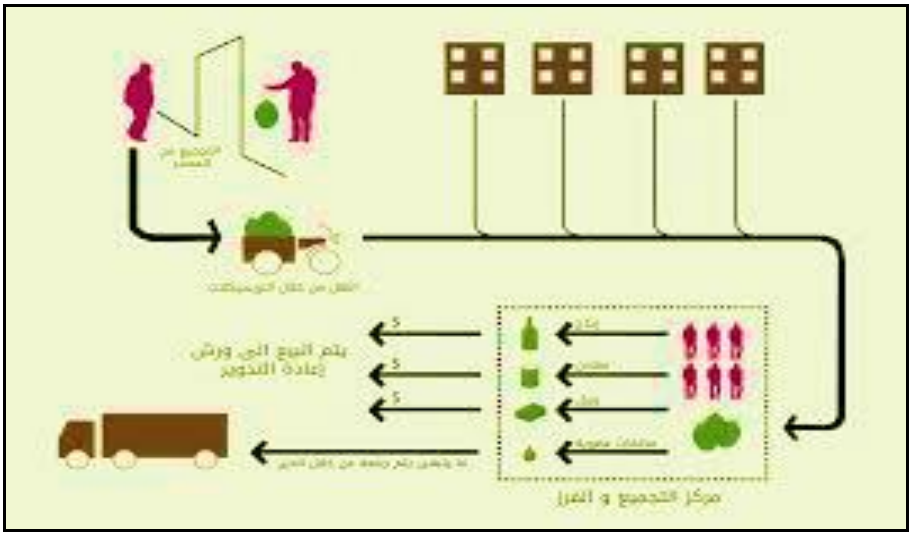
- **المرفوض من المخلفات(النفايات):** ترتفع نسبة المرفوض من النفايات وهو ما يتم نقله الي المدفن بصورة كبيرة اذ تتراوح بين ٥٠٪ نفايات من اجمالي كمية النفايات، و٢٠٪ في مناطق أخرى، اي بمتوسط ٣٥ ٪ نفايات من اجمالي مخلفات المدينة، وبناء على هذه النسبة تم حساب كمية المرفوض من كل نقلة على كميات يومين مختلفين في عدد النقلات اذ يمثلان اعلى الايام واقلها في كمية النفايات التي تدخل المصنع، وعليه يصل متوسط النفايات اليومي الي نحو ١١,٦ طن /يوم، وهو ما يمثل ٤٢٤٤,٦ طن/ سنة وهي كمية كبيرة من النفايات ستؤدى بدورها الي تقليل العمر المتوقع لمكب النفايات، ولا يمكن للدراسة التحقق من العمر المتوقع للمكب وذلك لأن المكب يتم اعداده وتجهيزه قبل دفن النفايات به لذا يجب تجهيزه اولا ليتم بناء عليه تحديد العمر المتوقع له.

- خطوات الانتاج بالمصنع :

تتم عملية النقل والفرز في المصنع بالترتيب التالي:

- يتم وزن العربات المحملة بالقمامة على الميزان المعد لهذا الغرض بمدخل المصنع .
- تفرغ العربات بعد وزنها في منطقة الاستقبال حيث يتم فرز القمامة بصورة مبدئية لعزل المخلفات الثقيلة مثل إطارات الكاوتشوك وقطع الحديد الكبيرة وغيرها.
- تنقل القمامة بعد فرزها بواسطة اللودر.
- ثم يتم وضعها في صندوق التغذية الذي ينقلها الي السير المسنن، ثم الي السير الصاعد، ومنها الي سير الفرز اليدوي
- يتم فصل المفروزات مثل الزجاج والورق والكهنة والبلاستيك والعظم يدوياً بواسطة عمال الفرز.
- ثم تنقل الي خزانات أو مكابس ، حيث يتم كبسها حسب كل نوع، وبالنسبة لمفروزات الحديد فإنه يتم جذبها عن طريق سير الفصل المغناطيسي؛ والذي يقع في أعلى نهاية سير الفرز اليدوي بصورة آلية الي فتحة خاصة تؤدي الي مكبس الحديد .

- تدخل المواد المتبقية بعد الفرز ومعظمها من المواد العضوية الي اسطوانة.
- ثم تقوم هذه الأسطوانة بخلط وطحن المخلفات العضوية، ليليها عملية غربلة المواد العضوية.
- ثم عملية التخلص النهائي من المخلفات الغير مرغوب بها ، عن طريق المقلب (Dump): وهو مكان للتخلص المفتوح (وغير المنظم) من المخلفات؛ وهي طريقة غير سوية بيئيا وقد تؤدي الي انتشار الحرائق وتكاثر الحشرات والقوارض وتلوث المياه الجوفية كما تؤدي الي أضرار صحية للمتعاملين بالمقلب سواء قالبي القمامة أو لاقطي القمامة.



المصدر: إدارة النفايات الصلبة مكتب شئون البيئية ديوان عام المحافظة ٢٠١٨م.

شكل(٢٧) عملية النقل والفرز بمصنع تدوير المخلفات ٢٠١٨م.

خامساً: الأضرار الناتجة عن النفايات في مدينة قنا:

أ) **النفايات والأمراض :** يُعد تأثير النفايات علي صحة الانسان من أهم المشكلات التي تلاحظ بالمدينة، حيث تعمل النفايات الصلبة مثل مخلفات الأطعمة وقشور الفاكهة والخضروات على تجميع الحشرات التي تنقل السموم والأمراض الي حيث يمتد بها والانتقال الي الأماكن المزدحمة بالسكان، بالإضافة الي أن هذه النفايات تلوث الجو بالغازات؛ منها الدخان الناتج عن احتراقها، تجمع الطيور والقوارض والحشرات في مناطق جمع وتدوير النفايات، مما يؤدى لنقل الأمراض.

ب) **تلوث الهواء:** يؤدى احتراق النفايات الصلبة الي تلوث الهواء نتيجة لانبعاث الغازات السامة؛ مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، وهناك عدد من المكبات العشوائية التي لا تصل إليها خدمات نقل النفايات ويتم حرقها في أماكنها، مما يسبب اختناق المناطق السكنية وانتشار أمراض الرئة وهو ما يحدث في عديد من المناطق مثل حي الزبيدى؛ حيث يتم حرق النفايات الصلبة في منطقة عشوائية وذلك كل يوم جمعة ما يتسبب في اختناق المارة في الطريق، فضلا عن ما يتعرض له الأطفال من أمراض الجهاز التنفسي والعيون.

شكل(٢٨) حرق النفايات في حى الزبيدى ١

ت) **تلوث التربة :** عند حرق النفايات فإن ذلك يؤدي الي تلوث الأرض، كما يؤدي وجود المواد العضوية في النفايات الي تحللها البيولوجي بواسطة الميكروبات كالبكتريا، ويتخلف عن هذا التحلل المواد السائلة والغازية السامة: مثل أكاسيد الآزوت، وثاني أوكسيد الكبريت والنيتروجين، فضلاً عن تكاثر الحشرات الضارة، وهو ما يؤدي الي تلويث التربة السطحية، مما يجعل التربة غير صالحة للإنبات، ومن ناحية أخرى يؤدي تراكم النفايات خصوصاً الصلبة الي شغل مساحات واسعة من الأرض، وهذا يحول دون استغلالها في الزراعة أو البناء.

ث) **تلوث المياه الجوفية:** تكمن خطورة النفايات عند اقترانها بالمياه التي قد تصل إليها فتعمل على تلوث المياه الجوفية، بالإضافة الي أنها تعتبر مزرعة لتكاثر الكائنات الحية للأمراض مثل الفئران والصراصير والذباب، ينتج عن تراكم النفايات تولد غازات مثل الميثان و أكاسيد الآزوت، وثاني أوكسيد الكبريت والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون، ويظهر أثر هذه الغازات على نوعية المياه الجوفية ورفع نسبة الأحماض فيها والتي تعمل على تآكل الصخور الجيرية ويترتب عليه الانهيارات الأرضية، فضلا عن تشوه المنظر الجمالي والحضري للمناطق التي توجد بها ويؤثر صحياً ونفسياً على الصحة العامة (علاء السيد،٢٠٠٦، ص ٦٧)، وهو ما يحدث فعلا في مكب المتواجد بالمدينة نتيجة قرب المياه الجوفية.

سادساً: التخطيط البيئي لاختيار أنسب المواقع لمكبات النفايات:

تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورا كبيرا في تحديد مواقع مكبات النفايات من خلال عمليات تحليل الملائمة المكانية suitability analysis التي تتيح إمكانية تحديد أفضل الاماكن لإنشاء مكب للمخلفات من خلال مجموعة من المعايير التي يتم تطبيقها على منطقة باستخدام أدوات التحليل المكاني مثل multiple ring buffer و overlay وغيرها .

وباستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS يمكن تطبيق المعايير التي يجب توافرها في مكب النفايات بما يشمل البعد عن الطرق، والبعد عن الترع والمصارف، والبعد عن المناطق العمرانية، والبعد عن مجارى الأودية، واختيار الارض ذات السطح قليل الانحدار، بحيث لا يزيد الانحدار عن ٥٪ وغيرها من المعايير ، وتجدر الاشارة الي انه يجب ان يرافق تخطيط المكبات واختيار افضل المواقع لها تطبيق الثلاثة مبادئ 3R وهي (reduce , reuse , recycle) التي تشير الي تخفيض كمية النفايات، وإعادة الاستخدام، إعادة التدوير.

يتم الاستعانة بقواعد لغة الاستعلامات الهيكلية structured query language "SQL" في عمليات استخراج البيانات وكذلك تطبيق قواعد البرمجة" V.B, PYTHON" في التعامل مع البيانات داخل بيئة الارك وكذلك إخراج أداة ذات واجهة "ui" تسهل عملية إجراء تحليل الملائمة المكانية وعملية تصنيف المرئيات الفضائية والتحليل الهيدرولوجى.

أ -نظريات التنظيم المكاني:

تقوم بنية المكان على مبدأ إنقاص المسافة الي حدودها الدنيا بأقل قدر من التكلفة، ومحاوله اختزال الجهد بسلوك اقصر طريق يوصله الي الغرض، كما تقوم من ناحية أخرى على زيادة المنفعة للنقاط والمساحات الواقعة في بنية المكان الي حدودها العظمى.

وقد كانت أول محاوله جادة لوضع نظرية علمية في التنظيم المكاني تنسب الي فون ثونن Johann Heinrich Von Thunen التي درس فيها المنافسة بالنسبة للموقع الزراعي والعوامل المؤثرة في ذلك، موضحا الظروف التي تستخدم فيها الأرض مركزا

على الموقع ذي التكلفة الدنيا ،والعلاقة الطردية بين تكاليف النقل والمسافة. ثم جاء الألماني الفريد فيبر Alfred Fiber ليقدم أول نظرية كاملة تعالج موقع الصناعة عام 1919م، وتركز على دور تكاليف النقل ونفقات العمالة ومناطق التجمع البشري، ومن افتراضاته ولدت وتطورت نظرية الموقع Location Theory القائمة على أن الموقع الأمثل يحقق أفضل عائد مادي لصاحب المتجر كما يجذب قدر كبير من المستهلكين، وعالج كل من الفرد سميثWilfred Smith، وجورج رينر George Renner، وستروم EM.Rawstrom، وادجار هوفر (Edgar Hoover) مقومات الموقع الصناعي وعوامل توطن الصناعة، وأهمية اختيار الموقع الأفضل للصناعة (عهود عائض ،٢٠١١،ص ٢١).

وفي مجال تنظيم خدمات الحيز المكاني برزت نظرية والتر كرستلر (Walter Cristaller) المعروفة بنظرية المكان المركزي Central Place Theory التي تعد من أهم النظريات في التخطيط الحضري والإقليمي، كما أنها أفضل بناء نظري متكامل يفسر نظام التباعد بين المراكز البشرية والعلاقات بينها من حيث الوظائف والأحجام والعدد والمرتبة ومناطق النفوذ، ولم تخلُ هذه النظريات من النماذج والعلاقات الإحصائية بين متغيراتها، والتي تساهم في الإجابة عن عدد غير قليل من العلاقات وأنماط توزيعات عناصر المكان(رحمة فادي، ٢٠١٥، ص ٢٥)، وتجدر الإشارة الي أن هذه الدراسة (تخطيط مكبات النفايات في مدينة باستخدام ال GIS) هي جزء من نظريات التنظيم المكاني وتقوم على مبدأ تنظيم الاستفادة من المكان أو الحيز، واختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات بغرض تقليل المساحة المستغلة قدر الإمكان وتقليل التكلفة، وتحقيق المنفعة للسكان وتقليل الآثار البيئية والصحية السلبية الي أقصى قدر ممكن؛ لذا فهي تقوم على مبدأ التخطيط البيئي.

ب - تطبيقات ال GIS في تحديد أنسب المواقع لمكبات النفايات:

تعريف المكب dump site: مساحة معينة من الأرض يتم اختيارها ودراستها دراسة كاملة ضمن مجموعة معايير، منها استخدامات الأرض في المنطقة والتجمعات العمرانية والوضع الجيولوجي والهيدرولوجي والتربة وغيرها، ويتم اخذ الشروط الصحية والبيئية بعين الاعتبار، وبالتالي يتم تجهيزه بما يتطلبه من أجهزة ومعدات

وتصميمات ؛بحيث يمكن التخلص من النفايات فيه دون إلحاق الضرر بالبيئة أو بالإنسان.

ت - أهم خصائص مكب النفايات :

- يجب أن يكون بعيدا عن المناطق السكنية، لذلك نضيف طبقة المناطق السكنية.
- يجب أن يتوافق مع استخدامات الأرض في المنطقة حيث تفضل الاراضى الفضاء أو المناطق الصحراوية خارج خطط التنمية الحالية والمستقبلية.
- يجب أن تكون التربة في المنطقة ضعيفة النفاذية soil permeability حتى لا تتسرب الملوثات للمياه الجوفية .
- يجب أن لا يوجد بالمنطقة تصدعات جيولوجية "فوالق" faults
- يجب أن تكون المنطقة قليلة التعرض للمطر وأن لا تكون عرضة للفيضان flood أو السيول flash flood التي تعمل على حمل الملوثات وتسريبها الي باطن الارض .

هذا بالإضافة للعديد من المعايير التي تدخل ضمن عملية اختيار أفضل موقع لموقع لإنشاء مكب للمخلفات مثل درجة الانحدار والطبوغرافيا والبعد عن المجاري المائية وغيرها .

١. المراحل الرئيسية لاختيار مواقع مكبات النفايات

إن عملية الاختيار السليم للمكبات الصحية يجب أن تمر بمراحل وخطوات علمية يراعى فيها الأسس والمعايير الصحية والبيئية والاجتماعية، فيتم في البداية جمع البيانات والإحصائيات الطبيعية والبشرية، وبناء قاعدة البيانات الجغرافية geo databaseللمنطقة وسيتم استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فوقها

واختيار المواقع التي يمكن إنشاء المكبات فوقها وسيتم ذلك عن طريق وظائف التحليل المكان في نظم المعلومات الجغرافية gis .

