الآثار البيئية لمكب القمامة بجوار المنطقة الصناعية بمدينة طبرق، دراسة بيئية.

د. عادل ابريك محمد بالحسن
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/جامعة طبرق

د. عبدالعزيز عبدالكريم أبوحليقة
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/جامعة طبرق

د. محمود علي المبروك صالح
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/جامعة طبرق

الملخص :

يتناول البحث مشاكل إدارة المخلفات الصلبة، خاصة المخلفات المنزلية على مستوى المدينة، حيث تم عرض مكونات المخلفات الصلبة ومصادرها وخواصها مع شرح للأضرار الصحية الناتجة عنها وأهمية التعامل معها، ثم يوضح البحث من خلال استمارات الاستبيان أهم الأضرار والأمراض التي يتعرض لها السكان القاطنين بجوار المكب، وما مدى الأضرار التي يلحقها دخان المكب بالإحياء الواقعة في الاتجاه الجنوبي الشرقي والجنوبي لسيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية بمنطقة الدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج والتوصيات الهامة التي ستساهم في الحد من تفاقم مشكلة التلوث البيئي خاصة مشكلة النفايات الصلبة بمدينة طبرق أهمها: أن الروائح المنبعثة من المكب والدخان الناتج عن الحرائق تعد من أكثر المشكلات الناتجة عن مكب القمامة. وأن أمراض الطفح الجلدي خاصة عند الأطفال وأمراض الجيوب الأنفية وأمراض الصدر عند الكبار هي من أكثر الأمراض التي أصيبوا بها السكان القاطنين حول المكب.

المقـدمة:

تعد النفايات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئي، حيث تساهم مساهمة ملموسة في تلويث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء، وتعمل على تشويه المنظر العام وذلك بسبب تزايدها بشكل عام وعدم اتباع الطرق المناسبة في عملية جمع النفايات وتخزينها ومعالجتها ونقلها، ومن خلال نظرة تاريخية نجد أن اليونانيين هم أول من تعامل مع النفايات ففي القرن الخامس قبل الميلاد قاموا بإنشاء مواقع لردم النفايات، وأصدروا قوانين تتعلق بجمع النفايات ونقلها إلى أماكن خارج النطاق العمراني بمسافة لا تقل عن ميل، ومعاقبة كل من يرمي المخلفات في الشوارع أو يخالف تلك القوانين.

إن مشكلة النفايات الصلبة لم تعد مشكلة تخص بلداً معيناً دون الآخر، وإنما أصبحت مشكلة عالمية تستلزم التعاون والتنسيق المستمر بين الجهات المعنية كلها من علماء واقتصاديين وسياسيين وفنيين، ويستمر انتاج النفايات بالارتفاع كنتيجة طبيعية للتزايد السكاني والنمو الاقتصادي، وتعتمد نوعية النفايات المنتجة وكميتها على النشاطات البشرية وأنماط الحياة ومستوى الوعي البيئي، بالتالي تعد إدارة النفايات تحدياً بالنسبة لمعظم البلدان، ولاسيما النامية منها مثل ليبيا[1].

الإطار النظري للدراسة:

أولاً: مشكلة الدراسة:

يمكن تحديد مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1- ما هي العوامل التي لها أثر كبير في تباين النفايات في مدينة طبرق وفي زيادة كمياتها ونوعيتها.

2- ما مدى تأثير العوامل الجغرافية على البيئة وعلى السكان المحيطين بالمكب.

ثانياً: فروض الدراسة:

1. إن العوامل البشرية لها أثر كبير في تباين النفايات في المدينة.
2. ارتفاع مستوى الدخل أدى إلى زيادة في كمية النفايات الصلبة كماً ونوعاً بالمدينة.
3. الرياح من أكثر عناصر المناخ تأثيراً على السكان المحيطين بالمكب.
4. للمكب آثار بيئية على المياه والتربة.

ثالثاً: أهمية الدراسة:

إن الإدارة السليمة للنفايات الصلبة في أي مكان في العالم تتوقف على مدى المعرفة بكميات النفايات ومكوناتها التي تتراكم يوميا أمام المنازل والمحال التجارية وطبيعتها، إلى جانب التعرف على التباين المكاني والزماني في حجمها، وذلك لتحديد الطرق والآليات الصحيحة للتعامل معها من دون الإضرار بالبيئة أو الصحة العامة للسكان، من هنا تأتي أهمية البحث من أجل توجيه الرأي العام نحو العناية بمشكلة التلوث وخطورتها من خلال توضيح أسبابها، وآثارها على المنطقة كي تتعاون كل الأطراف من أجل المحافظة على موارد البيئة لضبط التلوث والسيطرة عليه، عن طريق وضع الحلول والمقترحات التي من خلالها يمكن رسم سياسة مستقبلية تحد من انتشار المكبات العشوائية.

رابعاً: أهداف الدراسة.

1. معرفة الأسباب المؤدية إلى زيادة النفايات الصلبة بالمنطقة.
2. ضبط الآثار التي يحدثها المكب على السكان والبيئة المحيطة.
3. تحديد بعض المخاطر القائمة والمحتملة التي يتعرض لها السكان القاطنين بجوار المكب.
4. وضع حدود لهذه المشكلة وحث الأهالي على مخاطرها في المستقبل.
5. محاولة تقديم بعض التوصيات للحد من التوسع العشوائي في المكبات.
6. تقديم صورة تحليلية لواقع التلوث البيئي بالمدينة وتقييم مستواه.
7. نشر الوعي البيئي وخلق مجتمع واع وملم بالقضايا البيئية، ومنها قضية التلوث بالنفايات الصلبة.

خامساً: منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي والشمالي الغربي من مدينة طبرق (شكل، 1)، وتتوسط العديد من الأحياء السكانية، حيث يحدها الحي الصناعي من جهة الشرق وحي الزهور من جهة الجنوب والغرب، وتشرف المنطقة على ساحل البحر المتوسط مباشرة من جهة الشمال، ويتباين اتساعها من جزء لآخر لطبيعة تكوين حوض الوادي الجيولوجية حيث يتسع الوادي من الجنوب والوسط ويضيق ناحية المصب من الشمال، وتبلغ المساحة في المتوسط نحو 2.5 كم^2. أما فلكيا تقع عند تقاطع خط طول 55'38,30 .23° شرقاً

ودائرة عرض 05'30.56 .32° شمالاً.

وقد تمت دراسة المنطقة بيئياً لتكون مؤشراً لهذه الظاهرة الجغرافية في الإقليم ككل، والتي منها يمكن الخروج بنتائج تعالج هذه المشكلة وتحد من آثارها.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.

المصدر: إعداد فريق العمل من المرئية الفضائية باستخدام برنامج Arc Gis 10.2 .

سادساً: منهجية الدراسة: اعتمدت الدراسة العديد من المناهج أهمها:

1. **المنهج الوصفي:** تم استخدامه في وصف الواقع ومعطياته الجغرافية بعد تحليل التغيرات وتفسيرها التي طرأت عليها.
2. **المنهج التحليلي:** تم استخدامه في تحليل النتائج الخاصة بالمياه الجوفية والبيانات المناخية واستمارات الاستبيان.
3. **منهج النظم:** حيث يتم تتبع بعض التغيرات من خلال نظام محدد، يمكن من خلاله معرفة أكثر الاتجاهات عرضة للتلوث في منطقة الدراسة.

سابعاً: أداة الدراسة:

1. اعتمدت الدراسة على إجراء المقابلات الشخصية مع العديد من المختصين في المجال البيئي.
2. استخدمت الاستبانة كوسيلة أساسية لجمع البيانات من ميدان الدراسة وذلك لكونها من أكثر أدوات البحث شيوعاً في مثل هذه الدراسات، واحتوت الاستمارة على الكثير من الأسئلة التي تفيد البحث.
3. عمل خرائط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).
4. استخدام برنامج (SPSS) الذي يساعد في تحليل استمارات الاستبيان بالطرق الحديثة لسهولة الوصول إلى نتائج تفيد موضوع البحث .

العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة:

أولاً: جيولوجية المنطقة:

تتحكم خصائص الصخور اللثيولوجية ومساميتها ونفاذيتها ومدى انتشار الشقوق والفواصل بها في تحديد نسبة تسرب المياه والغازات والملوثات إلى الطبقات السفلى، ولهذا فلا بد من إبراز خصائص الصخور وتوزيعها الجغرافي، ومن دراسة الخريطة الجيولوجية لوحة درنة الصادرة عن مركز البحوث الصناعية سنة 1974م، يتضح أن أغلب التكوينات الجيولوجية، هي من الصخور الجيرية "حجر جيري مارلي رملي إلى دولوميتي إلى حجر جيري طيني إلى طفلي" وهي متجانسة التركيب تظهر بها الطبقات بوضوح في المقاطع الجانبية لمنحدرات حافة الاودية، غنية بالحفريات تكثر بها الشقوق والفواصل، وعلى ذلك فقد قسمت التكوينات الجيولوجية في المنطقة **على:**

1. **التتابع الطبقي:** من دراسة العمود الطبقي للتكوينات الجيولوجية جدول (1)، تظهر على سطح منطقة تكوينات جيولوجية تنتمي إلى الزمن الثالث من الاوليجيوسين المتمثلة في تكوين الابرق الذي لا يظهر على السطح، إلى الميوسين المتمثل في تكوين الفائدية، يتراوح السمك من 20 – 100 متر تقريباً[2]، وقد ترسبت على الحواف الجنوبية لبحر تتس، وتغطي رواسب الزمن الرابع أجزاء ومساحات من المنطقة متمثلة في رواسب السبخات والكثبان الرملية الساحلية ورمال الشاطئ .

جدول (1) العمود الطبقي للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة.