٢. استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء المكبات فوقها:

تتطلب عملية استبعاد المناطق غير الصالحة لإنشاء المكبات دراية تامة بمنطقة الدراسة فتأتى هذه المرحلة عقي مرحلة جمع البيانات ومنها يقوم بتحديد المناطق المستبعدة بناء على المعايير التخطيطية للمكبات كالتالي:

- الاودية تستبعد بنطاق مكاني حولها لا يقل عن ١٠٠ متر حيث إن وضع مكب النفايات قريب منها يعرض المياه الجوفية للتلوث؛ نتيجة تسرب السوائل الناتجة عن المكب الي باطن الأرض ويجب التنويه عن ان المنطقة تقع جنوب وادى قنا الوادي المعكوس الذى يمتد نحو ٣٠٠ كم من أقدام جبل عتاقة شمالا الي مدينة قنا في جنوبه.

- المواقع المجاورة لآراضي مخططة لأغراض تنموية مثل مناطق التوسع العمراني والتجاري والزراعي والمناطق الصناعية وغيرها، حيث يجب أن يكون مكب النفايات على بعد معقول من هذه المواقع.

- المواقع التي تتسم بارتفاع منسوب المياه الجوفية والمناطق المتقطعة بالفوالق.

- الترع والمصارف والمجاري المائية حيث يطبق عليها نطاق مكاني يجب ألا يكون أقل من ٧٥٠ متر حتى لا تتسرب لها الملوثات .

- يمكن اضافة المواقع ذات الانحدار الشديد الذى يزيد عن ٢٥ ٪ فتفضل المناطق المستوية عند انشاء مكبات النفايات .

- استبعاد المناطق حيث نفاذية التربة مرتفعة تؤدى لتسرب الملوثات الي باطن الارض.

- استبعاد الكتلة العمرانية من المدينة وذلك باستخدام أداة Erase ونطاق ١٥٠٠ متر كما حددته وزارة الدولة لشئون البيئة البيئية .

- استبعاد المناطق التاريخية والأثرية من ومناطق المحاجر والتعدين.

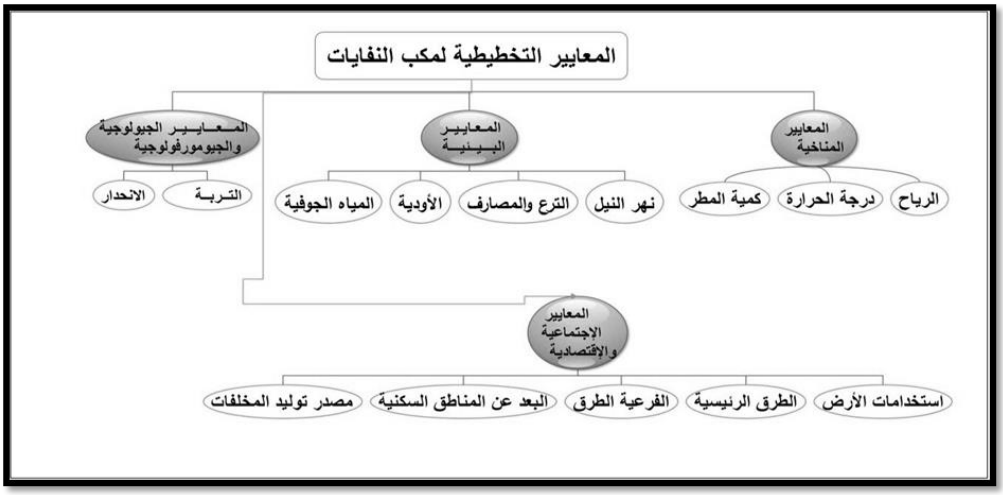
- استبعاد المناطق العسكرية التي تقع ضمن منطقة الدراسة.

٣. اختيار المناطق الصالحة لإنشاء مكب للنفايات:

تمثل هذه المناطق تلك التي تستوفي المعايير التخطيطية لإنشاء مكبات النفايات وللوصول لهذه المناطق التي تنطبق عليها المعايير يجب المرور بعدد من الخطوات والمراحل من معالجة وتجهيز للبيانات حتى الوصول الي خريطة الملائمة المكانية suitability map .

٤. بناء النموذج الكارتوجرافي :

يعرف النموذج الكارتوجرافي cartographic model على أنه عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات layers تشترك فيما بينها في إطار كارتوجرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات (محمد الخزامي، ٢٠٠١م، ص٦)، وقد اتاحت نظم المعلومات الجغرافية آليات متقدمة في مجال النمذجة الكارتوجرافية ومعالجة وتحليل البيانات للوصول الي نتائج دقيقة تسهم في عملية اتخاذ القرار، عن طريق مجموعة من الطبقات المتطابقة لتصل بعد عملية المعالجة الي خريطة اتخاذ القرار decision map.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج e-draw mind map

شكل(٢٩) المعايير التخطيطية لمكب النفايات لمدينة قنا .

٥. معايير التقييم لاختيار المواقع الملائمة لمكبات النفايات:

بعد استبعاد المواقع غير المناسبة وتحديدها بشكل واضح تجرى عملية الاختيار بين المواقع الأخرى المتبقية لاختيار المواقع الأكثر ملائمة لإقامة مكبات النفايات، وتعتمد عملية الاختيار على الظروف المحلية للمنطقة والطبقات layers التي تم جمعها عن المنطقة من تضاريس وانحدار واستخدام ارض وغيرها .

جدول(١٥)معايير التقييم لاختيار المواقع الملائمة لمكبات النفايات عام ٢٠١٨م.

المعيار	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير البيئية	البعد عن نهر النيل	مسافة لا تقل عن 5 كم
	البعد عن الترع والمصارف	مسافة لا تقل عن 2000 متر
	البعد عن مجارى الأودية	مسافة لا تقل عن 1000 متر
	المياه الجوفية	تفضل الأراضي ذات المياه الجوفية العميقة والاحواض ذات المخزون الاقل
المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية	التربة	أن تكون التربة ذات نفاذية منخفضة
	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	٥ ٪ يعد انحدار مثالي ، ولا يزيد عن ٢٥ ٪
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استخدامات الأرض	تعد الأراضي الفضاء والأراضي البور والأراضي الملحية غير الصالحة للزراعة هي الأنسب لإنشاء مكب المخلفات
	المسافة عن الطرق الرئيسية	مسافة لا تقل عن ١٠٠٠ متر
	المسافة عن الطرق الفرعية	مسافة لا تقل عن ٢٥٠متر
	البعد عن المناطق السكنية	يبعد عن المناطق السكنية والتخطيطية أكثر من ١٥٠٠ متر
	البعد عن مصدر توليد المخلفات	مسافة لا تقل عن ٢٠٠٠ متر وتعد ٣٠٠٠ متر مسافة مثالية ويفضل ألا تزيد المسافة عن٥٠ كم
	الكثافة السكانية	تفضل المناطة الخالية من السكان أو منخفضة الكثافة السكانية
المعايير المناخية	كمية المطر	تفضل المناطق الأقل مطراً؛ للتقليل من عصارة المكبات الي أقصى حد
	درجة الحرارة	تفضل المناطق الأعلى حرارة مما يترتب عليه زيادة معدلات التبخر للعصارة السوداء
	الرياح	لابد وأن يتم اختيار الموقع في الاتجاه المعاكس لهبوب الرياح بالنسبة للمناطق المأهولة

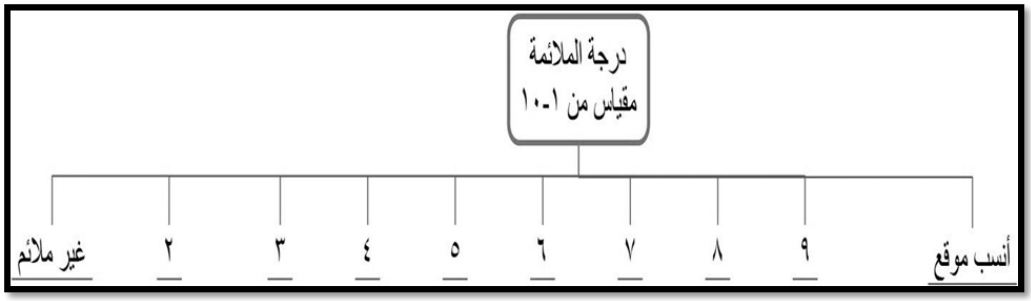
وبناء على اتفاقية بازل bassel هناك ما يزيد عن ٣٠ معيار لإقامة مكب النفايات ولكن تم تحديد المعايير التي تتفق والظروف المحلية لمنطقة الدراسة وبناء على الدراسات التي تمت في الموضوع تم تحديد المعايير المتفقة كذلك مع البيانات المتاحة، ومن أهم هذه المعايير ما يلي:

تضم قاعدة البيانات الجغرافية ١٥ طبقة تنقسم الي ٩ طبقات مضلعات، ٣ طبقات خطوط، طبقة ممثلة بالنقطة، وطبقتين كملفات شبكية.

٦. مقياس تصنيف البيانات (المقياس الشائع common scale):

يهدف هذا المقياس الي تحديد درجة الملاءمة لكل فئة من فئات معالم الخرائط من معايير تقييم ملاءمة الأرض لعملية تخطيط مواقع مكبات النفايات ضمن النموذج الكارتوجرافي، كما يهدف الي إعادة تبسيط القيم المخزنة داخل الشبكاتGrid Theme لتسهيل التعامل معها داخل بيئة ملحق التحليل المكاني الخاص بنظام " Arc GIS10.5" Spatial Analyst، وتحويل القيم والمدخلات النصية الي مدخلات رقمية، كذلك تصحيح اتجاه القيم لتعطي نتائج صحيحة وملائمة للنموذج الكارتوجرافي.

تجدر الإشارة الي أن هناك عدة أنواع من مقاييس تصنيف البيانات، فقد تم إتباع هذا المقياس المشترك لتحديد درجة ملاءمة كل فئة في كل طبقة لتقييم ملاءمة الأرض النسبية، وهذا المقياس يقوم على أساس القيم من"١ - ١٠"، حيث اعتبرت القيمة ١٠ أعلى درجة ملاءمة لإقامة مكب نفايات في حين اعتبرت القيمة 1 أدنى درجة ملاءمة في عملية التخطيط. ويعتبر هذا المقياس حدا وسطا بين المقاييس شديدة التعميم ("١ -٣","١ -٥","١ -٧") , والمقاييس شديدة التفصيل ("١ - ١٥","١ - ٢٠")(صهيب أبو جياب ،٢٠١١م، ص ١٧٦).



المصدر:من عمل الباحثة بإستخدام برنامج e-draw mind map

شكل (٣٠) مقياس درجات الملائمة

٧. معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني spatial analysis

تعتمد المنهجية المتبعة في تخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات على بعض أساليب التحليل المكاني والإحصائي لتحليل البيانات ومعالجتها، حيث تمتلك نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إجرائها بصورة موضوعية من خلال استخدام برنامج Arc 10.4.1 GIS والذي تم استخدامه في هذه الدراسة، جاءت بيانات هذه الدراسة في نمطين رئيسيين هما: النمط الخطي vector والنمط الشبكي Raster، فانه من الضروري بمكان إيضاح كيفية القيام بعمليات التحليل وفق ما يناسب كل نمط من هذين النمطين.

- **أسلوب إدارة البيانات Data Management Tools**

ومن أهم الأدوات التي تم استخدامها في هذا الأسلوب أداة Feature to Point، واستخدمت من اجل إيجاد مراكز التجمعات السكانية؛ وذلك لتعيين مراكز توليد النفايات من اجل اخذ مسافة معينة منها، وأخذها بعين الاعتبار في عملية التخطيط، حيث يجب أن يكون توزيع الأماكن الصالحة لمكبات النفايات في منطقة متوسطة بين مراكز توليد النفايات في مدينة قنا وبين ظهيرها الصحراوي.

❖النطاق المكاني (المنطقة الحاجزة Buffer):

ويقيس الحرم المكاني نطاق الخدمة أو نطاق التأثير لمعلم معين على سطح الأرض على المساحة المحيطة به بناء على مسافة معينة يتم إدخالها له بناء على المعايير التخطيطية؛ ليتم استبعاد هذه المسافات من عمليات التحليل والنمذجة (صهيب أبو جياب ،٢٠١١م، ص ١٧٨)، بحيث لا تقع المعالم التي نخطط لها ولنقل مكبات النفايات ضمن هذه المنطقة الحاجزة، إنما يتم استبعاد المناطق الواقعة ضمنها من عملية التخطيط.

❖أداة تحليل المحو او المسح Erase:

تعد وظيفة أداة المحو (او الاستبعاد) عكس وظيفة أداة التقاطع، أي أن الطبقة الجديدة الناتجة ستشمل فقط المعالم غير المشتركة بين الطبقتين الاصليتين وتم استخدامها في استبعاد بعض المناطق .

❖أداة الاقتطاع clipping

تعمل هذه الأداة على اقتطاع الطبقات من النوع الخطى vector بناء على حدود منطقة معينة ويكون ملف الحدود من النوع الخطى كذلك .

❖النطاق المكاني متعدد الحلقات multiple ring buffer

تعمل الأداة على انشاء نطاق مكاني متعدد الحلقات على مسافات متتالية حول معلم معين على سطح الارض بحيث يمكن المفاضلة بين هذه النطاقات في عملية التخطيط.

❖ تطابق الخرائط بطريقة الاتحاد Union

تستخدم هذه الطريقة في تطابق خريطة ظواهر مساحية مع خريطة أو خرائط ظواهر مساحية أخرى، بهدف عمل التطابق بين جميع ظاهرات الخريطة المدخلة مع جميع ظاهرات الخريطة الموجودة (المنطبعة)، وتكون النتيجة أن تظهر الخريطة المخرجة تجمع بين جميع الظاهرات في الخريطتين(محمد إبراهيم، ٢٠٠٨م، ص٨٩).

❖ أسلوب تحليل سطح الأرض Terrain Analysis

ويعتبر هذا الأسلوب من أهم أنواع التحليلات التي لا يستغني عنها أي مستخدم لنظم المعلومات الجغرافية، وتكمن منهجية هذا الأسلوب في إنشاء صورة نقطية تمثل ارتفاع سطح الأرض، ثم تمثيل سلسلة من الخوارزميات بغرض اشتقاق المعلومات الطبوغرافية من الصورة النقطية. واستخدم هذا الأسلوب الخاص بالبيانات ذات النسق الخلوي grid theme لإنتاج طبقة نسبة الانحدار Slope بعد معالجة نموذج الارتفاع الرقمي في بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

❖التحويل الي النموذج الشبكي Rasterization

تسهل عمليات النمذجة التعامل مع البيانات في النمط الشبكي، لذلك تم تحويل جميع خرائط المتغيرات الخطية Vector الي النمط الشبكي Raster، فعملية النمذجة ما هي إلا تعميم لصفات الظواهر بغرض تحديد سلوكها، وطريقة الخلايا في تخزين البيانات في حالة النمط الشبكي هي أيضا عملية تعميم بحد ذاتها لصفات الظواهر (عهود الرحيلي ، ٢٠١٠م، ص٨١).

❖ إعادة التصنيف Reclassif y

وتفيد هذه الخطوة في إعادة ترتيب وتوزيع الخلايا؛ مما يسهل التعامل معها، إضافة الي استخدامها كمعيار في النموذج، وبالتالي يتم تصنيف المعايير الي فئات، ويتم إعطاء الخلايا الأكثر ملاءمة الرتبة ١٠، واقلها ملاءمة الرتبة 1 حسب المقياس المشترك Common Scale، لينتج عن إعادة تصنيف كل معيار طبقة جديد تضاف تلقائيا لواجهة البرنامج.

❖ أداة وزن المعايير Weighted Overlay

تلعب نظم المعلومات الجغرافية دورا كبيرا في التخطيط وتحديد أفضل مواقع مكبات النفايات من خلال ما تتمتع به هذه التقنية من نظرة شمولية واسعة، وقدرتها على الربط بين جميع العوامل والمتغيرات المؤثرة في تحديد أفضل المواقع، والتي تتنوع في طبيعتها بين المعايير الاقتصادية والاجتماعية، والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية، والمعايير البيئية، والمعايير المناخية ومعايير القبول الجماهيري؛ وذلك من خلال تحليل اوازنها وجمعها وبالتالي الانحياز للمعايير التي أخذت رتبا أعلى والوصول الي النتائج الدقيقة حسب اتجاهات الباحث التخطيطية؛ من خلال إضعاف دور المعايير الحساسة أو التي يمكن أن تشكل خطرا على البيئة والإنسان في حال وقع الاختيار عليها، والانحياز للمعايير والشروط التي يكون أثرها السلبي قليلا أو معدوما.

لذلك فان نظم المعلومات الجغرافية قد زودت بمرونة مفاضلة المتغيرات واعطاء احد المعايير المؤثرة وزنا ونسبة اكبر من بقية المعايير، ومن هذا المنطلق لجأت الدارسة الي استخدام القيم الموزونة Weight بإعطاء العناصر المؤثرة في نجاح المواقع الأفضل وزنا اكبر من العناصر الأخرى، وقد تعددت أدوات نظم المعلومات الجغرافية في حساب مدى تأثير أوازن المعايير،فمن هذه الأدوات الكثيرة وظيفة Weighted Overlay المندرجة تحت قائمة Tools Spatial Analyst والتي تمكن المستخدم من إدراج أوازن المعايير شريطة أن يكون مجموع الأوازن الكلي يساوي ١٠٠٪.

❖الحاسبة النقطية rater calculator

توجد ضمن ادوات الجبر الخرائطي map algebra وتستخدم هذه الأداة في اجراء العمليات الحسابية على الطبقات من النوع الشبكي Raster format وتم استخدامها في الدراسة في عملية التطابق الموزون weighted overlay ليكون الناتج منها هو خريطة بأفضل المواقع المقترحة لإنشاء مكب نفايات .

❖بناء النماذج model builder

أداة بناء النماذج هي احد اهم الادوات التي تعمل على نمذجة العمل في اطار نظم المعلومات الجغرافية gis، وبذلك يسهل تسريع أداء المهام والوصول الي خريطة نهائية تمثل المدخلات التي تم اجراء عمليات التحليل عليها .

٨. تحليل الموقع

يُعرف تحليل الموقع بأنه الطريقة التي تعمل على إدارة الموارد المتاحة بموقع الدراسة والمثبتة جغرافيا، وتقوم بتحليل مخزون المعلومات لمجموعة الدراسات المتاحة للموقع مما يؤدي الي إظهار إمكانات ومعوقات التطوير للموقع محل الدراسة . ولذلك فعند تحليل أي موقع يمكن استخدام تقنيات الحاسوب لإعداد البيانات والدراسات في صورة رقمية تساهم في صياغة منظومة معلوماتية رقمية لدراسة الموقع وتحليله، مما يؤدي الي رفع كفاءة عملية تحليل الموقع والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة وذات مرجعية مكانية، بالإضافة الي قدرتها على سرعة اتخاذ القرارات المكانية لتحليل الموقع من خلال مجموعة حزم برامج Arc GIS10.4.1 (محمد عبد العزيز،٢٠٠٩م، ص٢)

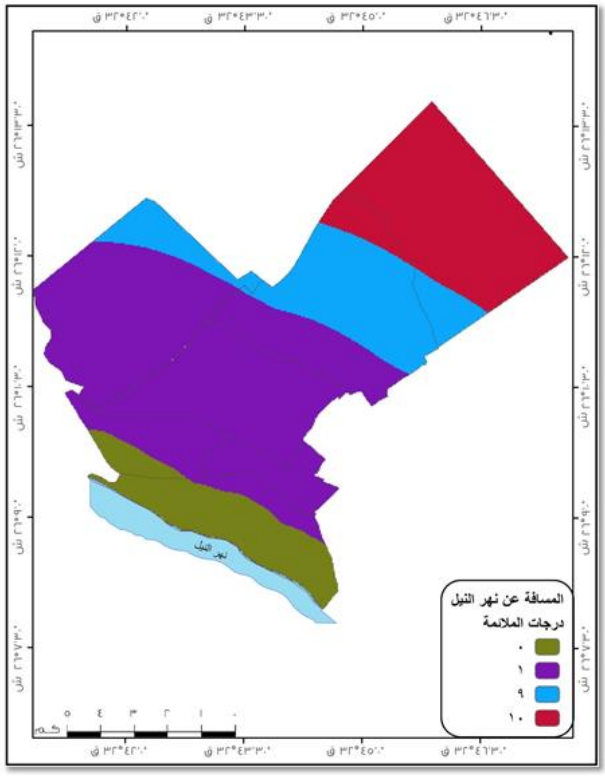
وهنا سيتم توضيح خطوات عمل كل خريطة معيار على حده أى عمل إعادة تصنيف للخريطة على المقياس (١ -١٠) وذلك بعد عمل النطاق المكانى لها طبقا للمعايير وتحويلها الي نموذج شبكى Raster ، أما بالنسبة لتوضيح المعيار ذاته فقد تم الحديث عنه في الجزء المتعلق بصياغة المعايير، وبالتالي سيتم الحديث عن خطوات عمل كل خريطة معيار ومن ثم عرض هذه الخريطة، ليتم في نهاية الامر وزن المعايير باستخدام الأداة Weighted Overlay للوصول في النهاية الي استنتاج خريطة اكثر المواقع ملاءمة لإقامة مكبات النفايات الصحية.

يتم في المعايير التالية تحويل الخريطة لكل معيار بعد تطبيق النطاق المكاني متعدد الحلقات multiple ring buffer طبقا للمعايير الموضحة سابقا الي النظام الشبكي Raster format بواسطة الأداة feature to Raster ، ثم تم تحديد

درجات الملائمة لها باستخدام أداة إعادة التصنيف Reclassify، وتختلف في كل معيار درجة الملائمة كما يلي:

- المعايير البيئية:

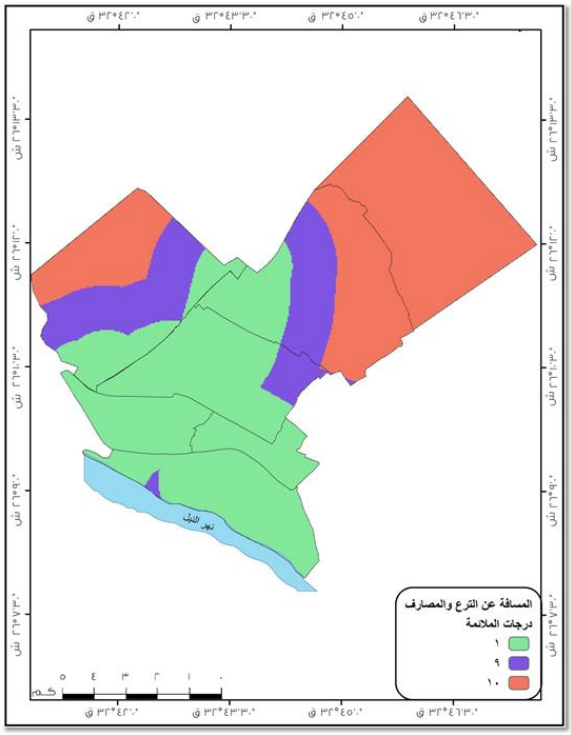
نهر النيل: تحصل المسافة الأبعد عن نهر النيل على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، ويبلغ بعد المسافة الي ١٠كم، بينما تحصل المسافة الأقرب على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، ليصل بعد المسافة بها أقل من ٤٠٠٠متر.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO.

شكل (٣١) درجات الملائمة للمسافة من نهر النيل

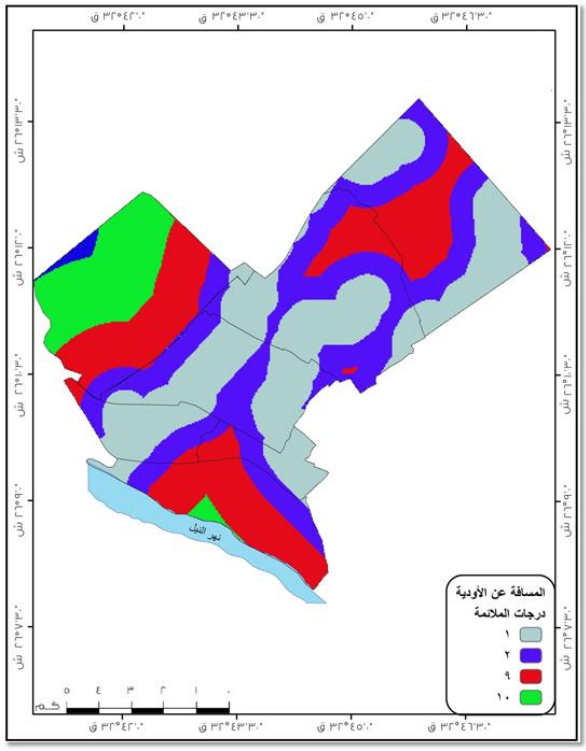
البعد عن الترع والمصارف: تم تطبيق المسافة الأبعد التي تحصل على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، لتبلغ المسافة اكثر من ٧كم٢، بينما تحصل المسافة الأقرب على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، والتي تصل درجة البعد عن كيلو متر واحد.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO.

شكل(٣٢)درجات الملائمة للمسافة عن الترع والمصارف.

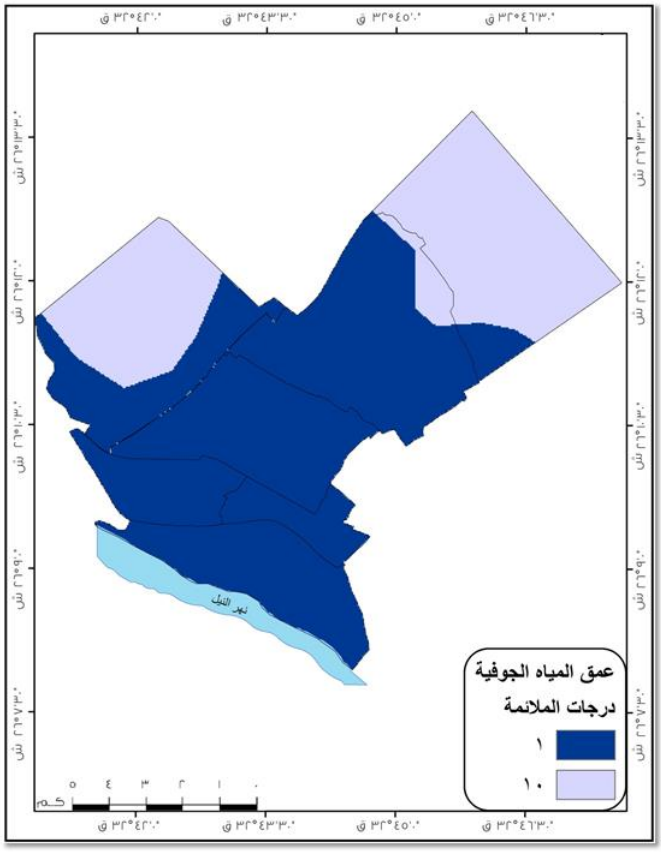
البعد عن مجاري الأودية والسيول: تحصل المسافة الأبعد على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، التي تصل المسافة الي ٤ كم٢، بينما تحصل المسافة الأقرب على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، وهي لا تتعدي ٥٠٠ متر.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٣٣) درجات الملائمة للمسافة عن الأودية الجافة

المياه الجوفية: وتُعد من أهم العوامل التي تئثر علي مواقع اختيار المكبات حتي لا يحدث تلوث للمياه الجوفية، فتحصل الخزانات الجوفية الأعمق على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، والتي يبلغ عمق المياه الجوفية بها ١٠٠ : ٢٠٠ متر، بينما تحصل الخزانات الجوفية الأقرب على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، وهي التي لا يتعدي البعد فيها ٦: ١٠ متر.

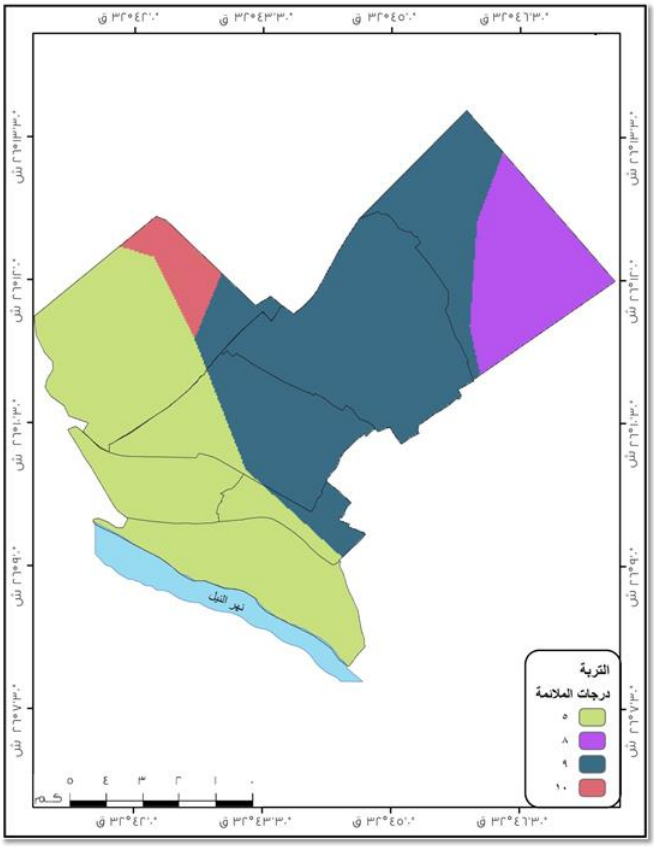


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل (٣٤) درجات الملائمة لأعماق المياه الجوفية

- **المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية:**

التربة: تعد التربة الصخرية القليلة النفاذية على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، وهي التربة الصخرية، بينما تحصل التربة الرملية الناعمة ورواسب الاودية علي رتبه ٩، لتأتي الرتبة ٨ بالتربة الرملية الحصوية وهي الاعلي في النفاذية من سابقيها، بينما تحصل التربة عالية النفاذية على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة ، وهي تربة طمي النيل " التربة الفيضية" .