الرمز	العمر		دليل الرموز	التتابع الطبقي للصخور	السمك (م)	وصف التركيب الصخري للتكوين	التكوين
Qa Qs Qc	الزمـــن الـــرابع				20 متر فأكثر	تشمل جميع الرواسب الحديثة متمثلة في الغرين والطمي والحصى والحصى المتماسك الكونجلوميرات ورواسب السبخات ورمال الشاطئ ورواسب مصبات الأودية	تكوينات الزمن الرابع
TMF	ميوسين	سفلي	حجر جيري طيني حجر جيري مارلي		حوالي من 50 الى 120 متر	حجر جيري إلى حجر جيري طيني غني بالحفريات هش يحتوي مع قليل من الطفل مع وجود الكالكارنيت في طبقاتها يتراوح لونه ما بين الأبيض المائل للاصفرار ويمثل هذا التكوين نمطا واحدا في البيئة الرسوبية البحرية.	تكوين القايدية
AL ABRAQ TOA	أوليجوسين	علوي أوسط	طين وطفل حجر جيري رملي حجر جيري دولوميتي حجر جيري رملي		20 متر فأكثر	حجر جيري دولوميتي مع وجود الكالكارنيت في طبقاتها رمادي مائل إلى الاصفرار باهت مجهري التبلور إلى خشنة غني الحفريات	تكوين البرق

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة درنة، مقياس 1:250.000، طرابلس، 1974م.

2. تكوينات الزمن الثالث:

تمثلت في تكوين الفائدة الذي يرتكز على طبقات، تكوين الأبرق، وتتميز صخور هذا التكوين بلون بني رمادي مائل للاصفرار، تتراوح حبيباتها من مجهرية التبلور إلى خشنة الحبيبات وتظهر على هيئة طبقات[3]، غنية بالحفريات وشظايا الأصداف، مع وجود طبقة من الطين الجيري والمال، مع صخور الكالكارنيت[4]، مع وجود احمرار في بعض أجزائه لوجود أكسيد الحديد[5].

3. رواسب الزمن الرابع:

تغطي معظم منطقة الدراسة، ومعظمها عبارة عن رواسب مفككة تنتشر على هيئة سبخات ورمال شاطئية ورواسب مائية فيضية تتألف من الغرينية المائلة للاحمرار[6].

4. التراكيب الجيولوجية بالمنطقة:

يغطي المنطقة نطاق تصدع عادي وفوالق تأخذ بصفة عامة اتجاه شرق/غرب مع ميل ناحية الشمال والجنوب وتأخذ أحياناً شكل الأخاديد الصغيرة[7]، ويلاحظ وجود صدوع صغيرة تأخذ اتجاهاً من الشمال إلى الجنـــوب متفقة ومتوازية مع محـاور الأوديـة[8]. وتنتشر

الشقوق والفواصل وتظهر بشكل خطوط طولية، بحيث تزداد بالقرب من حافات الأودية.

ثانياً: عناصر المناخ:

تعد عناصر المناخ من العوامل الطبيعية الهامة لما لها من تأثير على السكان القاطنين بجانب المكب خاصة في فصل الصيف، فقد تم الاعتماد على بيانات محطة الإرصاد الواقعة بالمنطقة الصناعية، والقريبة من موقع المكب لتقديم دراسة مفصلة عن عناصر المناخ.

1. الحرارة: منطقة الدراسة منطقة جافة في أغلب أجزائها لطول فصل الجفاف مع ارتفاع درجات الحرارة التي يبلغ متوسطها (العظمي 23.2°، الصغرى 10.6°)، ويعد شهر أغسطس أحر شهور السنة بمنطقة الدراسة، حيث سجلت درجات الحرارة أكثر من 30°خلال شهر أغسطس، لهذا نجد أن الحشرات والزواحف تتكاثر لتوفر البيئة الخصبة التي تساعد على انتشارها بين السكان خاصة في فصل الصيف.

جدول (2) المتوسطات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال الفترة من 1985– 2009م.

درجة الحرارة	أشهر السنة												المتوسط السنوي
	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
العظمى	17	7.8	18	22	25	28	28	28	28	26	23	18	23.2
الصغرى	9.5	9.5	11	13	17	20	22	22	21	19	14	10	15.6
المتوسط	13	14	15	17	21	24	25	25	24	22	19	14	19.4
المدى	7.9	8.3	7.3	9	8.2	7.6	6.3	6	96	7	8.6	8.1	7.6

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ بمحطة أرصاد طبرق للفترة من 1985 – 2009م.

2. الرطوبة: عند النظر إلى بيانات الجدول (3) نلاحظ أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية بلغ 72.8% وأن أعلى معدل فصلي لها كان في فصل الصيف حيث وصل 78% وأدناه كان في فصل الخريف سجل 72.1%.

إن أعلى متوسط شهري للرطوبة كان في شهر أغسطس حيث بلغ 80% ويعزى ذلك إلى زيادة كمية التبخر نتيجة الارتفاع لدرجة الحرارة من جهة وازدياد هبوب رياح البحر من جهة أخرى، وإن أدني متوسط كان في شهر مارس حيث بلغ 69.3%، وشهر ديسمبر بنسبة 69.6% وشهر أبريل بنسبة 69.7 % لكل منهما، ويرجع ذلك إلى تأثير

رياح القبلي على المنطقة والتي تكون في العادة مصاحبة للانخفاضات الجوية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق فوق البحر المتوسط وللرطوبة تأثير كبير على تكدس القمامة وتكاثرها خاصة النفايات العضوية التي تتكدس بشكل يومي داخل المكب ما يجعل مكان المكب بيئة جاذبة للحشرات والزواحف، فضلاً عن أن الرطوبة تعمل على زيادة نسبة التبخر وبالتالي انتشار الروائح الكريهة التي تنتشر بالإحياء المجاورة للمكب، أيضا تتعرض المياه الجوفية للتلوث نتيجة زيادة العصارات الناتجة عن التحلل ما يزيد من التسرب، وبالتالي زيادة نسبة التلوث.

جدول (3) المعدل الشهري والفصلي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة.

الشهر	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	المعدل العام
المعدل الشهري	73.4	71.3	71.7	69.6	72.8	70.4	69.3	67.7	73.7	76.3	77.8	80	**72.8**
المعدل الفصلي	**72.1**				**70.9**			**70.2**			**78**		

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ بمحطة أرصاد طبرق للفترة من 1985 – 2009م.

3. التبخر: تتميز منطقة الدراسة بارتفاع عام في نسبة التبخر خاصة في الشهور الحارة من السنة، ونلاحظ من خلال الجدول (4) أن المتوسط السنوي للتبخر في محطة طبرق وصل إلى 54.6ملم، وترتفع كميات التبخر خاصة خلال شهور فصل الصيف والخريف والربيع، لهذا نجد أن تركيز الروائح يكون قوي مع زيادة نسبة التبخر خاصة بعد تحلل النفايات العضوية مثل الأطعمة والخضروات التي تزيد نسبتها عن 40 % من إجمالي النفايات التي يتم تجميعا يوميا.

جدول (4) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لكمية التبخر (بيتش) في منطقة الدراسة.

الفصول وأشهر السنة													المتوسط السنوي
الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف				
سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليو	أغسطس		
5.0	4.9	4.5	4.4	3.9	4.0	4.6	5.1	4.5	4.7	4.4	4.6		54.6

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ بمحطة أرصاد طبرق للفترة من 1985 – 2009م.

4. الرياح: من خلال الجدول (5) نلاحظ أن الاتجاه السائد للرياح في منطقة الدراسة الرياح الشمالية الغربية 44.6 م/ث يكثر نشاطها في فصل الصيف خاصة في شهر أغسطس تلتها الرياح الشمالية 22 م/ث تزداد حدتها في فصل الخريف، لذا نجد أن أغلب السكان القاطنين جنوب وجنوب شرق المكب أكثر عرضة للتلوث بالانبعاثات والغازات والدخان، وهي مادة مرئية تعلق في الهواء، حاد الرائحة fume، حيث يترسب بسرعة فوق العمران وفوق الأرض الزراعية وغيرها[9]، أما باقي الرياح الأخرى يكون تأثيرها في فصل الشتاء والربيع خاصة الرياح الشرقية.

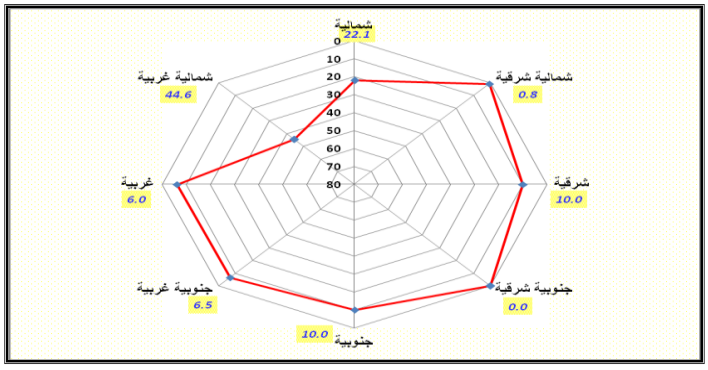
وإذا أخذنا انبعاث ثاني أكسيد الكربون على سبيل المثال كأحد العناصر الملوثة لوجدنا أن تركيزه في الهواء من عام 1965 إلى 1998م وصل إلى 367 جزء/المليون[10]، وتقدر كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الغلاف الهوائي نحو 3.4 بليون طن/السنة أوائل القرن الحادي والعشرين، وقد تستمر على هذا النحو 50 – 100 سنة قادمة، ويلاحظ أنه وجد أن 17% من سطح الأرض قد تدهور بفعل نشاط الإنسان وأدى هذا إلى فقدان 20 – 30 بليون طن من الكربونات العضوية الموجودة بالتربة[11].