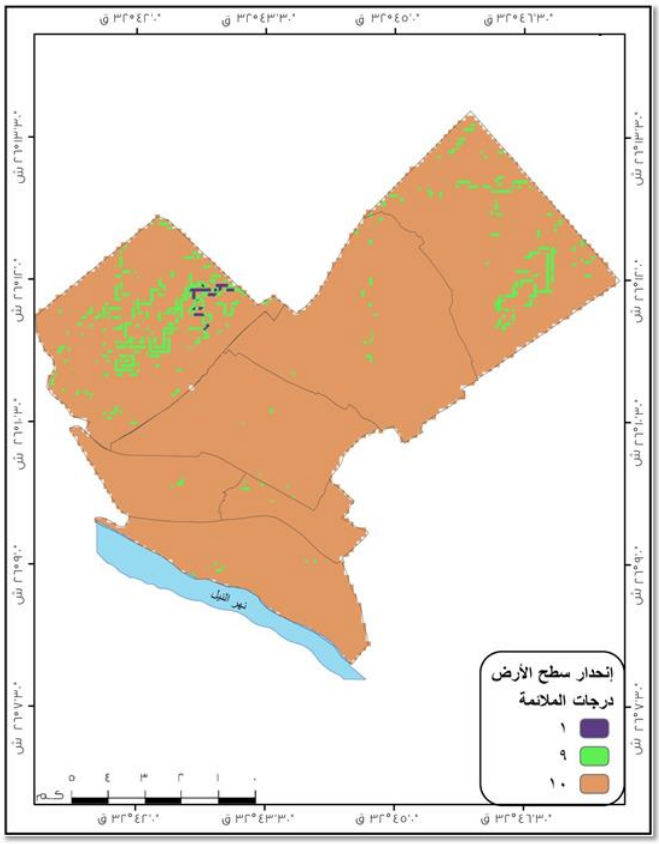


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٣٥) درجات الملائمة للتربة

الطبوغرافيا ونسبة الانحدار: تم عمل خريطة لانحدار سطح الارض slop في المنطقة باستخدام نموذج ارتفاعات رقمي dem ثم تم عمل إعادة تصنيف Reclassify

للانحدار بحيث تمثل الارض المسطحة وهينة الانحدار أعلى رتبة ١٠، وهي التي تبلغ نسبة الانحدار بها من صفر : ١٠٪، بينما تمثل الأرض متوسطة الانحدار رتبة متوسطة ٩، والتي تبلغ نسبة الانحدار بها من ١٠٪: ٢٠٪، وتمثل الارض الوعرة وشديدة الانحدار أدنى رتبة ١، والتي بلغت نسبة انحدارها أكبر من ٢٠٪.



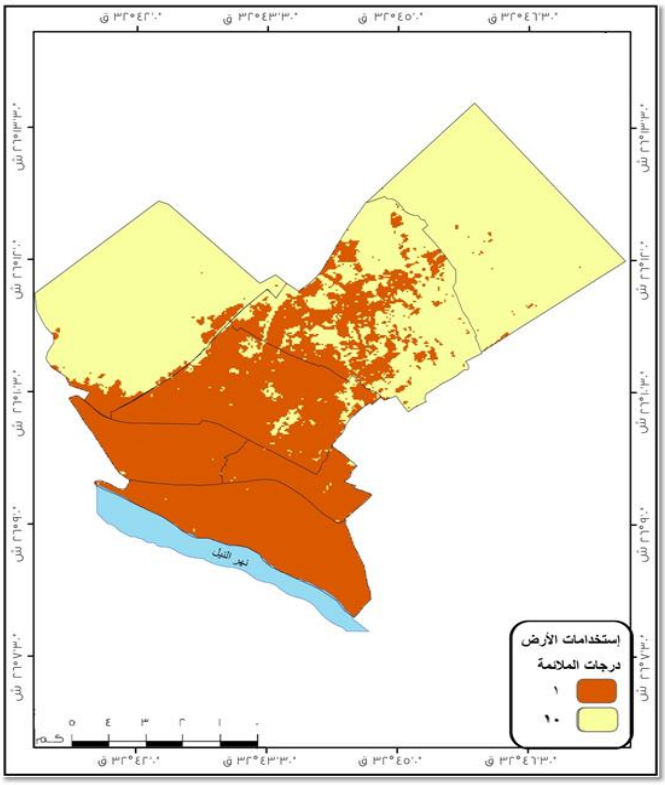
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٣٦) درجات الملائمة لانحدار سطح الأرض

- **المعايير الاجتماعية والاقتصادية:**

استخدامات الأرض : لقد تم تحويل الخريطة الي النظام الشبكي Raster format اعتمادا على بيانات استخدامات الأرض بالمنطقة بواسطة الأداة feature to Rasterثم تم تحديد درجات الملائمة لها باستخدام أداة إعادة

التصنيف Reclassifyبحيث تحصل الأرض الفضاء على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، وهي اراضي الفضاء ومناطق الصحراوية، بينما تحصل الأراضى الزراعية على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، وكذلك المناطق العمرانية ويتم استبعادها من المناطق المحتملة لمكب النفايات.

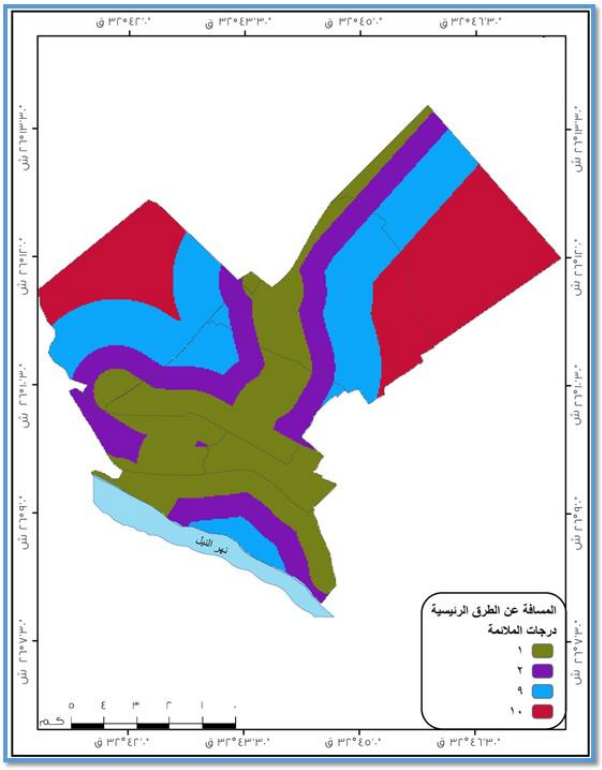


االمصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٣٧) درجات الملائمة لاستخدامات الأرض

المسافة عن الطرق الرئيسية: تُعد الطرق من أهم العوامل التي تؤثر في اختيار مواقع المكبات نتيجة احتياج الطرق في نقل النفايات للمكب، ولكن يتم البعد عن الطرق الرئيسية للحافظ علي صحة الانسان، فتحصل المسافة الأبعد عن الطرق الرئيسية على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، والتي تبعد عن الطرق الرئيسية بـ ٥كم٢ ، بينما تبعد الرتبة ٩ عن الطرق الرئيسية ٢,٥كم٢، في حين تبعد الرتبة ٢ عن الطرق

الرئيسية بحوالي كيلو متر واحد، بينما تحصل المسافة الأقرب من الطرق الرئيسية على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، والتي لا تتعدي ٥٠٠ متر.

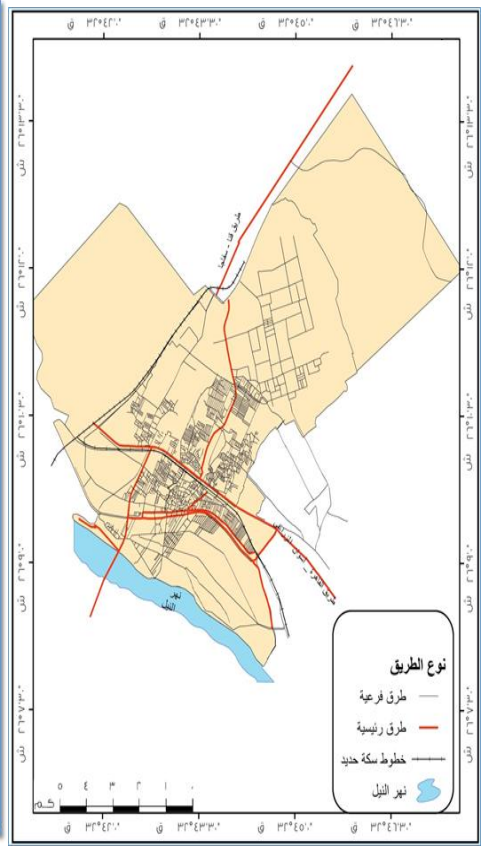


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٣٨) درجات الملائمة للمسافة عن الطرق الرئيسي

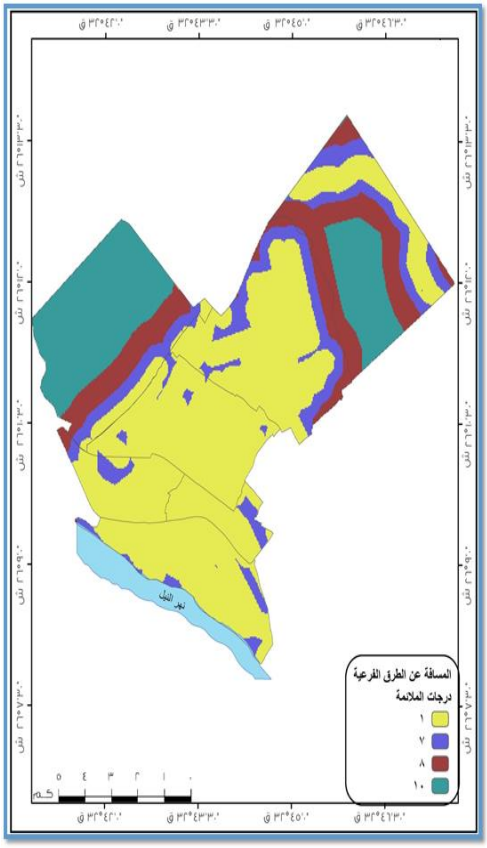
المسافة عن الطرق الفرعية: يلاحظ انخفاض بعد المكبات عن الطرق الفرعية ، حيث تحصل المسافة الأبعد عن الطرق الفرعية على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، والتي تبعد بحوالي ٣,٥كم٢ ، بينما تبعد المرتبة ٨ عن الطرق الفرعية بحولي ١,٥ كم٢، في حين تبعد الطرق الفرعية في ملائمة ٧ بسافة ٥٠٠ متر، بينما تحصل المسافة الأقرب من الطرق الفرعية على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، والتي تبلغ ٢٥٠ متر.

البعد عن المناطق السكنية: يُعد البعد عن المناطق المأهولة من أهم العوامل التي تؤثر علي درجة ملائمة للحفاظ علي صحة السكان ، فتحصل المسافة الأبعد عن المناطق السكنية على الرتبة ١٠ وهي الأعلى في الملائمة، والتي تصل الي ٣,٥كم٢،بينما تصل الرتبة ٩ الي مسافة تصل الي ٢,٥كم٢، بينما تحصل المسافة الأقرب من المناطق العمرانية على الرتبة ١ وهي الأدنى في درجة الملائمة، والتي تبلغ المسافة ١,٥كم٢.



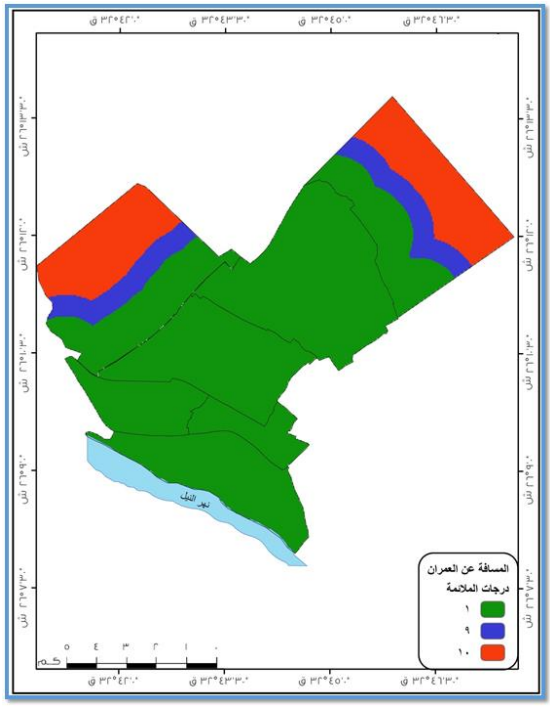
المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO، اعتماداً على ملفات بيانات shape files الطرق ,هيئة التخطيط والتنمية العمرانية، ٢٠١٨م.

شكل(٣٩) الطرق الرئيسية والفرعية



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٤٠) درجات الملائمة للمسافة عن الطرق

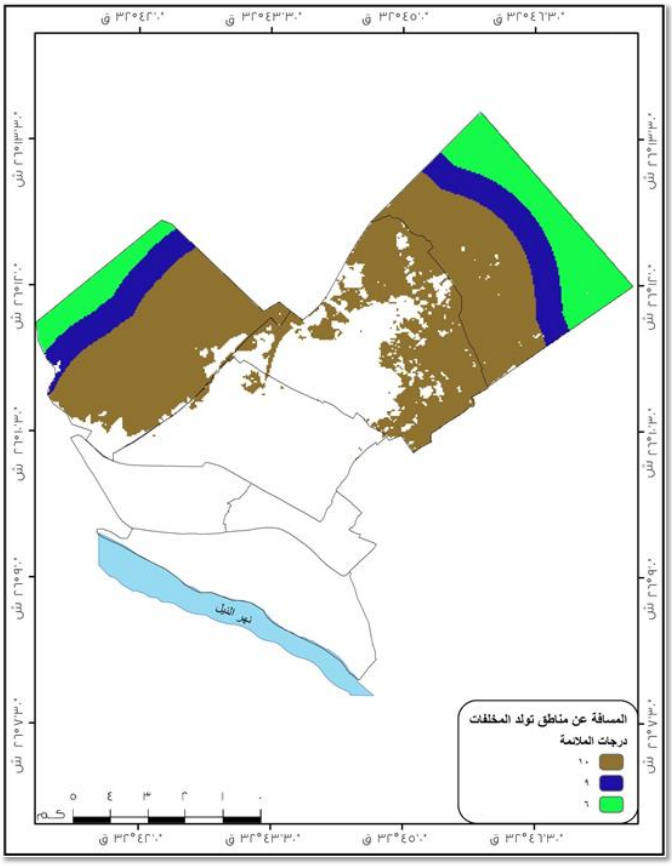


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٤١) درجات الملائمة للمسافة عن العمران

البعد عن مصدر تولد النفايات : لقد تم تحديد مراكز تولد النفايات باستخدام أداة feature to point ثم تم تطبيق buffer عليها بحيث لعمل نطاق مكاني طبقا للمعايير السابق ذكرها ثم تحويلها الي ملف شبكي raster باستخدام أداة feature to raster ثم اجرء عملية اعادة التصنيف عليها باستخدام أداة reclassify بحيث تأخذ المسافات القريبة أكبر قيمة ١٠، والتي تصل المسافة الي ٢كم٢، بينما تحصل الرتبة ٩ علي مسافة تصل الي ٢,٥كم٢، وتأخذ المسافات البعيدة عن مراكز تولد النفايات أقل قيمة ١ وذلك لأنها تزيد من تكاليف نقل النفايات لمسافات بعيدة، والتي تصل الي ٣كم٢ .