جدول (5) المتوسط الشهري والسنوي للنسب المئوية لاتجاهات الرياح السائدة في منطقة الدراسة.

اتجاهات الرياح	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المتوسط السنوي
شمالية	10	4.8	14	19	40	28.5	24	5	-	45	52	24	22.1
شمالية شرقية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	0.8
شرقية	-	9.5	10	24	30	24	-	-	-	-	5	14	10
جنوبية شرقية	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
جنوبية	30	28.5	10	9.5	5	-	-	-	-	-	-	38	10
جنوبية غربية	35	19	19	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6.5
غربية	25	24	19	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	6
شمالية غربية	-	14.2	28	42.8	25	47.5	76	95	100	55	38	14	44.6

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ بمحطة أرصاد طبرق للفترة من 1985 – 2009م.

شكل (2) اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة.



1. سرعة الرياح:

تعد سرعة الرياح من أبرز العوامل التي تتسبب في المشاكل البيئية[12]، ونلاحظ من الجدول (6) أن متوسط سرعة الرياح الشهري والفصلي والسنوي في منطقة الدراسة، بلغ 9.2 عقدة، وتزداد سرعة الرياح في منطقة الدراسة بالاتجاه نحو الجنوب، لهذا نجد أن الأحياء السكنية الواقعة جنوب المكب خاصة حي المختار أكثر عرضة للتلوث من الأحياء الواقعة غرب وشرق المكب.

جدول (6) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لسرعة الرياح بالعقدة(*)

الفصول وأشهر السنة													المتوسط السنوي
الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف				
8.5	7.3	8.4	9.5	9.3	10.1	9.7	9.7	8.6	8.8	10.6	10.3		9.2
8.1			9.6			9.3			9.9				

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات لعناصر المناخ بمحطة أرصاد طبرق للفترة من 1989 – 2009م.

(*) العقدة = (1.85 كم)

2. الأمطار:

تتباين الأمطار في منطقة الدراسة بشكل ملحوظ وذلك نتيجة لعدة أسباب منها الموقع والارتفاع واتجاه الرياح بالنسبة لخط الساحل حيث تزداد كمية المطر في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة ثم تقل تدريجيا بالاتجاه جنوبا وشرقا.

من خلال الجدول (7) أن المطر يميل إلى الانخفاض بشكل عام عن المتوسط منه إلى الزيادة عن المتوسط العام (161 ملم) وقد أكد التركماني[13] أنه إذا قلت الأمطار عن الكمية المعتادة أو متوسط التساقط بشكل حاد، فإن هذا يؤدي إلى ظهور مشكلات بيئية ما يؤثر على النظام البيئي ويظهر التدهور.

تسقط أغلب الأمطار في فصل الشتاء، وان أكثر الشهور مطرا هو شهر يناير (45.1 ملم) في حين تقل الأمطار في فصل الربيع خاصة خلا شهري ابريل ومايو لتصل إلى (12.14%) وسبب قلة أمطار هذا الفصل ترجع إلى أن المنخفضات الجوية تكون ضعيفة مقارنة بالمنخفضات الجوية خلال فصل الشتاء، وينعدم التساقط في فصل الصيف وترتفع درجة الحرارة خاصة في شهر أغسطس، وبذلك يقل معدل تسرب العصارات الناتجة عن تحلل القمامة إلى باطن الأرض عكس فصل الشتاء الذي تزداد فيه التغذية نتيجة التساقط الذي يساعد على زيادة معدل التسرب ما يزيد من حدة تلوث المياه الجوفية القريبة من سطح الأرض خاصا في ظل انتشار الشقوق والفواصل في الطبقات الصخرية الجيرية.

جدول (7) المتوسطات الشهرية والسنوية والمجموع الفصلي

والنسب المئوية لكميات الأمطار بمنطقة الدراسة.

فصل الشتاء					فصل الربيع					فصل الصيف					فصل الخريف					المتوسط السنوي العام (بالملم)
ديسمبر	يناير	فبراير	المجموع الفصلي (ملم)	النسبة المئوية	مارس	أبريل	مايو	المجموع الفصلي (ملم)	النسبة المئوية	يونيو	يوليو	أغسطس	المجموع الفصلي (ملم)	النسبة المئوية	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	المجموع الفصلي (ملم)	النسبة المئوية	
37.47	45.19	31.04	113.7	67.63	11.15	3.34	5.93	20.42	12.14	0.03	0.0	0.0	0.03	0.01	1.61	13.84	18.50	33.95	20.19	168.1

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ بمحطة إرصاد طبرق للفترة من 1985 – 2009م.

ثالثاً: التربة:

التربة في منطقة الدراسة بشكل عام ضئيلة من المواد العضوية، إضافة إلى بساطة تطور قطاعها بوصفها حديثة التكوين، وقد صنفت شركة الكومنيره التربة بالإقليم بناءً على عمق القطاع على أساس أربع درجات مختلفة، وقد تم تقسيم الإقليم إلى ثلاث مناطق حسب

الجدول رقم (8):

جدول (8) درجات التربة ومساحتها حسب تصنيف شركة الكومنيره لترب البطنان (هكتار).

إقليم البطنان	مساحة ودرجات التربة بالهكتار			
	الدرجة الأولى عمق القطاع أكثر من 2م	الدرجة الثانية عمق القطاع أكثر من 2م مع صعوبة استغلالها	الدرجة الثالثة عمق القطاع 60-100سم	المساحة الإجمالية هكتار
المنطقة الغربية من طبرق حتى عين الغزالة	3726.5	4280	3290.5	11297
المنطقة الوسطى جنوب طبرق مباشرة	355.0	3227	4150	7732
المنطقة الشرقية من القعرة حتى أمساعد شرقاً	3268	5819.5	10982	20069.5
الإجمالي	7349.5	13326.5	18422.5	39098.5

المصدر: بيانات غير منشورة متحصل عليها من قطاع الزراعة – البطنان، 2001م.

وبما أن التربة تعد من أهم المعايير التي تؤخذ في الحسبان عند اختيار مواقع مكبات النفايات؛ لأنها تعد الوسط الذي تطرح عليه النفايات، فهي قد تكون مشجعة على إقامة المكبات عليها خاصة إذا كانت قليلة النفاذية مثل التربة (المارلية) والتي تسمى التربة البخيلة حيث لا تمرر المياه من خلالها، أو تكون عائقا أمام إقامة المكب وتحتاج إلى تبطين ومعالجة وغير ذلك، مثل التربة الرملية، وبعض أنواع التربة الجيرية في بعض المناطق ذات النفاذية العالية والتشققات الكثيرة وتشكل العديد من الكهوف الكارستية فيها، ويجب الإشارة إلى انه ليست كل أنواع الترب الجيرية ذات نفاذية عالية، بل هناك أنواع منها سميكة وقليلة النفاذية وكتيمة ولا تسمح بتمرير المياه من خلالها ، وبالتالي فإن المكب في منطقة الدراسة تم اختياره بشكل عشوائي دون مراعاة لنوع التربة التي ستطرح عليها النفايات، حيث تعد تربة الوادي الذي يقع به المكب قليلة السمك نتيجة جرف سطح التربة بفعل السيول التي تنتهي شمالا في البحر لهذا نجد أن الموقع الجغرافي للوادي بفعل السيول جعله مصباً أكثر من كونه صالحاً للزراعة.

رابعاً: المياه:

تقع المياه الجوفية بمدينة طبرق هيدرولوجيا ضمن حوض الجبل الأخضر المائي، ويوجد هذا الخزان في تكوينات الجغبوب الفائدية الخويمات[14]، وهو يشمل المنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا شمال دائرة عرض 30، وتقدر مساحتة بحوالي 215000 كم^2[15]، ونتيجة لعدم التوافق ما بين التكوين الجيولوجية نلاحظ أن المياه الجوفية تتأثر بالظروف الجيولوجية للمنطقة، ويتراوح عمق الخزان ما بين 25 إلى 80 متراً.

المشكلة البيئة للوادي تكمن في التغذية السريعة للمياه الجوفية بفعل التسرب الذي تساعده في ذلك الصخور الجيرية ذات المسام العالية التي تساعد على التسرب بشكل سريع ما يوثر ذلك في تلوث المياه الجوفية التي يعتمد عليها السكان لعدم توفر مصادر أخرى للمياه في المنطقة.

تتأثر المياه الجوفية بتراكم النفايات الصلبة في المكبات، حيث يمكن أن تتحلل وينتج عنها عصارة يمكن أن تصل إلى المياه الجوفية، ففي دراسة حول أثر مكبات النفايات في الكويت تبين ارتفاع معدلات الكلوريد والنترات والفلوريد والهيدروكربونات في الآبار القريبة من المكبات والتي تتميز بقرب المياه الجوفية من السطح، في حين تبين خلو الآبار الأخرى من الملوثات السابقة والتي تتميز بعمق المياه الجوفية ووجود طبقات من التربة الصماء وحجر الصوان[16].

خامساً: العوامل البشرية:

1- زيادة عدد السكان: لقد تزايدت أعداد السكان في منطقة الدراسة بشكل ملحوظ، جدول (9) خاصة بعد اكتشاف النفط، وقد بلغت معدلات النمو أكثر من 4 %، نظرا لاهتمام الدولة بالخدمات الصحية وانتشار الوعي بين السكان، وفي منطقة الدراسة نلاحظ زيادة في عدد السكان خاصة بعد العام 2011م نتيجة الهجرة الداخلية من المدن المجاورة بسبب الحروب، وهذا ما يفسر بالزيادة غير الطبيعة كل ذلك أدى إلى زيادة الاستهلاك، وبالتالي زيادة في كميات القمامة والنتيجة زيادة التلوث وانتشار الأمراض والأوبئة.

2- ارتفاع مستوى المعيشة: ومع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات البشرية نظرا لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته، وتختلف نسبة تولد المخلفات البلدية الصلبة من منطقة إلى أخرى كما ونوعا حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الأنماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل.