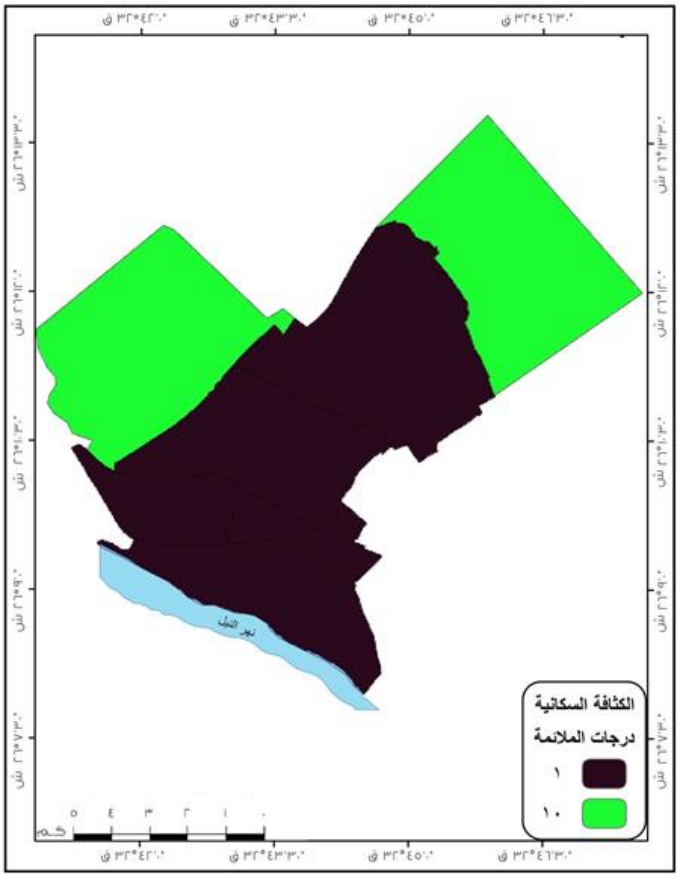
حيث يجب عند تخطيط مكبات النفايات تحديد بعد المكب عن مركز تولد النفايات، ويوصى بمسافة لا تقل عن ٢٠٠٠ متر كنطاق مكاني حول مركز تولد النفايات وتعد مسافة ٣٠٠٠ متر مسافة مثالية ويفضل ألا تزيد المسافة عن٥٠ كم حتى لا تزيد تكاليف نقل النفايات من المدينة الى المكب، وتتمثل مراكز تولد النفايات في المناطق الزراعية والمباني بأنواعها .



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٤٢) درجات الملائمة للمسافة عن مناطق تولد المخلفات

الكثافة السكانية: يجب عند تخطيط مكبات النفايات أن يراعى انشائها في مناطق خالية من السكان أو منخفضة الكثافة السكانية، وعلى هذا تم اعطاء المناطق المنخفضة جدا في الكثافة السكانية الرتبة ١٠ في درجات الملائمة وتم اعطاء المناطق مرتفعة الكثافة السكانية الرتبة ١ وهي غير ملائمة.



المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج ARC INFO

شكل(٤٣) درجات الملائمة للكثافة السكانية

- **الوزن النسبي للمعايير:**

تعتمد عملية الوزن النسبي للمعايير في اطار نظم المعلومات الجغرافية على اعطاء كل طبقة في عملية الملائمة المكانية لاختيار افضل موقع لإقامة مكب النفايات من خلال المعايير التخطيطية وزنا حسب اهميتها فكلما زادت أهمية

العنصر كلما زاد الوزن النسبي له وذلك بشرط ألا يزيد مجموع الأوزان عن ١٠٠٪، وهناك العديد من الادوات التي يمكن من خلالها اجراء هذه العملية منها أداة التطابق الموزون weighted overlay، وأداة الجبر الخرائطي map algebra، وكذلك من خلال النموذج الهيكلي model builder، وكذلك أداة الجمع الموزون weighted sum، وهناك أداة التطابق المتداخل "غير المنظم" fuzzy overlay، فضلا عن اداة الحاسبة الشبكية raster calculator .

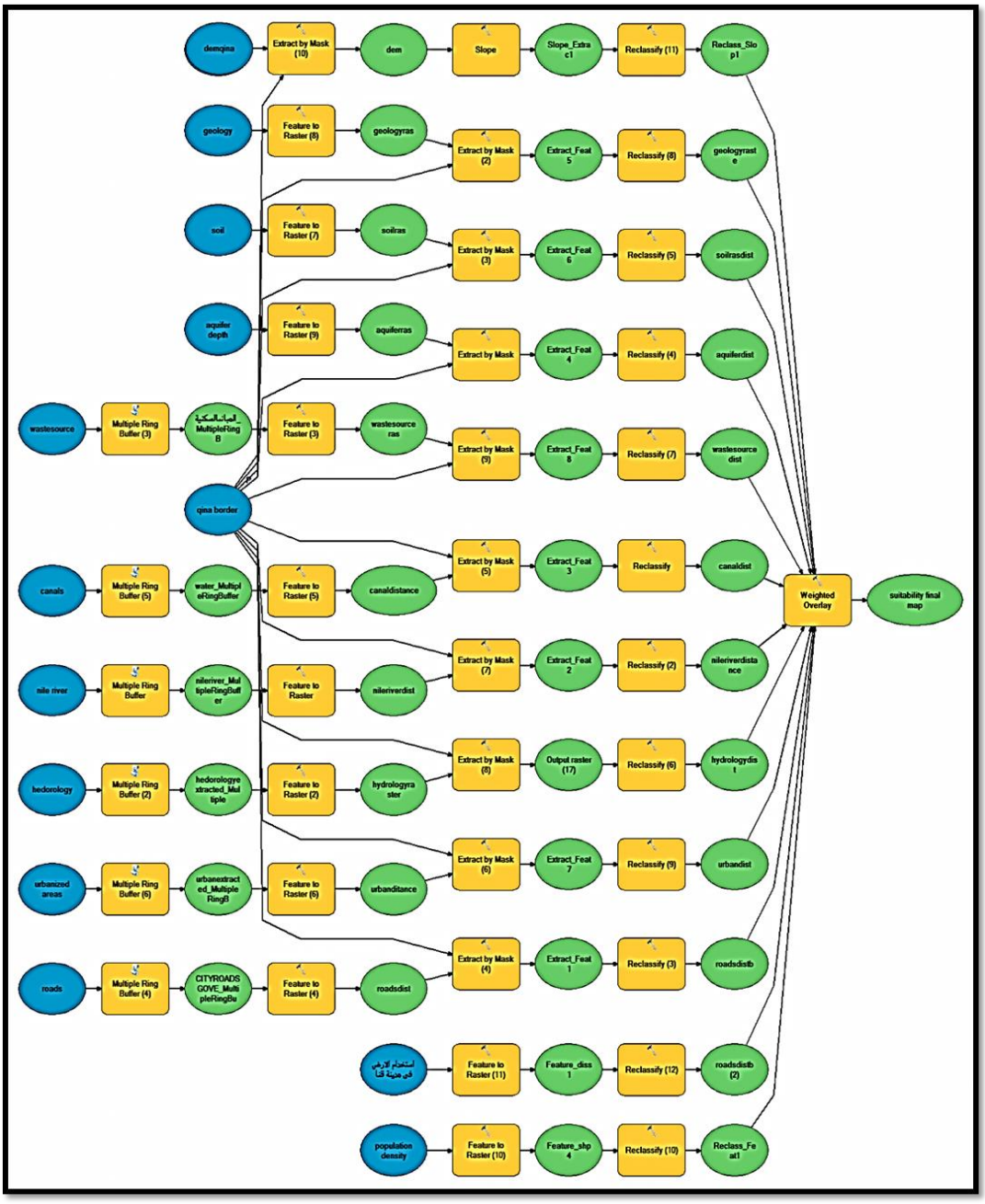
جدول(١٦) أوزان المعايير التخطيطية لاختيار المكبات الصحية بمدينة قنا ٢٠١٨م.

المعيار	المعيار الفرعي	وزن المعيار
المعايير البيئية	البعد عن نهر النيل	٨
	البعد عن الترع والمصارف	٨
	البعد عن مجارى الأودية	٨
	المياه الجوفية	٨
المعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية	التربة	٨
	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	٨
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	استخدامات الأرض	١٢
	المسافة عن الطرق الرئيسية	٨
	المسافة عن الطرق الفرعية	٨
	البعد عن المناطق السكنية	٨
	البعد عن مصدر توليد المخلفات	٨
	الكثافة السكانية	٨
المجموع	-	١٠٠ ٪

- **بناء النموذج الهيكلى Model Builder للنموذج الكارتوجرافي:**

بعد تحديد المعايير وأصنافها ودرجة أهميتها وأوزنها، تم بناء النموذج الكارتوجرافي في بيئة برامج Arc GIS من خلال النموذج الهيكلي Model Builder والذي يعتمد على أساس تبسيط المشاكل المعقدة والتداخل في البيانات وعلاقاتها المكانية والوصفية، لذلك يتم صياغة هذا النموذج لتبسيط المشكلة الأساسية وصياغة طريقة حلها من خلال ما يسمى بالتخطيط البياني لمراحل العمل Flowchart ، هذا التخطيط البياني يعتمد في مجمله على مراحل ووظائف التحليل المكاني spatial analysis، مع إضافة أساليب أخرى، وتبسيط المشكلة الرئيسية الي عدة مشاكل فرعية، كما انه عبارة عن نسج للأفكار والأساليب والطرق (صهيب أبو جياب،٢٠١١م، ص٢١١).

يتكون النموذج model من وحدات بناء صغيرة تسمى وحدات التكوين module يتم توصيلها ببعضها البعض وعمل شبكة كبيرة من الوصلات بين أجزاء النموذج "module" ليتكون في النهاية نموذج يسهل عملية اجراء التحليلات المكانية.

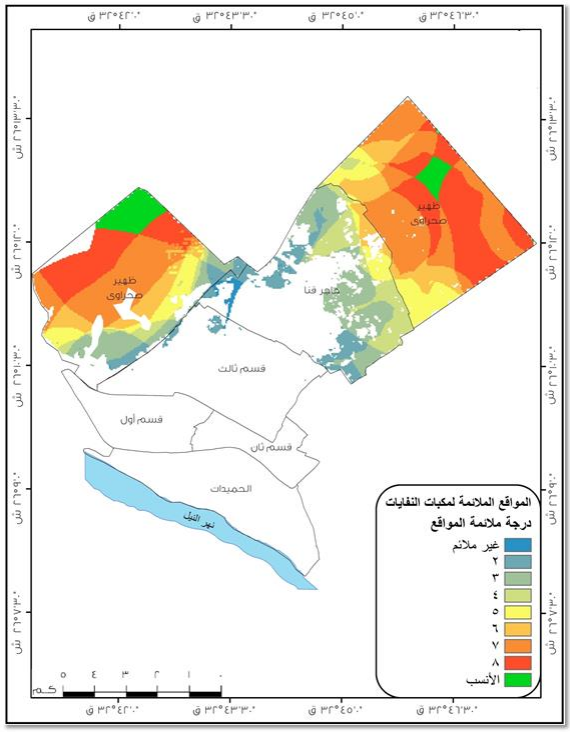


المصدر: من عمل الباحثة باستخدام برنامج arc info,arc map,modelbuilder

شكل(٤٤) نموذج تحليل الملائمة المكانية

٩. استنتاج خريطة الملاءمة :

لقد تم باستخدام النموذج وتطبيق عمليات التحليل والنمذجة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية التوصل الي ناتج يتمثل في خريطة درجات الملائمة للمواقع المناسبة لإقامة مكبات النفايات في مدينة قنا، حيث تمثل القيمة ٩"أنسب المواقع" تليها القيمة ٨ في درجات الملائمة بينما تمثل القيمة ١"غير ملائم" المواقع التي لا يمكن إقامة مكبات النفايات عليها، وقد اعتمدت الدراسة على عدد كبير من المعايير البيئية والمعايير الاجتماعية والاقتصادية والمعايير الجيولوجية والجيومورفولوجية بالإضافة الي المعايير المناخية، وتم في النهاية استخراج المواقع الملائمة لإقامة مكب النفايات وهي التي تمثل اعلى قيمة من قيم درجات الملائمة" ٩ " ,وهذه المواقع عبارة عن موقعين وفيما يلى سيتم دراسة كل موقع على حدة .



المصدر :من عمل الباحثة باستخدام برنامج arc info

شكل(٤٥) المواقع الملائمة لمكبات النفايات

المصدر :من عمل الباحثة باستخدام برنامج arc info

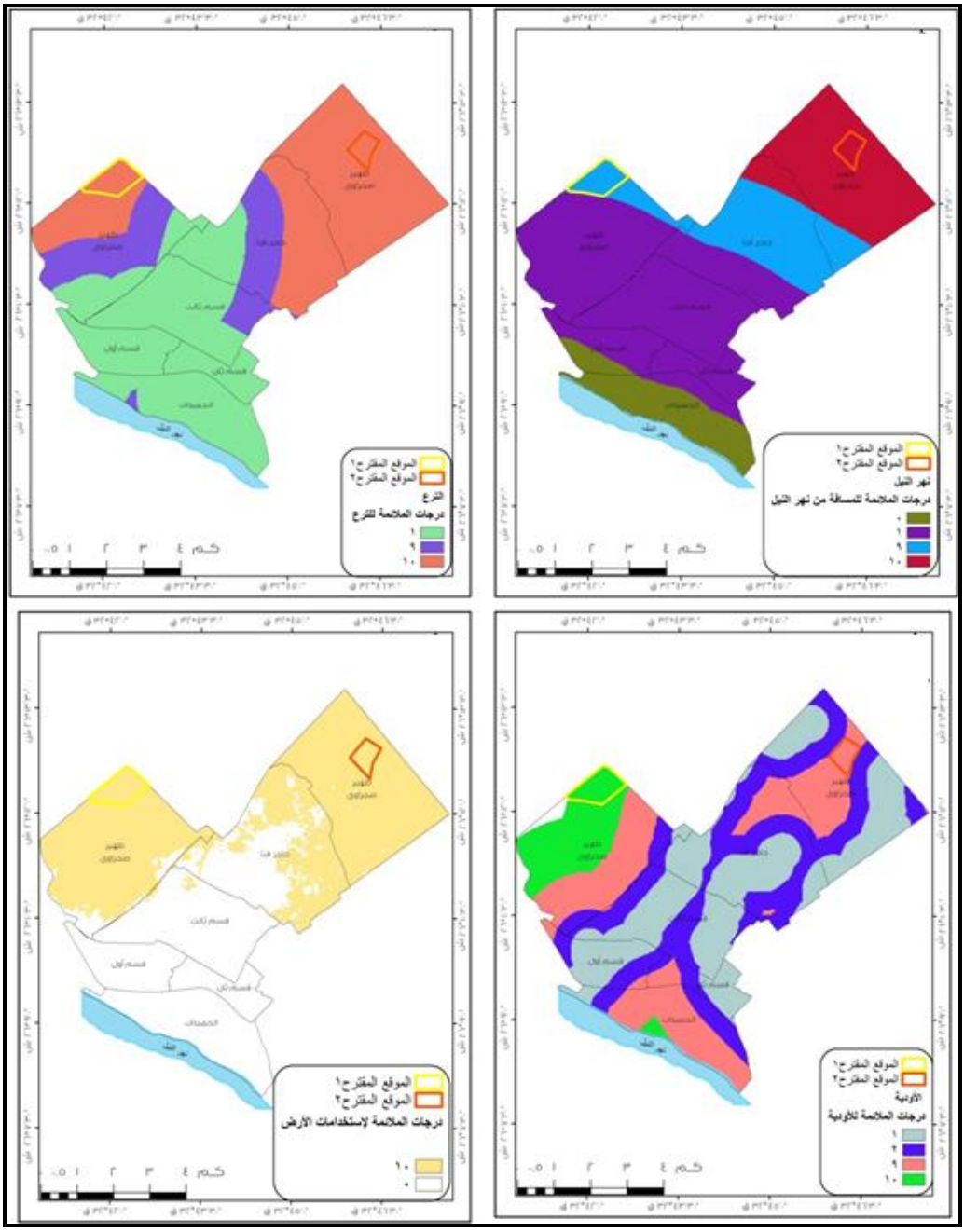
شكل(٤٦)المواقع المقترحة لمكب النفايات

سابعاً: التقييم الجغرافي لمواقع المكبات المقترحة:

جدول(١٧) مدى تحقيق المواقع المقترحة للمعايير التخطيطية

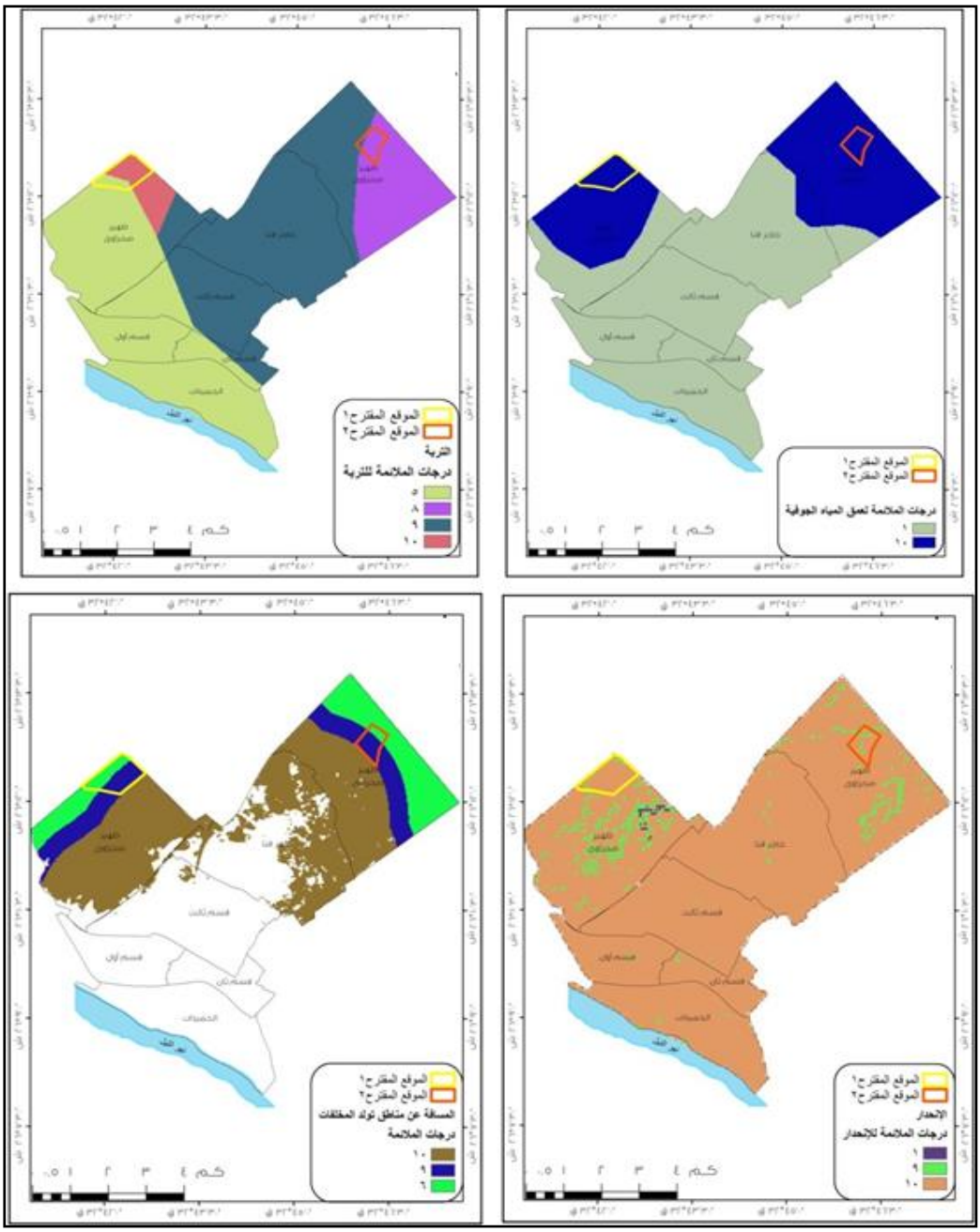
المعايير	درجات الملائمة للموقع المقترح ١	درجات الملائمة للموقع المقترح ٢
نهر النيل	٩	١٠
الترع والمصارف	١٠	١٠
الأودية	١٠	٩
المياه الجوفية	١٠	١٠
التربة	١٠	٨
التركيب الجيولوجى	١٠	١٠
استخدامات الأرض	١٠	١٠
انحدار سطح الأرض	١٠	١٠
الطرق الرئيسية	١٠	٩
الطرق الفرعية	١٠	٨
البعد عن المناطق السكنية	١٠	١٠
اتجاه الرياح	٠	٩
درجة الحرارة	–	–
المطر	–	–
المسافة من مراكز تولد المخلفات	٧	٧
الكثافة السكانية	١٠	١٠
المجموع	١٢٦	١٣٠

المصدر :من عمل الباحثة اعتماداً علي برناج Arc Map 10.4.1



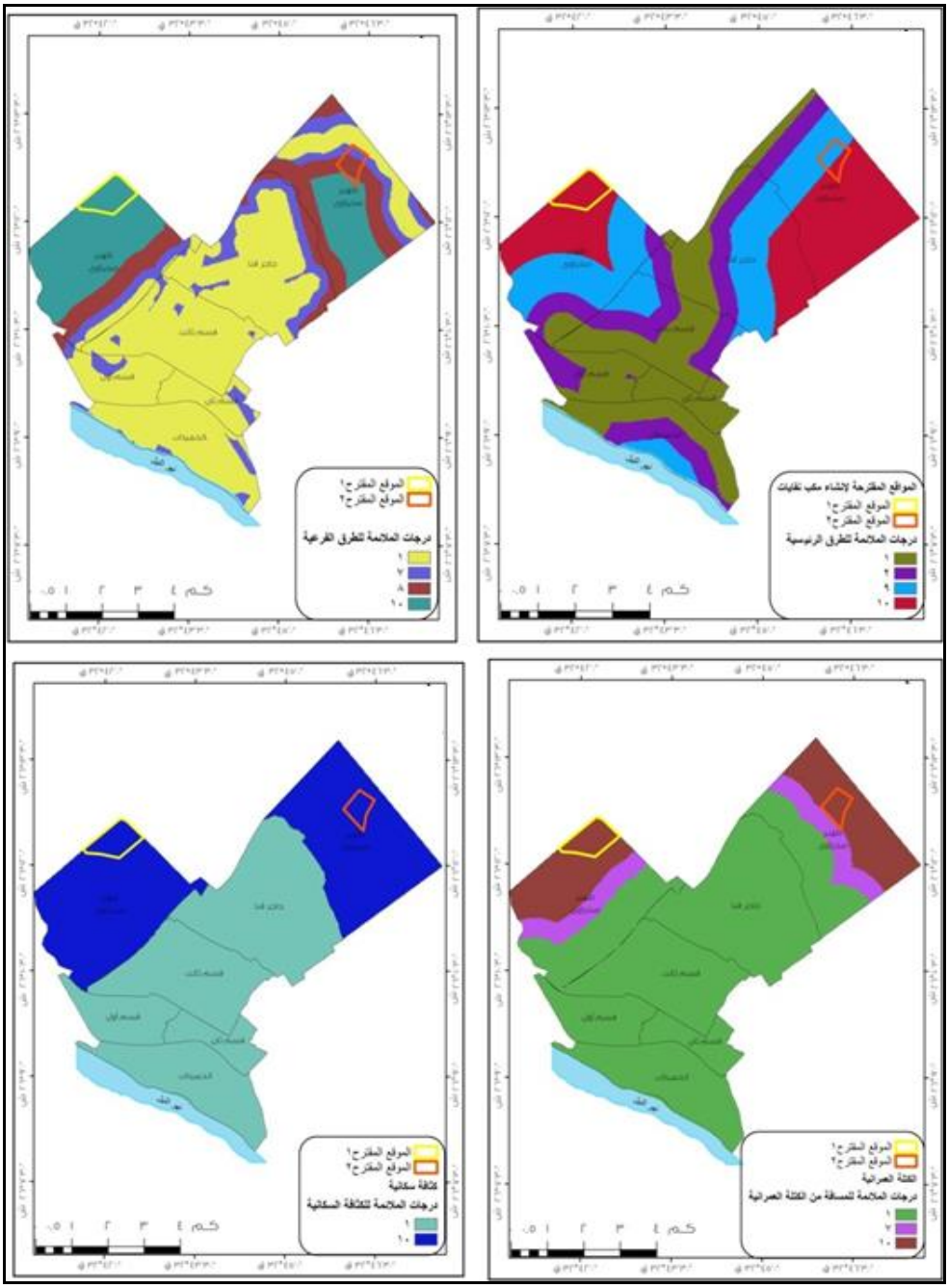
المصدر: من عمل الباحث باستخدام برنامج ARC INFO اعتمادا على خرائط درجات الملائمة :المسافة من نهر النيل، المسافة من الترع، المسافة من الأودية، استخدامات الارض.

شكل(٤٧) تقييم المواقع المقترحة١



المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج ARC INFO اعتمادا على خرائط درجات الملائمة: المياه الجوفية، التربة، الانحدار، مناطق تولد المخلفات

شكل(٤٨) تقييم المواقع المقترحة٢



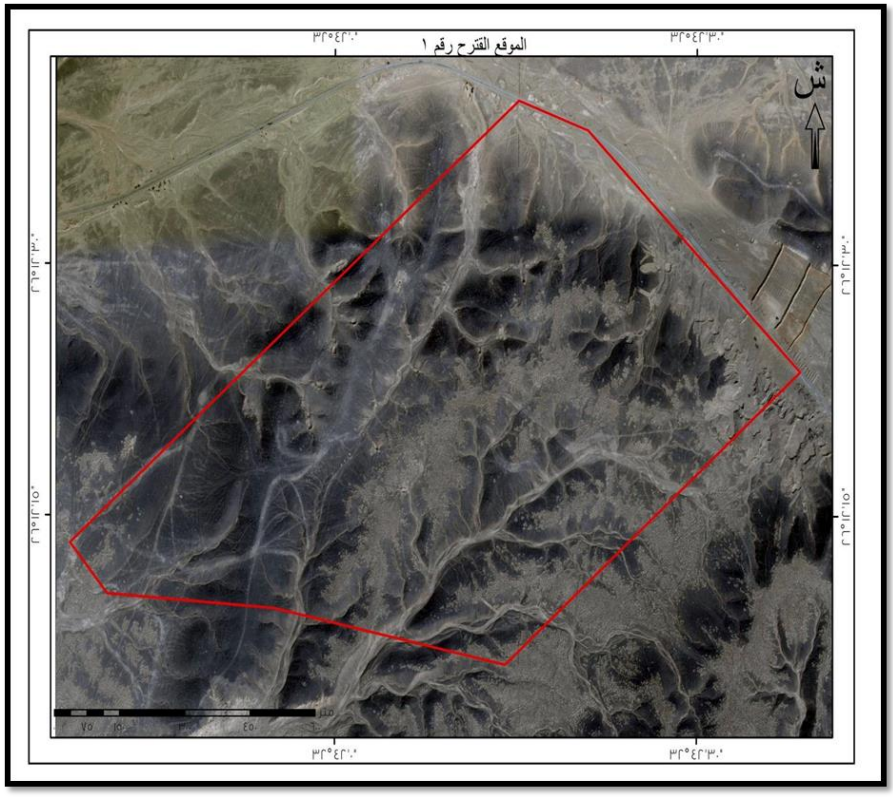
المصدر: عمل الباحث باستخدام برنامج ARC INFO اعتمادا على خرائط درجات الملائمة: الطرق الرئيسية, الطرق الفرعية, الكتلة العمرانية، الكثافة السكانية

شكل(٤٩) تقييم المواقع المقترحة٢

❖الموقع المقترح ١

يقع اقصى شمال غرب المدينة في الظهير الصحراوي الغربي وتبلغ مساحته تقريبا ٩١١٥٣٧ متر مربع وهو بذلك يحتل المرتبة الاولى من حيث المساحة، ويبلغ أقصى ارتفاع به نحو ١٢٦متر بينما بلغ أدنى ارتفاع ١٠٦ متر من متوسط منسوب سطح البحر"msl".

ولكن الرياح السائدة في المنطقة هي الغربية والشمالية الغربية وبالتالي فستعمل على نقل الدخان والروائح الكريهة والملوثات الي المدينة، لذا فهذا الموقع لا يوصى به كمكب نفايات، بلغ مجموع تحقيقه للمعايير ١٢٦ ويحتل بذلك المركز الثانى.



المصدر :من عمل الباحثة باستخدام برنامج arc info,اعتمادا على مرئيات goole earth ,دقة مكانية ٥متر، تم الحصول عليها باستخدام برنامجى terra incojnita ,el-shyalsmarte

شكل(٥٠) الموقع المقترح(١) لإنشاء مكب النفايات شمال غرب قنا.

❖**الموقع المقترح٢**

يقع اقصى شمال غرب المدينة في الظهير الصحراوي الشمالي وتبلغ مساحته تقريبا ٤٣٨٣١٩ متر مربع وهو بذلك يحتل المرتبة الثانية من حيث المساحة، ويبلغ أقصى ارتفاع به نحو ١٣٦متر بينما بلغ أدنى ارتفاع ١١٤ متر من متوسط منسوب سطح البحر"msl".

ويوصى بهذا الموقع كمكب نفايات لانعدام تأثير الرياح التي تمر عليه على المدينة ويعد هذا الموقع أفضل المواقع المقترحة , بلغ مجموع تحقيقه للمعايير ١٣٠ ويحتل بذلك المركز الأول من حيث تحقيقه للمعايير .

المصدر :من عمل الباحثة باستخدام برنامج arc info، اعتمادا على مرئيات goole earth ، دقة مكانية ٥متر,تم الحصول عليها باستخدام برنامجي terra incojnita ,el-shyalsmarte

شكل(٥١) الموقع المقترح(٢) لإنشاء مكب النفايات شمال غرب قنا .

ثامناً: تطبيق برنامج السلة الذكية: Smart Recycle bin

الفكرة هي تحويل سلة عادية الي سلة ذكية باستخدام بعض الميكروكنترول، ويتم ربطهم عن طريق البلوتوث ويتم التحكم بها عن طريق تطبيق على الهواتف الذكية.

تم بناء التطبيق ليتناسب مع جميع المستخدمين بجميع الفئات العمرية، وذلك يتضح من خلال التصميم البسيط للواجهة الخاصة بالتطبيق، كما تم اختيار الواجهة ايضا ليتفاعل معها المستخدم ومثال على ذلك الواجهة المستخدمة في اختيار نوع السلة سواء كانت مخصصه للبلاستيك او الزجاج او الورق وغيرها، فقد اعتمدنا هذه الواجهة حتى يقوم المستخدم بنفسه باختيار السلة المناسبة، وتوفير بعض الحساسات التي كانت سوف تستخدم في السلة اذا كانت هذه الواجهة غير موجوده فهي بديل للحاسات الخاصة بالسلة (تحسس نوع القمامة التي سوف توضع)، تم استخدام لغة الجافا في بناء التطبيق:

١٠. من الاكواد الرئيسية المستخدمة في التطبيق:

كود التنقل من الصفحة الرئيسية الي الصفحة الخاصة بالسلة المخصصة للبلاستيك

```
public void Button1(View view) { Intent Move = new
(Move); Activity .class); start .this, Plastic Screen Intent(Main
```

كود التنقل من الصفحة الرئيسية الي الصفحة الخاصة بالسلة المخصصة للورق

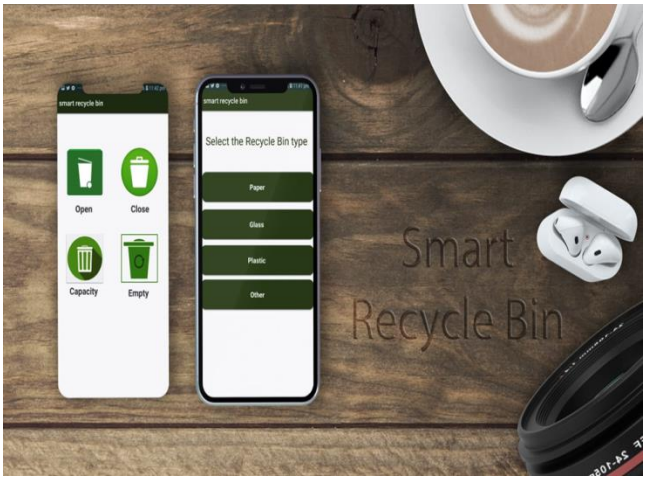
```
public void Button2(View view) { Intent Move = new
(Move); Activity .class); start .this, Paper Screen Intent(Main
```

كود التنقل من الصفحة الرئيسية الي الصفحة الخاصة بالسلة المخصصة للزجاج

public void Button3(View view) { Intent Move = new (Move); Activity .class); start .this, glass Screen Intent(Main

كود التنقل من الصفحة الرئيسية الي الصفحة الخاصة بالسلة المخصصة للمواد الاخرى

public void Button4(View view) { Intent Move = new (Move); Activity .class); start .this, Other Screen Intent(Main



الملاحق:

المعدات المستخدمة في ورديات العمل لنقل المخلفات(ملحق رقم ١)

المعدات المستخدمة في ورديات العمل لنقل المخلفات(ملحق رقم ١)

المنطقة	الوردية الاولى (٨ص-٢ظ)						الوردية الثانية (٢ظ -١٠م)						الوردية الثالثة (١٠م -١ص)					الاجمالى	الاجمالى طن / يوم
	نوع المعدة	العدد	السعة م٣	عدد النقلال	حمولة النقلة بالطن	الاجمالى طن	نوع المعدة	العدد	السعة م٣	عدد النقلال	حمولة النقلة بالطن	الاجمالى	نوع المعدة	العدد	السعة م٣	عدد النقلال	حمولة النقلة بالطن		
سيدى عمر	قلاب	٤	٣	٨	٢.٣	١٨.٤	قلاب	٣	٣	٦	٢.٣	١٣.٨	قلاب	١	٣	١	٢.٣	٢.٣	٤٢.٢٥
	جرار + مقطورة	١	٠	١	٣	٣	جرار +مقطورة	١	٠	١	٣	٣							
	غزالة	١	١.٥	٤	٠.٢٥	١	غزالة	١	١.٥	٣	٠.٢٥	٠.٧٥							
الاجمالى		٦		١٣		٢٢.٤		٤		١٠		١٧.٥٥		١		١	٢.٣	٢.٣	
حى المصالح (ب)	قلاب	٣	٣	٦	٢.٣	١٣.٨	قلاب	٢	٣	٦	٢.٣	١٣.٨							٢٨.١
	غزالة	١	١.٥	٢	٠.٢٥	٠.٥													
الاجمالى		٤		٨		١٤.٣		٢		٦		١٣.٨							
حى المصالح (أ)	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢							١٩.١٥
	غزالة	١	١.٥	٢	٠.٢٥	٠.٥	غزالة	١	١.٥	١	٠.٢٥	٠.٢٥							
الاجمالى		٣		٦		٩.٧		٢		٦		٩.٤٥							
حى البيئة	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢							١٨.٤
الاجمالى		٢		٤		٩.٢		٢		٤		٩.٢							
حى سيدى عبد الرحيم شمال	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢	قلاب	١	٣	٢	٢.٣	٤.٦	قلاب	١	٣	٢	٢.٣	٤.٦	١٨.٤
الاجمالى		٢		٤		٩.٢		٢		٤		٤.٦		١		٢	٤.٦	٤.٦	
حى سيدى عبد الرحيم جنوب	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢	قلاب	١	٣	٢	٢.٣	٤.٦							١٣.٨
الاجمالى		٢		٤		٩.٢		٢		٤		٤.٦							
حى الجوازات	قلاب	٣	٣	٦	٢.٣	١٣.٨	قلاب	٢	٣	٤	٢.٣	٩.٢							٢٣
الاجمالى		٢		٦		١٣.٨		٢		٤		٩.٢							
حى المساكن	قلاب	٢	٣	٢	٢.٣	٤.٦	قلاب	١	٣	١	٢.٣	٢.٣							٦.٩
الاجمالى		٢		٢		٤.٦		١		١		٢.٣							
حى المعنا	قلاب	١	٣	١	٢.٣	٢.٣	قلاب	١	٣	١	٢.٣	٢.٣							٤.٦
الاجمالى		١		١		٢.٣		١		١		٢.٣							
الاجمالى العام	قلاب	٢١					قلاب	١٥					قلاب	٢					١٧٤.٦
	جرار	١					جرار	١					جرار	٠					
	غزالة	٣					غزالة	٢					غزالة	٠					

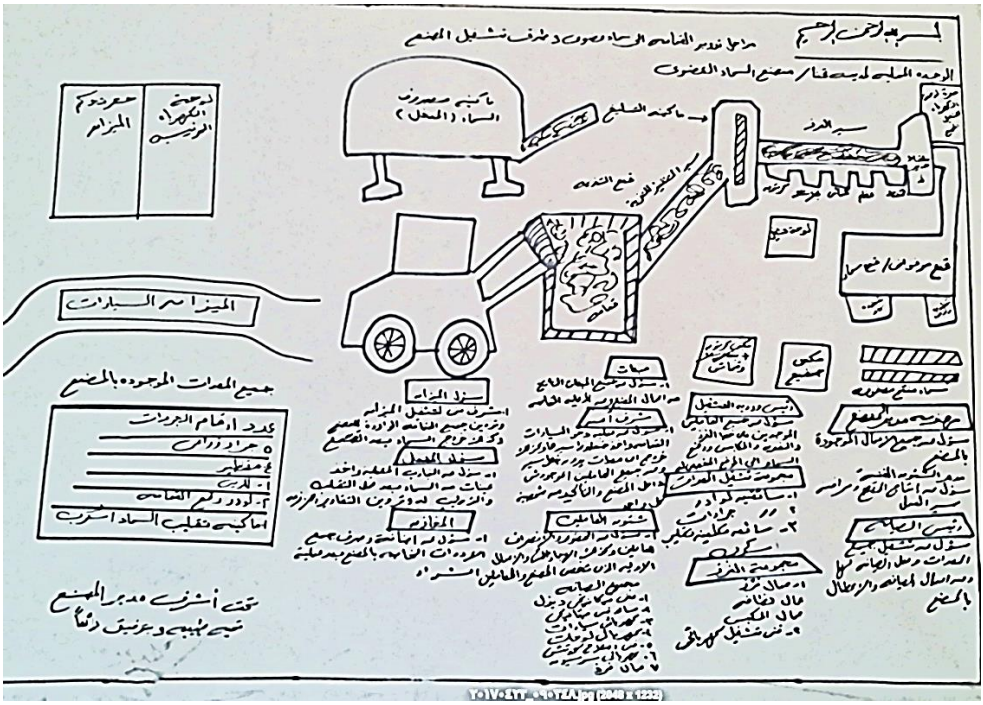
كميات المخلفات (ملحق ٢)

كميات المخلفات (ملحق ٢)

م	الوزن الصافى بالطن	نسبة المرفوض	المرفوض	م	الوزن الصافى بالطن	نسبة المرفوض	المرفوض
1	1.35	0.35	0.4725	1	1.91	0.35	0.6685
2	1.365	0.35	0.47775	2	1.9	0.35	0.665
3	1.745	0.35	0.61075	3	1.65	0.35	0.5775
4	1.4	0.35	0.49	4	1.395	0.35	0.48825
5	2.55	0.35	0.8925	5	1.28	0.35	0.448
6	1.98	0.35	0.693	6	1.41	0.35	0.4935
7	1.72	0.35	0.602	7	2.13	0.35	0.7455
8	1.95	0.35	0.6825	8	1.24	0.35	0.434
9	2	0.35	0.7	9	1.55	0.35	0.5425
10	1.185	0.35	0.41475	10	1.1	0.35	0.385
11	1.41	0.35	0.4935	11	1.725	0.35	0.60375
12	1.52	0.35	0.532	12	1.28	0.35	0.448
13	1.285	0.35	0.44975	13	1.36	0.35	0.476
14	1.7	0.35	0.595	14	2.35	0.35	0.8225
15	1.37	0.35	0.4795	15	1.85	0.35	0.6475
16	1.41	0.35	0.4935	16	1.37	0.35	0.4795
17	1.11	0.35	0.3885	17	1.265	0.35	0.44275
18	1.19	0.35	0.4165	18	1.75	0.35	0.6125
19	1.7	0.35	0.595	المجموع DAY٢	28.515		9.98025
20	1.3	0.35	0.455	الممتوسط DAY٢	1.584166667		0.554458
21	1.35	0.35	0.4725	حد أقصى	2.35		0.8225
23	0.74	0.35	0.259	حد أدنى	1.1		0.385
24	1.24	0.35	0.434				
25	1.85	0.35	0.6475				
المجموع DAY١	36.42		13.278125				
المتوسط DAY١	1.5175		0.531125				
حد أقصى	2.55		0.8925				
حد أدنى	0.74		0.259				

م	المرفوض بالطن DAY١	المرفوض DAY٢بالطن	متوسط المرفوض بالطن / يوم	متوسط المرفوض بالطن/ سنة
المجموع	13.278125	9.98025	11.6291875	4244.6534375

آلية العمل داخل مصنع تدوير المخلفات ملحق رقم ٣



الخاتمة (النتائج والتوصيات):

١ - النتائج:

خلصت الدراسة الي العديد من النتائج والتي يمكن الاستفادة منها في تطوير عملية ادارة النفايات الصلبة بمدينة قنا وهي كالتالي:

١) هناك تباين كبير في النفايات الصلبة بمدينة قنا من حيث النوع والكم والتي تستلزم تخصيص نظام معين لكل منها.

٢) تُعد الجوانب السلوكية للسكان من أهم العوامل المؤثرة في ادارة النفايات الصلبة، وطريقة التخلص من النفايات سواء في الحاوية أو أمام المنزل ، وهذه الوسيلة تؤثر في عملية جمع النفايات الصلبة يومياً.

٣) يلاحظ وجود علاقة طردية بين زيادة عدد السكان في المدينة وزيادة النفايات الصلبة، كما يلاحظ زيادة النفايات العضوية بالمدينة علي حساب النفايات الصلبة الآخري لتبلغ نسبتها ٤٥٪ من إجمالي النفايات بالمدينة.

٤) جاءت أهم مصادر النفايات الصلبة من المحلات التجارية والتي بلغت نسبة النفايات الصلبة المتولدة منها ٧٥٪ وهو ما يفوق ثلاثة أرباع كمية المخلفات الصلبة بالمدينة، ثم جاءت الاسواق في المرتبة الثانية من حيث المخلفات الصلبة وذلك بنسبة ١٤٪، ليليها المخلفات الصلبة للمستشفيات والتي جاءت بنسبة ٦٪، ثم يليهم مخلفات المدارس، نفايات المباني الإدارية وذلك بنسبة ٢,٧٪، ١,٧٪ من علي الترتيب من إجمالي النفايات الصلبة بالمدينة.

٥) جاء الخلص من النفايات الصلبة بالمدينة أمام المنزل بنسبة ٥٨,٢٪ ، ليأتي التخلص من المخلفات عند مدخل الشارع بنسبة ٤١,٨٪، وجاء في المرتبة الأولي من حيث التخلص من النفايات امام المنزل قسم اول وذلك بنسبة ٧١٪.

٦) يلاحظ تنظيم عملية جمع النفايات الصلبة بالمدينة، وذلك عن طريق تطوير منظومة النظافة العامة علي مستوي المدينة عام ٢٠٠٠م، حيث قسمت المدينة

الس تسعة مناطق، منهم أربعة مناطق بغرب المدينة، وخمسة مناطق بشرق المدينة ، وتم استخدام طريق الجمع اليدوي وهي مكملة لمرحلة الجمع اليدوي، وذلك بعدد حاويات بلغ ١٥٨رحاوية، جاءت في المرتبة الأولي من حيث عدد الحاويات قسم ثالث بعدد ٤٠ حاوية بنسبة ٢٥,٨٪ ، لتأتي في المرتبة الثانية الحميدات بنسبة ٢٢,٢٪، وقسم ثانٍ ، وقسم اول بنسبة١٩٪، ١٧,٧٪، في حين جاء في المرتبة الأخيرة حاجر قنا بنسبة ١٥,٨٪.

٧) ليليهم مرحلة نقل النفايات للتخلص النهائي منها عن طريق عدد عربيات قلاب تصل الي ٣٧ عربية، وجرارات(مكابس) بعدد٢، ونوع غزالة(حاوية) عدد ٣.

٨) ويوجد بالمدينة مصنع لإعادة تدوير المخلفات بمنطقة الصالحية ، ويعمل المصنع ٣ ورديات ، بعدد عمال ٣٣ عامل، ويدخل الي المصنع يومياً ٨٠ طن مخلفات وتتوزع الي سماد ٣٤,٣ طن، وأكياس ٢٥ طن، ومخلفات بناء وزراعة ٢٠ طن، وخردة ٠,٥ طن ، وحديد ٠,٢ طن، ويوجد بالمصنع ١٢ معدة من أهمها عدد ٢٠ عربية نقل، جراران (مكابس)، و ٥ غزالة (حاويات).