جدول (9) عدد السكان في منطقة الدراسة فيما بين (1964–2017م)

السنوات	عدد السكان
1964	38804
1973	58384
1984	94006
1995	126880
2000	131766
2005	144778
2006	161673
2017	139607

المصدر: ليبيا، الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق، الكتيب الإحصائي لسنوات مختلفة، والسجل المدني بطبرق.

سادساً: النفايات الصلبة:

إن وضع نظام إدارة متكامل للنفايات أصبح من أهم عناصر استراتيجيات إدارة النفايات لإيجاد توجه خاص نحو جمع النفايات والتخلص منها وابتكار أساليب إدارية وفنية وتقنية واقتصادية تضمن القيام بمختلف عمليات الجمع والتخلص والمعالجة واستخدام الأساليب والتقنيات الحديثة والاتجاهات الحديثة في هذه المجالات .

أولاً: تعريف النفايات الصلبة:

هناك عدة تعريفات للنفايات الصلبة منها: تعريف منظمة الصحة العالمية: أن مصطلح النفاية يقصد به القمامة أو القاذورات أو المخلفات، وهي بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما، وأصبحت ليست لها أهمية أو قيمة.

- **التعريف البيئي**: من وجهة نظر بيئية تشكل النفاية خطراً ابتداءً من الوقت الذي تحدث علاقة بينها وبين البيئة، سواء أكانت هذه العلاقة مباشرة أم نتيجة للمعالجة.
- **التعريف الاقتصادي**: من وجهة نظر اقتصادية تعد نفاية كل مادة أو شيء قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكه.

إن كل التعريفات تلتقي في معنى واحد وهو أن النفايات الصلبة مواد ليس لها قيمة على جميع المستويات سواء الاجتماعية أم الاقتصادية[17].

ثانياً: مصادر النفايات الصلبة:

1. النفايات المنزلية:

وهي النفايات الصلبة الناتجة من المنازل والمطاعم والفنادق، وتتألف من فضلات الطعام والزجاج والورق والبلاستيك والمعادن وغيرها، وهي تحتاج إلى جمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها من دون تأخير لأنها في معظمها مواد عضوية قابلة للتعفن، وتحتل النفايات المنزلية النسبة الأكبر بين مصادر النفايات إذ تمثل 60% من الحجم الكلي في منطقة الدراسة، وتعد النفايات المنزلية أقل مصادر النفايات خطرا على البيئة والصحة العامة والمياه الجوفية والسطحية، وذلك إذا تم التعامل معها وإدارتها بشكل سليم، وتختلف نسبة النفايات المنزلية من دولة إلى أخرى وكذلك بين الدول النامية والمتقدمة، ففي الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وكندا فإن النفايات الصناعية تحتل المرتبة الأولى بين مصادر النفايات المختلفة[18].

2. النفايات التجارية والصناعية:

حسب البرنامج التشغيلي للعام 2003م هناك سيارتان حمولة 3 طن وسيارة واحدة حمولة 10 طن، وبذلك يصبح الإجمالي نحو 16 طناً، تقوم بجمع النفايات التجارية التي كان معظمها من الكرتون والبلاستك والعلب الفارغة وبقايا مخلفات المطاعم والفنادق والمجازر[19].

خلال العام 2017م يقوم القطاع الخاص والمتمثل في المحلات التجارية والورش الصناعية والمطاعم والفنادق بالتخلص من النفايات عن طريقه الخاص، أو عن طريق تشاركيات تقوم بأعمال النظافة ونقلها إلى المكب، ولا تخضع هذه التشاركيات لشركة الخدمات العامة من حيث معرفة الوزن واتباع الضوابط الخاصة بتحديد أماكن تفريغ النفايات داخل المكب، لهذا كان من الصعب على الباحث تحديد كمية النفايات التجارية والصناعية التي زادت كميتها بشكل كبير خلال الآونة الأخيرة بسبب الزحف العمراني الذي امتد إلى غرب وجنوب المدينة.

ثالثاً: مكونات النفايات الصلبة:

من خلال الجدول (10) يتضح أن الجزء الأكبر من النفايات الصلبة يتكون من

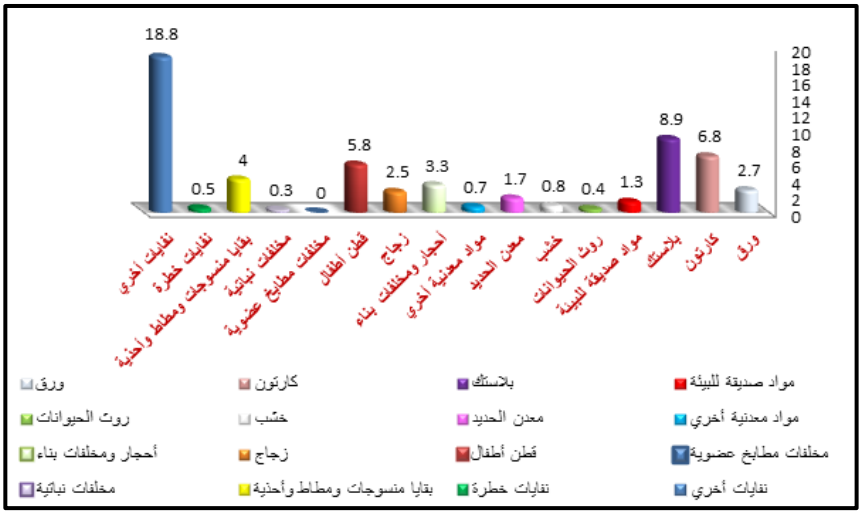
المواد العضوية، يليها الورق والكرتون والنسيج والخشب والزجاج والمعادن، وتختلف نسب هذه المواد من شارع إلى آخر تبع الظروف المعيشة والعادات ومكان الإقامة ودرجة التحضر والمناسبات، وهنا لابد من الإشارة إلى أن نسبة البلاستك والنايلون والمعادن هي في ازدياد مستمر، وذلك نتيجة التغير الحاصل في أساليب المعيشة والتطور في مجال الصناعة والزراعة.

جدول (10) النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة في منطقة الدراسة.

ت	الصنف	النسبة %	ت	الصنف	النسبة%
1	ورق	2.7	9	أحجار ومخلفات بناء	3.3
2	كارتون	6.8	10	زجاج	2.5
3	بلاستك	8.9	11	قطن أطفال	5.8
4	مواد صديقة للبيئة	1.3	12	مخلفات مطابخ عضوية	40-41.5
5	روث الحيوانات	0.4	13	مخلفات نباتية	0.3
6	خشب	0.8	14	بقايا منسوجات ومطاط وأحذية	4
7	معدن الحديد	1.7	15	نفايات خطرة	0.5
8	مواد معدنية أخري	0.7	16	نفايات أخري	18.8

المصدر: شركة الخدمات العامة، طبرق– (تصنيف شركة انترجيو النمساوية، 2009م).

شكل (3) النسبة المئوية لمكونات النفايات الصلبة في منطقة الدراسة.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول (10).

رابعاً: حجم وكمية النفايات الصلبة في منطقة الدراسة:

أن إجمالي النفايات الصلبة المنزلية التي ينتجها الفرد في اليوم في مدينة طبرق خلال العام 2006م بلغت حوالي (0.788 كجم)، ومن المصدر التجاري بلغت (0.160 كجم)، بمعنى أن المدينة والبالغ عدد سكانها من الليبيين عام 2006م (91140 نسمة)، تطرح من المصدر المنزلي نحو 71.82 طناً/ يوم، أي ما يعادل 26214 طناً/سنة، ومن المصدر التجاري 16 طناً/يوم، أي 5840 طن/السنة، وبذلك تشكل النفايات الصلبة المنزلية من المصدرين المنزلي 81.78% والتجاري 18.22%، وهذا يعني كم للأنماط الاستهلاكية من تأثير على رفع نسبة المصدر المنزلي في النفايات الصلبة في مدينة طبرق[20].

تشير التقديرات إلى أن معدل انتاج الفرد بمنطقة الدراسة للنفايات الصلبة بلغ (1كغم /يوم) خلال العام 2017م، وإجمالي انتاج القمامة للسكان البالغ عددهم في مدينة طبرق 139607 نسمة خلال العام 2017م (50956 طن/سنة) أي (4246 طن/شهر) (141.5 طن/يوم). تم تحديد كمية القمامة عن طريق وزن السيارات الخاصة بنقل القمامة أثناء في التحميل، ومن المتوقع زيادة انتاج الفرد من النفايات في المستقبل وذلك كنتيجة طبيعية للزيادة في عدد السكان وتقدمهم العلمي والتكنولوجي، حيث تقدر الزيادة في النمو السكاني 3.7% ما يترتب عليه زيادة في حجم النفايات الصلبة، أما بالنسبة للنفايات الخطرة في منطقة الدراسة فلا يوجد نظام جرد لنوعية أو كمية النفايات الخطرة بحيث لا تتوفر التقنيات اللازمة لذلك[21].

خامساً: الآثار الضارة للمخلفات الصلبة:

1. **مضار صحية وتشمل انتشار الأمراض والأوبئة:** إن الوجود المستمر للقمامة نفسها في البيئة هو العامل الأساس المسبب للأخطار والأمراض، حيث إن عدم التخلص المنتظم من القمامة يومياً يؤدي إلى تراكمها ما يوفر المسكن الآمن ودرجة الحرارة المناسبة والغذاء المجاني للحشرات مثل الذباب الذي ينقل الكثير من الأمراض ومنها أنواع عديدة من أهمها (الذباب المنزلي، ذبابة الدودة اللولبية، ذبابة اللحم السوداء، ذبابة شبيهة بالنحل)، والصراصير، والبعوض، والبراغيث، والحيوانات التي تنجذب إلى القمامة مثلاً: (الكلاب، والقطط، والفئران)، وينتقل بواسطة الذباب والصراصير العديد من الأمراض **منها:** (أمراض

بكتيرية وأمراض فيروسية، بويضات الديدان الطفيلية، التدويد في الحيوان والإنسان)، وينتقل بواسطة الفئران العديد من الأمراض **أهمها**: (الطاعون "الموت الأسود"، التريكينيللا، داء الشعيرات، التيفوس المتوطن، حمى عضة الفأر)، وقد تنبه العديد من المجتمعات إلى أهمية التخلص من المخلفات الصلبة مهما بلغت التكاليف، وذلك لرفع المستوى الصحي على المستوى البعيد، وما يتبع ذلك من توفير في الجهد والمال، وترشيد في المعالجة الصحية واستهلاك الأدوية.

2. **أخطار الحرائق:** تحتوي المخلفات الصلبة في العادة على نسبة عالية من المواد القابلة للاحتراق، فإذا لم يتم التخلص منها دورياً، فقد تكون مصدراً للحرائق أو مساعدتها على الانتشار، وقد يؤدي تراكم القمامة إلى اشتعالها ذاتياً أو محاولة التخلص منها فيتم حرقها عشوائياً وحرق القمامة ليس عملية نظيفة فهو يحدث تلوثاً للهواء والماء (إذا كان مصدر المياه قريباً أو سطحياً) فتنبعث في الهواء غازات النيتروجين وأكاسيد الكبريت وثاني أوكسيد الكربون وأول أوكسيد الكربون وأحماض الهيدروليك وفلوريدات وألدهيدات وهيدروكربونات وغازات حمضية والديوكسينات والفيورانات، أو هي مواد بالغة السمية قد تسبب السرطان والتشوهات الخلقية، بالإضافة إلى أضرار غازات الصوبة على البيئة وعلى الإنسان والحيوان والنبات، وتنتج أطنان من الرماد السام، وينطلق 28 نوعاً مختلفاً من الغازات الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والزرنيخ والكروم والزئبق شديدة السمية لترشيح محاليل القمامة من الرماد إلى المياه الجوفية فتلوثها، وتصيب المواطنين بالتسمم والفشل الكلوي وتلف المخ واختلال الجهاز العصبي المركزي، وتتراكم في المقالب المكشوفة أتربة ورماد ناتج من الحرائق تتكون عليها ملايين الرقائق الصغيرة التي تتطاير بفعل الرياح وتتسبب في التهابات العيون وأمراض الحساسية خاصة للجهاز التنفسي .

3. يؤدى تراكم القمامة إلى جذب الأطفال صورة (1) خاصة في المناطق العشوائية إلى اللعب فيها والعبث بمحتوياتها ما يعرضهم إلى إصابات مباشرة بجروح مما قد تحتويه من مخلفات خطرة كالسرنجات الملوثة أو زجاج مكسور وانتقال العدوى خلال الجرح، أو تعرضهم لتلوث أياديهم أو شرابهم أو غذائهم بالقمامة مما يصيبهم بأمراض تلوث الماء والغذاء.

صورة (1) تراكم القمامة بالقرب من المنازل.

المصدر: من تصوير الباحث في الدراسة الميدانية .

4. **مضار نفسية:** إن تراكم المخلفات الصلبة في منطقة ما، يسبب تشويهها من الناحية الجمالية، ويثير الضيق والاشمئزاز، وبالتالي يؤثر على سكان المنطقة نفسياً.

5. **الآثار المدمرة لجمال الطبيعة: ويتمثل ذلك في مظاهر عديدة أهمها:**

أ. غياب التخطيط ووضع المقترحات لجعل الصحارى مدافن للقمامة وخاصة تلك الأماكن التي تعتمد على المراعي أو مياه الشرب من الآبار بالإضافة إلى تلك المناطق ذات الطبيعة السياحية أو على طرق السياحة والآثار الهامة.

ب. وجود أماكن مليئة بالقمامة (خرابات) والتعود على المنظر القبيح للقمامة بالشارع والرائحة الكريهة المنبعثة منها مع تكاثر الذباب والناموس والصراصير وعبث الحيوانات الضالة من الكلاب والقطط وتواجد الفئران أدى كل ذلك إلى تدهور المنظومة البيئية إخلالاً بالقيم الجمالية البيئية .

ج. وصول تراكمات القمامة بمياه الشواطئ الساحلية، وهذا ناشئ عن إلقاء المراكب والسفن التجارية البحرية للقمامة إلى المياه، وكذلك لإلقاء القمامة من المصطافين في المصايف الواقعة شمال المدينة كمصيف العودة، وشرق المدينة كمصيف سان جورج ومصيف الليدو، والكل في مجمله يؤدى إلى الإخلال بالقيم الجمالية لجمال الطبيعة بالإضافة إلى التأثيرات السلبية الاقتصادية بتلك المناطق.

د. إن تراكم القمامة الذي يحاصرنا في كل مكان يعد من أهم ملامح التلوث البصري، ما يقلل من فرصة المواطن في الاستمتاع بالقيم الجمالية ويؤثر سلباً على حالته النفسية التي ترتبط بطريق مباشر أو غير مباشر بالعمليات الفسيولوجية داخل الجسم والصحة العامة .

6. **الآثار الاقتصادية:** يؤثر تراكم المخلفات الصلبة تأثيراً اقتصادياً سلبياً ما يؤدى إلى عدم استثمار موارد اقتصادية يمكن استرجاعها وتدويرها بطريقة مثلى والتعامل معها كمصادر تلوث وليس مصادر ثروة، مثل الورق والكرتون والزجاج والحديد والبلاستيك وغيرها، وبالرغم من إبرام عقد مع احد المستثمرين من قبل شركة الخدمات العامة على إعادة تدوير بعض من أصناف القمامة مثل الورق والبلاستيك والكرتون إلا أن الاتفاق لم يدخل إلى حيز التنفيذ[23].

صورة (2) تراكم القمامة بالقرب من المنازل.

المصدر: من تصوير الباحث في الدراسة الميدانية .

سادساً: طرق التخلص من القمامة:

تتعدد الطرق الخاصة بالتخلص من القمامة وهنا يجب التركيز على الأهم **وهي كالآتي:**

1. **الطمر الصحي:** إن الاهتمام المتزايد بمشاكل تلوث التربة والماء والهواء في العقود الأخيرة أدى إلى منع أو تحريم عمليات حرق مخلفات الحدائق المنزلية من أعشاب وأوراق أشجار

وكذلك المخلفات الصلبة المنزلية وخاصة في الهواء الطلق، وتعد طريقة الطمر الصحي أكثر الطرق قبولاً للاعتبارات البيئية وقلة التكلفة، ولقد أطلق مصطلح الطمر الصحي في بادئ الأمر على طريقة التخلص بالدفن لمخلفات الذخائر وغيرها من المواد المستخدمة في الحرب العالمية الثانية ، لقد استخدم مفهوم دفن النفايات بواسطة العديد من المجتمعات واثبت نجاحات عملية، وتختلف طريقة الردم الصحي عن طريقة المكبات المفتوحة اختلافاً ملحوظاً حيث تعد الطريقة الأخيرة مبسطة تعتمد على رمي المخلفات الصلبة المنزلية على مساحات شاسعة بعيداً عن التجمعات السكنية في حين أن طريقة الردم الصحي هي عملية هندسية متكاملة تشمل أعمال التصميم والحفر والتشغيل والردم حسب مواصفات فنية محددة، تشتمل عملية الطمر الصحي على مرحلتين أساسيتين :

* **عملية كبس المخلفات في طبقات compaction.**
* **التغطية placement of a cover.**

ويمرّ الوقت، وتبقى النفايات حيث يختلف الوقت اللازم للتحلّل بين مادّة وأخرى، (جدول 11 و12) ، بالتالي من المهم الانتباه إلى أنّه على الرّغم من اعتماد المطامر الصحّيّة على نطاق واسع، لا تزال تتطلّب هذه المواد وقتاً حتّى تتحلّل داخل المطمر، وينطبق الأمر نفسه على رمي النفايات في البحر، حيث من المرجّح أن تتراكم هذه النفايات أسرع ممّا تتحلّل[24].

جدول(11) معدّل الوقت اللازم لتحلّل بعض المواد في التربة.

المادة	الوقت اللازم للتحليل في التربة
إطارات	1000 سنة على الأقل
علب بلاستيكية	100 – 1000 سنة
علب ألومينيوم	10 – 100 سنة
زجاج	400- 4000 سنة
نايلون	400 سنة
محارم	3 أشهر
أعقاب سجائر	1- 12 سنة
عود كبريت	6 أشهر
علكة	5 سنوات
حفاضات	400 سنة
مجلات	6 أشهر – 10 سنوات

جدول (12) معدل الوقت اللازم للتحليل بعض المواد في البحر.

المادة	الوقت اللازم للتحليل في البحر
إطارات	غير معلوم
علب بلاستيكية	1000 سنة
علب ألومينيوم	500 سنة
زجاج	1000 سنة
نايلون	500 سنة
محارم	3 أشهر
أعقاب سجائر	12-2 سنة
عود كبريت	6 أشهر
علكة	5 سنوات
حفاضات	200 سنة
مجلات	شهرين

إن الخلاصة التي يمكن استنتاجها من هذا العرض هو أنه يمكن التخلص من النفايات الصلبة بعيداً عن السكان وبدون مشاكل اجتماعية، وأن طمر المخلفات الصلبة المنزلية خارج نطاق المدن تعد حقيقة طريقة من طرق التخلص المناسبة التي تتماشى والتطور العمراني، إلا أن التطور الحديث بجميع اتجاهاته يصبح مع الاستمرار في هذا النسق غير ممكن، وأن الحل الأمثل يكمن في إعادة تعريف المخلفات الصلبة على أنها مصدر لمواد أولية يمكن إعادة استخدامها لإقامة صناعات متنوعة تلبي حاجات السوق[25].