٩) يوجد مكب النفايات الصلبة في قرية الترامسة والتي يتم التخلص منها عن طريق الحرق، والتي تؤدي الي انبعاث الروائح الكريهة بالقرية المحيطة بالمكب، علاوة علي تولد توليد وانبعاث الغازات السامة والخانقة عند احتراقها الذاتي بالمقالب العمومية كما يحدث في منطقة الزبيدي بقسم حاجر قنا والتي يتم حرق المخلفات بها كل يوم جمعة ، مما يتسبب في اختناق المارة في الطريق، والتي يتولد منها غازات الديوكسينات المسرطنة عند احتراقها .

١٠) كذلك عند حرق هذه النفايات يودي الي تلوث التربة، ويؤدي وجود المواد العضوية في هذه النفايات الي تحللها البيولوجي بواسطة الميكروبات كالبكتريا، وينتج عنه بعض الغاوات السامة مثل أكاسيد المازوت، وثاني

أكسيد الكبريت، والنتروجين الناتجة عن عملية التخمر ، فضلاً عن تكاثر الحشرات الضارة.

١١) يقوم بعض جامعي المخلفات الصلبة من الشوارع بفرز القمامة لاستخراج المخلفات الهامة مثل البلاستيك والمعادن ويقوم ببيعها أو تجهيزها من خلال غسلها ثم كسرها وطحنها بكسارات بدائية ،وقد يستفاد البعض منهم بالثراء من بيع هذه المخلفات، ولكن لهذا الاسلوب البدائي ضرر بالغ علي جامعي القمامة أو القائم بعملية التكسير أو البائع حيث لا يتيح هذا الاسلوب التعقيم المناسب، وفي ظل عدم الرقابة المطلقة علي هذه الاعمال فيحدث في كثير من الاحيان قيامهم بطحن وتكسير عبوات مثل المبيدات الحشرية ومثل مخلفات المستشفيات والتي قد تحمل دماً ملوثاً أو ميكروبات وجراثيم، وهذه المخلفات لا يصلح لها الا المعالجة الكيميائية ثم الدفن، وتستخدم في تصنيع أكواب وأطباق وملاعق للطعام بل وعبوات غذائية مما يمثل خطراً علي مستخدميها.

١٢) تتمتع تقنية ال GIS بدور كبير في تحديد أنسب المواقع لإقامة مكبات النفايات الصحية، ويرجع ذلك من خلال نظرة شمولية ، ومدي قدرتها علي البط بين مجموعة كبيرة من المعايير التي تدخل في عملية تخطيط مكبات النفايات، وذلك من خلال مرونتها في المفاضلة بين المتغيرات حسب أوزانها المختلفة، بالإضافة الي احتوائها علي العديد من الاوامر وعمليات التحليل المكاني والإحصائي الخاصة بذلك.

١٣) يجب أ تتمتع المنطقة التي ستقام عليها مكبات النفايات بمجموعة من الخصائص عن غيرها من المناطق لتقيل آثارها الضارة علي البيئة والانسان والصحة العامة، ولذلك تم مراعاة ذلك من خلال خطوتين رئيستين وهما: الخطوة الولي: استبعاد المناطق التي لا يمكن إنشاء مكبات النفايات فوقها، والثانية : المفاضلة بين المناطق الاخري التي تصلح لإقامة مكبات نفايات

صحية، وتم ذلك من خلال عمل مودل يحتوي علي مجموعة من المعايير منها المعايير البيئية والمناخية، والاقتصادية ، والاجتماعية ، والجيولوجية وغيرها .

١٤) تم إتباع المقياس المشترك وهو (١ – ١٠) لتصنيف البيانات وتمت المعالجة باستخدام وظائف التحليل المكاني المختلفة، وبناءً علي تحليل الموقع وإنتاج خريطة ملائمة لكل معيار وذلك بعد إعادة تصنيفها لإعطاء الرتبة المناسبة، وهي درجة ملاءمة المعايير لإقامة مكبات نفايات صحية.

١٥) توصلت الدراسة الي اقتراح أفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية، والتي تم تمثيلها في خرائط ملاءمة، حيث تمثل الدرجات ١٠، ٩ أكثر المواقع ملاءمة علي الاطلاق، وتقل درجة الملاءمة تدريجياً مع انخفاض درجة الملاءمة لكل مساحة علي الخريطة .

١٦) بلغت مساحة المناطق الصالحة لإقامة مكبات النفايات الصحية والتي تحمل الدرجات ٩ ، ١٠ وهي موقعين بلغت مساحة الموقع المقترح (١) حوالي (٩١١٥٧٣) وارتفاع يصل الي ١٢٦م، وأدني ارتفاع ١٠٦متر، قفي حيث بلغت مساحة الموقع المقترح (٢) الي حوالي (٤٣٨٣١٩ م٢) وذلل بارتفاع بلغ ١٣٦ تر، وأدني ارتفاع بلغ ١١٤ متر.

١٧) تم عمل تقييم جغرافي لأنسب المواقع المقترحة لمعرفة الأنسب ولوحظ أن المكب المقترح (٢) هو الانسب وذلك نتيجة الي حصوله علي الدرجة الأعلى في تحقق المعايير وهي ١٣٠ درجة ، في حين حصل الكب المقترح (١) علي ١٢٦ درجة من مجموع تحقيق المعايير.

١٨) ثم تم عمل برنامج السلة الذكية باستخدام برنامج JAVA، وذلك بتحويل السلة العادية الي سلة ذكية ببعض أوامر الميكرو كنترول، وتم تصميم وتجربة البرنامج، وحالياً في اطار تقديمة للجهات المسؤولة عن التنفيذ.

٢ - التوصيات:

بناءً علي النتائج السابقة تم التوصل الي بعض التوصيات التي من شانها رفع مستوي ادارة النفايات الصلبة بالمدينة، وهي كما يلي:

١) التقييد بوقت لمرور عامل النظافة من امام المنزل لجمع النفايات، وذلك لمنع تراكمها وتشوية المنظر الجمالي للشارع والمدينة.

٢) العمل علي فرز النفايات الصلبة المنزلية من المنبع؛ لتقليل من المخلفات المنقولة الي المقالب، والمساعدة علي سهولة الاستفادة منها.

٣) التخلص الامن من الرماد الناتج عن حرق المخلفات الطبية بمحارق المستشفيات، وذلك من خلال توفير خلايا آمنة بمواقع التخلص من المخلفات، وأيضاً ينبغي أن تكون وسائل نقل المخلفات مطابقة للشروط والمواصفات البيئية.

٤) توعية المواطن بأهمية التعاون مع البلديات حول التخلص الآمن من النفايات الصلبة.

٥) ضرورة توجيه المحلات التجارية علي جمع المخلفات الورقية والبلاستيكية في مخلفات كبيرة لمنع تطايرها في الطرقات، خاصةً مع زيادة عدد هذه المحلات في المدينة تصل الي ٣٠٠٠ محل تجاري.

٦) ضرورة تفعيل دور نظم المعلومات الجغرافية في مجال ادارة النفايات الصلبة والتخطيط البيئي، لما لها من دور كبير في تسهيل عملية التخطيط لاختيار أنسب المواقع.

٧) تقترح الدراسة أن المكبات الحالية هي مكبات عشوائية، ولابد من البحث عن مواقع مناسبة بدلا عنها، وإمكانية الاعتماد علي المواقع التي توصلت اليها لدراسة والتي اعتمدت علي العديد من الشروط والمعايير لاختيار أفضل المواقع.

٨) ضرورة محاولة تنفيذ مشروع السلة الذكية حتي نتمكن من الفصل الاجباري للمخلفات ، وكذلك سهول جمعها بطريقة آلية.

أولاً: المصادر والمراجع باللغة العربية:

١. أحمد عبد الوهاب، اسس تدوير النفايات، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٧م.

٢. إدارة المخلفات الصلبة، وزارة الدولة لشؤون البيئة، بيانات غير منشورة، القاهرة، ٢٠١٠م.

٣. اسماعيل ابراهيم التلاحمة، التخطيط السليم لتحديد مواقع النفايات الصحية بمحافظة الخليل كحالة دراسية، رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت، رام الله ، فلسطين ، ٢٠٠٥م.

٤. إسماعيل فضل المولي محمد، تأثيرات الطقس والمناخ علي ادارة المخلفات الملوثة للبيئة في ولاية الخرطوم، ورقة بحثية مقدمة الي الهيئة العامة للأرصاد الجوية، الخرطوم، ٢٠٠٧م.

٥. تقرير التوصيف البيئي، محافظة قنا، ٢٠٠٧م.

٦. رامي عبد الحي سالم أبو العجيين، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح (دراسة في جغرافية البيئة، رسالة ماجستير، غير منشورة، الجامعة الاسلامية – غزة، قسم الجغرافيا، ٢٠١١م.

٧. رحمة فادي، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافيةGIS ، كلية الهندسة، جامعة تشرين، سوريا،٢٠١٥م.

%20Waste.pdf.11- uqu.edu.sa/files2/tiny_mce/plugins/.../GIS%20Solid 29

٨. زكريا طاحون، إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٢٠٠٧م.

٩. زمزم رجب دكروري، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط، دراسة في الجغرافيا التطبيقية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الرابع والاربعون، الجزء الثاني، ٢٠٠٤م.

١٠. سامح والفرحان يحي، المدخل الي العلوم البيئية، دار الشروق للنشر والتوزيع، ٢٠٠٢م.

١١. سيد أحمد قاسم، المخلفات الصلبة المنزلية في مدينة أسيوط، دراسة في الجغرافيا التطبيقية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد الرابع والاربعون، الجزء الثاني، ٢٠٠٤م.

١٢. سيد عاشور أحمد، التلوث البيئي في الوطن العربي، واقعة وحلول معالجته، ط١، الشركة الدولية للطباعة، القاهرة، ٢٠٠٦م.

١٣. شيماء راتب حسن علي، التلوث البيئي بالمخلفات الصلبة" القمامة منجم ذهب"، كلية الحقوق، جامعة أسيوط، http://www.aun.edu.eg/conferences/27_9_2009/ConferenceC D_files/Papers/60.doc

١٤. صالح وهبي، الانسان والبيئة والتلوث البيئي، مكتبة الأسد، دمشق، سوريا، ٢٠٠١م.

١٥. صهيب أبو جياب، التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خانيونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام GIS وRS، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة – فلسطين، ٢٠١١م.

١٦. ضرغام عبد اللطيف حسين شتيه، تقييم واقع مكبات النفايات في الضفة الغربية وتخطيطها بواسطة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،ماجستير، غير منشورة، فلسطين، ٢٠١٢م.

١٧. عبد المسيح سمعان عبد المسيح، المخلفات الصلبة، مجلس الوزراء، جهاز شؤن البيئة، القاهرة، ١٩٩٩م.

١٨. علاء السيد محمد، المشكلات البيئية للقاهرة الكبري دراسة تطبيقية، مكتبة الأنجلو المصرية، ٢٠٠٦م.

١٩. عهود عائض الرحيلي، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة أم القري، مكة المكرمة، السعودية،٢٠١٠م.

٢٠. فتحي عبد العزيز أبو راضي، أسس الجغرافيا المناخية والنباتية، دار النهضة الجامعية، ٢٠٠٣م.

٢١. فتحي محمد أبو عيانة، جغرافية السكان أسس وتطبيقات، دار المعرفة الجامعية، الطبعة الرابعة، الإسكندرية، ١٩٩٣م.

٢٢. فوزي علي العروسي، طرق جديدة للاستفادة من المخلفات، ندوة التقنيات الحديثة في تعظيم الاستفادة من المخلفات وتدويرها علي بيئة نظيفة، جمعية المهندسين الميكانيكيين، ديسمبر، ٢٠٠٥م.

٢٣. فيحاء عبد الله يعقوب، صدي مدحت مجيد، الوقود المشتق RDF ودورة في تخفيض الكلف الانتاجي، مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد الثاني العدد ٤٠ الفصل الثالث، ٢٠١٧م.

٢٤. محمد إبراهيم الدغيري، النفايات الصلبة – تعريفها – أنواعها – طرق علاجها، سلسلة نشرات جغرافية (٣)، الجمعية الجغرافية السعودية، ٢٠١٢م.

٢٥. محمد إبراهيم شرف، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٨م.

٢٦. محمد الخزامى ،" النمذجة الكارتوجرافية الآلية لتطوير النمو العمراني في الكويت "رسائل جغرافية، العدد ٢٥٧، ٢٠٠١م.

٢٧. محمد السيد ارناؤوط، الانسان وتلوث البيئة، ط١، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، ١٩٩٣م.

٢٨. محمد بن عبد المرضى عرفات، على زين العابدين عبد السلام : تلوث البيئة ثمن للمدنية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة : ،٢٠٠٧م.

٢٩. محمد عبد العزيز عبد الحميد، ومساعد بن عبد الله المسيند، تطبيق تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لتقييم ملاءمة الأرض للتنمية العمرانية "دراسة تحليلية لمنطقة الملقا – الدرعية غرب الرياض" ،المكتبة العربية في نظم المعلومات الجغرافية، المجلد الحادي والعشرين (١)،الرياض، السعودية، ٢٠٠٩م. https://kotobgis.blogspot.com/2012/01/blog-post.html

٣٠. المركز الإقليمي للتدريب ونقل التكنولوجيا للدول العربية، الأدلة الإرشادية لتصميم مدافن النفايات الخطرة في المناطق الجافة،٢٠٠٥م.

٣١. مركز الدراسات والبحوث البيئية ، ندوة التلوث البيئي للقمامة وكيفية الاستفادة منها ، جامعة أسيوط ، ٢٠٠٠م.

٣٢. مها سعد الفرج، مواقع ردم النفايات بدولة الكويت وتأثيرها علي المناطق السكنية دراسة جغرافية تحليلية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، يوليو٢٠٠٥م.

٣٣. نعيم سليمان بارود، إدارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزة، مجلة جامعة الأقصي، سلسلة العلوم الانسانية، العدد الثاني، المجلد الثالث عشر، ٢٠٠٩م.

٣٤. نوال علي حلة، المصادر الصناعية للتلوث في القاهرة، ندوة الصناعة وتلوث البيئة، نقابة المهندسين المصرية، القاهرة، ١٩٩٥م.

ثانياً: المراجع باللغة غير العربية:

1. Brunche,J., Human Gegrophy, G.harrap,& Col, ltd., London,1952.
2. H. Zia, V. Devaas, urban solid waste management in Kanpur opportunities and perspectives - Habitat In ternational journal. Vo. 132.2008.
3. Henry, S. S., Jacok. S., and Associates, studies in Population, the methods and material of Demography, 1976,
4. http://arabicedition.nature.com/journal/2013/11/502615a
5. http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp
6. Mohammed Aldagheiri, An Evaluation of the Home Medical Waste Problem in Buraidah City- Applied Geographical Study, Journal of Arabic and Human Sciences, Qassim University, 2017.
7. O ,Abaydin and M. T Gonute optimization for soli waste coiiection Trabzon turkey, case study – Global nest Jouranal. Vol. 19. 2007.