2. **إعادة التدوير**: لقد أدى الاستنزاف غير المرشد للثروات الطبيعية غير المتجددة في العقود الأخيرة إلى صعوبة في إيجاد بدائل للطاقة والمعادن التي تغذي الصناعات القائمة ومتطلبات العصر.

وبالمقابل صار من الصعب الحصول على مواقع للتخلص من المخلفات الصلبة أو صعوبة في المواصلات ومتطلباتها أو التكلفة العالية لهذه العمليات، هذه العوامل – الطاقة ونقص الخدمات وصعوبة التخلص من المخلفات الصلبة المنتجة وتكلفتها – أدت إلى استنباط تقنية جديدة تسمى تقنية استرجاع المصادر Resource recovery، والهدف الأساس من ا استخدام تقنية استرجاع المصادر يكمن في المحافظة على البيئة نظيفة خالية من جميع مظاهر التلوث، ويمكن الحصـول على مواد أولية من المخلفات الصلبة المنزلية بإحدى

الطرق الآتية:

- ✓ فصل المواد، ويقوم بها المستعمل وهو الشخص الذي يقرر التخلص من النواتج المختلفة للمستهلك وتعرف هذه بعملية إعادة التدوير Recycling.
- ✓ تتم عملية الفصل بعد تجميع المخلفات الصلبة في وحدة فصل مركزية وهذه العملية تعرف بعملية الاسترجاع[26].

في منطقة الدراسة يتم التخلص من القمامة عن طريق نقلها من الشوارع بواسطة عربات مكشوفة وغير صالحة لنقل القمامة ما ينتج عنها زيادة التلوث الهوائي عن طريق انتشار الروائح بالإضافة إلى تناثرها هنا وهناك ويتم تفريغها في المكب الواقع في وسط الإحياء السكنية ويؤدي تكدسها بشكل يومي إلى اشتعالها مما ينتج عنها انتشار الدخان الكثيف الذي يصل إلى الإحياء الواقعة جنوب المدينة مثل حي الحرية وحي النصر الذي يبعد عن المكب مسافة 3كم، وبالرغم من المحاولات العديدة لإنشاء مصنع لتدوير القمامة من قبل شركة الخدمات ألا أن أغلب هذه المحاولات بآت بالفشل لضعف الإمكانيات المادية وصعوبة الإجراءات التي تتطلب الوقت الجهد لإنجازها[27].

النتائج والمناقشة:

من خلال ما تم عرضه بشكل مفصل عن الأضرار الناتجة عن المكب من تلوث هوائي وتلوث التربة والمياه الجوفية تبقى الدراسة الميدانية والمتمثلة في توزيع استمارات الاستبيان هي التحليل القريب للواقع، فقد قام الباحث بتوزيع 50 استمارة استبيان على السكان القاطنين بجوار المكب في الاتجاه الشرقي والجنوبي والاتجاه الغربي لدراسة مشكلة بيئية من منظور جغرافي تعد من أهم المشاكل التي تعانيها المدينة في الوقت الحاضر، فالمشكلة بدأت تتفاقم مع زيادة عدد سكان المدينة سواء من حيث الزيادة الطبيعية أو عن طريق الهجرة بسبب الحروب الدائرة في المدن المجاورة والتي لم يتحصل الباحث على بيانات دقيقة من حيث الإعداد الموجودة في المدينة التي سيتم من خلالها الوصول إلى أدق النتائج من حيث كمية النفايات التي يطرحها الفرد، فالدراسة اقتصرت على عدد سكان مدينة طبرق مع العلم بأن هناك سكان قاطنين من خارج المدينة وهم كثر.

جدول (13) التكرارات والنسب المئوية.

تسلسل السؤال	المستوى الدراسي	التكرار	النسبة
-	أمي	13	34.9
	ابتدائي	8	18.6
	أعدادي	7	16.3
	ثانوي	4	9.3
	ثانوي	9	20.9
	المجموع	**41**	**100**
-	**العمر**	**التكرار**	**النسبة**
	40-20	25	58.1
	60-40	9	20.9
	فما فوق60	9	20.9
	المجموع	**43**	**100**
2	**المسافة**	**التكرار**	**لنسبة المئوية**
	اقل من 200 متر	17	39.5
	من 200 إلي 500	20	46.5
	من 500الي 1 كم	4	9.3
	من 1 كم إلي 2 كم	1	2.3
	أكثر من 2 كم	1	2.3
	المجموع	**43**	**100.0**
3	**الاتجاه**	**التكرارات**	**النسبة**
	الشمال	2	4.7
	الشمال الشرقي	1	2.3
	الشرق	6	14
	الجنوب الشرقي	3	7
	الجنوب	20	46.5
	الجنوب الغربي	5	11.6
		6	**14**
	المجموع	**43**	**100**

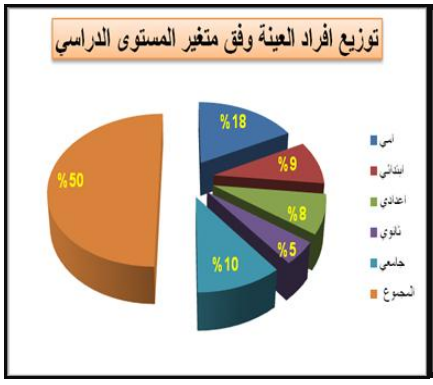
	نوع المرض	التكرار	النسبة المئوية
8	حساسية الصدر	31	72.1
	حساسية العيون	6	14.0
	حساسية الجلد	6	14.0
	المجموع	43	100.0
	أكثر المتضررين	**التكرارات**	**النسبة المئوية**
9	الأطفال	35	81.4
	النساء	6	14.0
	كبار السن	2	4.7
	المجموع	**43**	**100.0**

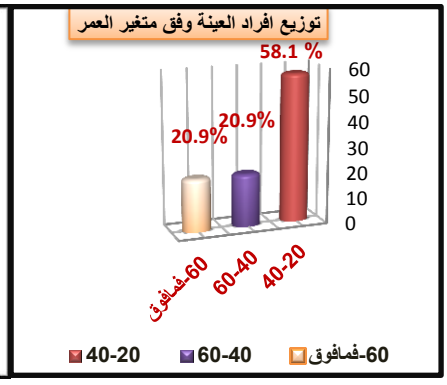
	اثر الدخان والروائح	التكرارات	النسبة المئوية
10	قليلة	2	4.7
	متوسطة	2	4.7
	عالية	17	39.5
	عالية جداً	22	51.2
	المجموع	**43**	**100.0**

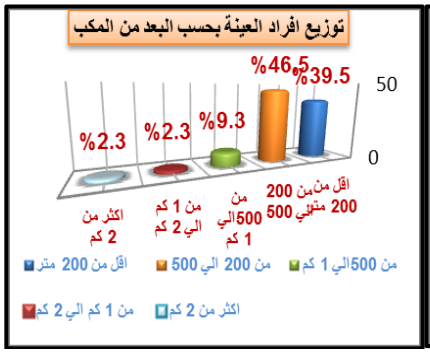
	في أي فصل يتأثر سكان الحي	التكرارات	النسب المئوية
12	الصيف	32	74.4
	الخريف	7	16.3
	الشتاء	4	9.3
	المجموع	**43**	**100.0**
	الفصول التي يقل فيها تأثير الدخان	**التكرارات**	**النسبة المئوية**
13	الصيف	7	16.3
	الخريف	8	18.6
	الشتاء	25	58.1
	الربيع	3	7.0
	المجموع	**43**	**100.0**

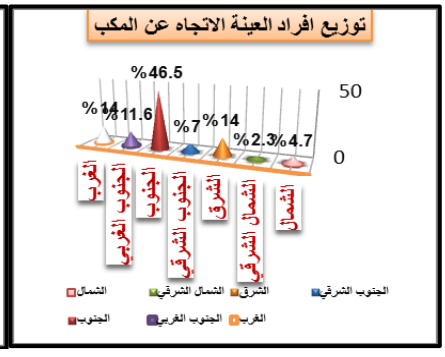
تسلسل السؤال	الأسئلة الموجهة للسكان القاطنين بجوار مكب القمامة	الاتجاه				%
		نعم	%	لا	%	
1	سـؤال مفتوح					
2	سـؤال مفتوح					
3	هل تنتشر الحشرات مثل البعوض والذباب داخل منزلك بكثرة	43	100	0	0	100
4	هل اثر انتشار الجرذان والكلاب بكثرة على سكنك ب	43	100	0	0	100
5	سـؤال مفتوح					
6	هل تتعرض لدخان والروائح الكريهة الناتجة عن المكب	43	100	0	0	100
7	هل سبب لك الدخان والروائح الكريهة مرضا معينا؟	41	95.3	2	4.7	100
8	هل أثر الدخان والروائح الناتجة عن المكب على باقي أفراد أسرتك؟	40	93	3	7.0	100
10	هل وفرت لكم الدولة عيادة خاصة لمعالجة الأمراض الناتجة عن المكب؟	1	2.3	42	97.7	100
11	سـؤال مفتوح					
12	سـؤال مفتوح					
13	هل أصبح سكنك غير ملائم بجوار المكب:	40	93.0	3	7.0	100
14	هل ترغب في ترك سكنك الحالي بالحي والانتقال للسكن في مكان آخر ؟	40	93.0	3	7.0	100
15	هل بلغت المجلس البلدي عما يحدثه المكب من أضرار	39	90.7	4	9.3	100

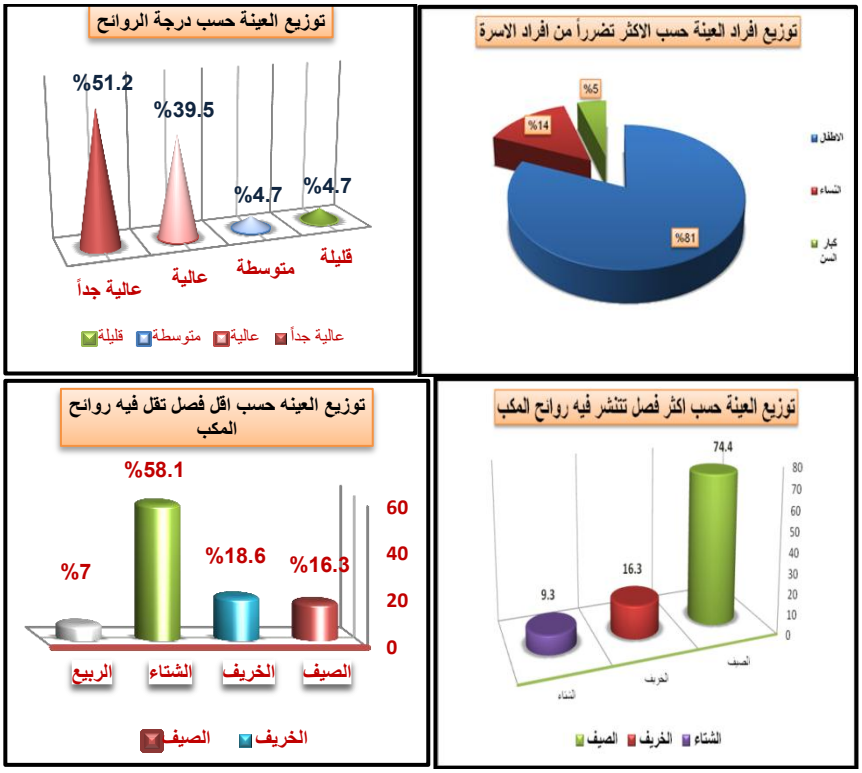
شكل (4) استجابات أفراد العينة لبعض الأسئلة التي تحمل الاتجاه" نعم "أو" لا"











تم تفريغ استمارات الاستبيان في جدولين الأول يحتوي على الأسئلة التي يتطلب الإجابة عليها والتكرارات لمعرفة أبعاد المشكلة ومحاولة الحصول على إجابات تجسد الواقع الذي يعانيه السكان القاطنين بجوار المكب، والجدول الثاني يتضمن الأسئلة التي تحمل الاتجاه "نعم "أو" لا".

- تم التركيز في توزيع الاستمارات على الاتجاه الجنوبي (46%) لأنه أكثر ضرراً لسيادة الرياح الشمالية بنسبة (22.1) والشمالية الغربية بنسبة(44.6) أما باقي الاتجاهات فهي أقل ضرراً وعرضه للروائح والدخان الناتج عن المكب.
- يتبين من الجدول (12) أن معظم أفراد العينة بين أمي أو حاصل على الشهادة الابتدائية أو الإعدادية وبنسبة (69.8%) مقابل نسبة (30.2) ممن تحصيلهم العلمي أعلى من الشهادة الإعدادية .تعد هذه النتائج طبيعية لوعي المتعلمين بالأضرار التي يحدثها المكب وما ينتج عنها من أمراض، ألا أن انخفاض مستوى المعيشة جعل الكثير

ممن تحصيلهم العملي ثانوي وجامعي يضطرون إلى البناء في الأماكن العشوائية غير الخاضعة للتخطيط لرخص سعرها، وبالتالي زحف العمران ليحيط بالمكب من جميع الجوانب.

- وقد تبين من خلال استمارات الاستبيان أن أغلب المنازل موقعها قريب من المكب بمسافة لا تتجاوز 200 متر وهذا يشكل خطورة كبيرة حيث يعاني أغلب السكان من انتشار الذباب والزواحف التي تغزو منازلهم بكثرة وهذا ما أكده (100%) من أفراد العينة.
- يتعرض، أغلب السكان للروائح الكريهة الناتجة عن المكب وهذا ما أكده (95.3%) من أفراد العينة نتيجة تكدس القمامة بكميات كبيرة بالقرب من سكنهم واشتعالها بشكل دائم خاصة مع زيادة سرعة الرياح الشمالية الغربية التي تتجاوز سرعتها في بعض الأحيان 65 كم في الساعة ما يؤثر الدخان الناتج عن المكب على الأحياء التي تبعد عن المكب بمسافة تصل إلى 5 كم خاصة الأحياء الواقعة جنوب المدينة مثل حي النصر والأحياء الواقعة في سقيفة خارجة.
- أكد (73.2%) من أفراد العينة إصابتهم بأمراض حساسية الصدر، وأمراض حساسية الجلد (14.6%) وحساسية العيون (12.2%) وكان أكثر الأمراض انتشاراً بين السكان مرض حساسية الصدر لكثرة الدخان والروائح الكريهة، ومرض حساسية الجلد لكثرة الحشرات الناقلة للأمراض خاصة الناموس والذباب والصراصير.
- من خلال الدراسة الميدانية لاحظ الباحث كثرة الأطفال المترددين على المكب وهذا ما أكده أغلب أفراد العينة بأن أكثر المتضررين بالدخان والأمراض هم الأطفال بالدرجة الأولى (82.5%) والنساء (12.5%) وكبار السن (5%) وهذا يتطلب ضرورة نشر الوعي بين السكان نظرا لما تسببه هذه البيئة الضارة من أمراض خطيرة قد تنتشر بين سكان الأحياء الأخرى بسرعة مثل مرض الطاعون وغيرها من الأمراض الأخرى.
- في فصل الصيف تزداد معاناة السكان (76.2%) بسبب تركز الروائح وكثرة الحشرات والزواحف التي تجد لنفسها بيئة خصبة لكي تتكاثر بسرعة إلى جانب اشتعال النيران بالمكب لوجود مواد كيمائية تساعد على ذلك، وبسبب انخفاض سرعة الرياح يكون

هناك تركز قوي للدخان حيث تتكون سحابة مظلمة عند المساء تجعل من الصعب على سكان الحي فتح نوافذ منازلهم، وفي أثناء تساقط قطرات الندى في الصباح نجد أن المنازل قد اختفت ملامحها بسبب تركز الدخان ما يعرض السكان إلى صعوبة في التنفس وهذا ما أكده أغلب المشمولين بالدراسة بأنهم يستعملون جهاز البخار خاصة عند الأطفال حديثي الولادة نتيجة تعرضهم بشكل يومي إلى الدخان والروائح الناتجة عن المكب، في حين أكد (58.1%) من أفراد العينة بأن تركز الدخان يقل في فصل الشتاء لسرعة الرياح التي تنقله إلى مسافات بعيدة، بالإضافة إلى سقوط الأمطار التي تساعد على زيادة رطوبة النفايات الصلبة وتمنع اشتعالها.

- يرغب أغلب السكان في ترك سكنهم الحالي والانتقال إلى سكن أخر بعيد عن مصادر التلوث التي ينتجها المكب وهذا ما أكده (93%) من أفراد العينة، من خلال الدراسة الميدانية وجد الباحث أن هناك الكثير من المنازل مهجورة من فترة طويلة وبالتالي أصبحت البيئة المحيطة بالمكب بيئة طاردة للسكان وهذا يولد مشكلات في أحياء أخرى ما ينتج عن ذلك ضغط سكاني يؤدي في النهاية إلى البناء العشوائي الذي ازدادت حدته في الفترة الأخيرة.
- بالرغم من المناشدات والاحتجاجات والطلبات التي يقدمها السكان الذين تجاوزت نسبتهم (90.7%) للمجلس المحلي بشكل مستمر ألا أن المجلس عاجز عن ما يحدثه المكب من أضرار سببت الكثير من المشاكل للسكان فهناك العديد من المحاولات التي يقوم بها المجلس من شأنها الحد من أثار المكب مثل رش المبيدات وإطفاء الحرائق التي ينتج عنها الدخان والروائح الكريهة ألا أنها حلول مؤقتة والحل الأمثل هو قفل المكب الحالي ونقل القمامة إلى مكان بعيد عن الأحياء السكنية خاصة وأن منطقة البطنان توجد بها مساحات شاسعة وغير صالحة للزراعة تعاني الجفاف والتصحر تقع جنوب المدينة.

صدق الاستبانة: لقد تم إعداد الاستبانة بشكلها النهائي وفقا للخطوات الآتية:

1. القيام بمراجعة شاملة لأهم الدراسات والبحوث، والمراجع ذات العلاقة بموضوع الدراسة والتي من خلالها تم التوصل إلى المسودة الأولى للاستبانة.

2. تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبانة من خلال عرض الاستبانة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، والذين تفضلوا بإبداء ملاحظاتهم ومقترحاتهم حول عبارات الاستبانة ومعايير الإجابة عنها، وقد تم أخذ هذه الملاحظات والاقتراحات بعين الاعتبار للوصول إلى المسودة الثانية من الاستبانة .

ثبات الاستبانة: للتأكد من ثبات الاستبانة فقد تم توزيعها في صورتها النهائية على عينة تكونت من (43) فرداً من أفراد مجتمع الدراسة، وتم حساب معامل الاتساق الداخلي بطريقة (كرونباخ ألفا–Cronbach Alpha) لكل محور من محاور الأداة و للأداة ككل، ويوضح الجدول (14) ثبات محاور الاستبانة حسب معامل كرونباخ ألفا:

جدول (14) يوضح ثبات محاور الاستبانة حسب معامل كرونباخ ألفا.

م	الأسئلة	معامل الثبات(ألفا)
.1	س1	97.8
.2	س2	97.8
.3	س3	97.8
.4	س4	97.8
.5	س5	97.8
.6	س6	97.8
.7	س7	97.8
.8	س8	97.6
.9	س9	97.7
.10	س10	97.7
.11	س11	97.7
.12	س12	97.8
.13	س13	97.8
.14	س14	97.8
.15	س15	97.8
الثبات الكلي		**97.8**

ويلاحظ من الجدول السابق تراوح معامل الثبات النهائي لعبارات أبعاد الدراسة بين (97.6– 97.8) وهو معامل ثبات مرتفع، بلغ معامل الثبات الكلي لجميع عبارات الأداة (97.8) وهو معامل ثبات مرتفع لهذا وجب قبول الاستبيان، بناءً على ما تقدم من نتائج

الدراسة الميدانية، فإنه يمكن القول بأن هذه النتائج جاءت متوافقة إلى حد كبير مع الأضرار التي يسببها المكب للسكان، ومدى تأثيرها على الصحة والبيئة، وكذلك ما يتعلق بموقع مدفن النفايات والحالة غير المتوافقة مع الشروط والقياسات الدولية.

النتائـج:

1. تعد الروائح المنبعثة من المكب والدخان الناتج عن الحرائق من أكثر المشكلات الناتجة عن مكب القمامة وأهمها.
2. من أكثر الأمراض التي أصيبوا بها السكان القاطنين حول المكب أمراض الطفح الجلدي خاصة عند الأطفال وأمراض الجيوب الأنفية وأمراض الصدر عند الكبار.
3. أكدت جميع الدراسات النظرية والتطبيقية في المجال البيئي على أن ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت معه وازدادت كميات النفايات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات البشرية، نظراً لما تشكله هذه النفايات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته.
4. تعد الجوانب السلوكية للسكان من أهم العوامل المؤثرة في إدارة النفايات الصلبة، إذ إن طريقة التخلص من النفايات سواء في الحاوية أو أمام المنزل والوسيلة المستخدمة لذلك تؤثر في عملية إدارة النفايات الصلبة اليومية.

التوصيات:

1. نقل مكب القمامة إلى جنوب المدينة لسيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية، بمسافة لا تقل عن 100 كم بحيث لا تتعرض البيئة المحيطة إلى الأضرار الناتجة عن المكب.
2. قفل المكب الحالي وتوفير الحراسة المشددة لمنع أي اختراقات قد تودي إلى تكدس القمامة من جديد.
3. تقديم الدعم المادي لشركة الخدمات العامة الخاصة بالنظافة مثل توفير وسائل نقل القمامة والملابس الخاصة بعاملي النظافة.

4. الامتناع عن حرق النفايات داخل المكب وأما م المنزل أو في الحاوية وذلك لخطورة الغازات المنبعثة منها وأثرها على خدمة الحاوية.
5. إن نجاح استراتيجية المنظومة المتكاملة لإدارة المخلفات الصلبة وخصوصاً القمامة تتطلب توافر العديد من الأمور ، **أهمها مايلي**:
   - ✓ توفير الموارد المالية اللازمة والإمكانيات للإدارة البيئية الذاتية للقمامة.
   - ✓ تنمية البحوث والابتكار والإبداع لتدوير المخلفات الصلبة وإقامة المشروعات البحثية المشتركة بين المؤسسات التعليمية والبحثية ووزارة البيئة .
   - ✓ زيادة برامج التوعية الشعبية حيث إن الثقافة المحلية يمكن أن تلعب دورا بارزا في نجاح هذه المنظومة على أن يتم ذلك من خلال تبني استراتيجية إعلامية بيئية متكاملة تجعل الوعي البيئي جزءا من المهام المنوط بتنفيذها الأجهزة والإدارات المعنية.
6. ضرورة إعادة تدوير المخلفات الصلبة غير العضوية حيث أنها صناعة جديدة وذات قيمة اقتصادية وبيئية عظيمة لحماية البيئة، حيث يتم فرزها وتصنيفها واستغلال نتائجها في الحصول على المواد الخام التي يمكن توظيفها في الصناعات المختلفة الملائمة لطبيعة تكوين المادة الناتجة.

الهوامش والتعليقات:

1- UNEP. (2011). Toward a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication: Kogan Page Ltd.

2- مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، "لوحة درنة"، مقياس 1:250.000، طرابلس، 1974م.

3- عابد محمد طاهر، (1990)، "العلاقة بين أنماط التصريف والتراكيب الجيولوجية المتمثلة في الفواصل والصدوع من جهة ونوع الصخور من جهة أخري في المنطقة الممتدة بين سوسة وكرسه بالجبل الأخضر، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي، ص 67.

4- محمود على المبروك، (2013م)، هضبة الدفنة في شمال شرق ليبيا دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة، ص25.

5- مركز البحوث الصناعية، الكتيب التفسيري، خريطة ليبيا الجيولوجية، لوحة درنة، طرابلس، 1977م، ص38.

6- احمد سعيد الشريف، وآخرون، (1990م)، المسح الاقتصادي الشامل لإقليم بلدية البطنان، مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي، ص ص 113-115.

7- مركز البحوث الصناعية، الكتيب التفسيري، مرجع سابق، ص 9.

8- Industrial Reserch Centre, (1974), Geological Map of Libya, Explanatory Book lat , (Darnah sheet , 1:250.000).

9- Boughey, A.S.(1975), Man and the Environment, Macmillan Publishing Co., Inc., New York. P. 379.

10- جودة فتحي التركماني، (2012م)، أسس الجغرافيا البيئية، دراسة معاصرة، الطبعة الثانية، دار الثقافة العربية، القاهرة، ص 57.

11-FAO (2000) carbon Sequestrntion Options under the Clean Development Mechanism to Address Land Degradation, World Soil Resources Reports, No.92. p.9.

12- الحسين الختالي، (1988م)، دليل تثبيت الكثبان الرملية، تونس ، ص ص 9-15.

13- جودة فتحي التركماني، (2011م)، أصول وتطبيق الجغرافيا الطبيعية للأراضي الجافة (مع تطبيقات سعودية)، دار الثقافة العربية، القاهرة، ص 18.

14- محمد على فضيل، الهادي مصطفى أبولقمة، (1995م)، الموارد المائية، من كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا، تحرير: الهادي بو لقمة، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، الطبعة الأولى، ص ص 213-214.

15- مكتب العمارة للاستشارات الهندسية، (2007)، "مشروع مخططات الجيل الثالث 2025/2000"، تقرير الوضع القائم، النطاق المحلي البطنان، (بيانات غير منشورة)، ص38.

16- A.FADLELMAWLA, M. AL-SENAFY, A. AL-KHALID AND K. AL-FAHAD , (2006), Ground Water quality alteration in the vicinity of liquid and solid wastel and fills in Kuwait , Kuwait journal .sci.eng.vol33.no1.p.99.

17- محمد بن ابراهيم الدغيري، (2012م)، النفايات الصلبة، تعريفها، أنواعها وطرق علاجها، سلسلة نشرات جغرافية(3)، الجمعية الجغرافية السعودية، ص 3.

18- معهد الأبحاث التطبيقية، (2009م)، إدارة النفايات الصلبة في فلسطين، القدس (اريج)، ص7.

19- زهران الرواشدة، (2003م)، النفايات الصلبة، مصادرها إدارتها وسبل معالجتها دراسة جغرافية بيئية على مدينة طبرق، ص 8.

20- المرجع السابق، ص 12.

21- مقابلة شخصية مع المهندس هاني ربيع، شركة الخدمات العامة طبرق، 2018م.

22- أبو بكر صديق سالم، نبيل محمود عبد المنعم، التلوث المعضلة والحل، مركز الكتب الثقافية، القاهرة، د.ت، ص ص 162-163.

23- مركز الدراسات والبحوث البيئية، (1991م)، الخدمات البيئية في المدن والبلديات العربية، (الإدارة والمعوقات)، المؤتمر العربي الأول للبحوث والدراسات البيئية، القاهرة، 3-5 ديسمبر 1991م، ص ص 68-70.

24- مي مسعود، وآخرون، (2016م)، دليل إدارة النفايات المنزلية الصلبة، الجامعة الأمريكية، بيروت، ص5.

25- جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية، إخبار البيئة في العالم، مجلة البيئة والتنمية، العدد الأول، 1981م، ص ص 137- 138.

26- عبدالهادي النجار، (2003م)، إدارة النفايات القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام، المعهد العربي لإنماء المدن، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة، ص 81.

27- مقابلة شخصية مع المهندس هاني ربيع، شركة الخدمات العامة طبرق، 2018م.

المصادر والمراجع:

1. التركماني، جودة فتحي، (2012م)، **أسس الجغرافيا البيئية، دراسة معاصرة**، الطبعة الثانية، دار الثقافة العربية، القاهرة.
2. التركماني، جودة فتحي، (2011م)، **أصول وتطبيق الجغرافيا الطبيعية للأراضي الجافة مع تطبيقات سعودية**، دار الثقافة العربية، القاهرة.
3. الختالي، الحسين، (1988م)، **دليل تثبيت الكثبان الرملية**، تونس.
4. مركز الدراسات والبحوث البيئية، (1991م)، **الخدمات البيئية في المدن والبلديات العربية، (الإدارة والمعوقات)**، المؤتمر العربي الأول للبحوث والدراسات البيئية، القاهرة، 3-5 ديسمبر 1991م.
5. الدغيري، محمد بن ابراهيم، (2012م)، **النفايات الصلبة، تعريفها، أنواعها وطرق علاجها**، سلسلة نشرات جغرافية(3)، الجمعية الجغرافية السعودية.
6. الديب، محمد محمود، (2006م)، **الجغرافيا الزراعية**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
7. الرواشدة، زهران، (2003م)، **النفايات الصلبة، مصادرها إدارتها وسبل معالجتها دراسة جغرافية بيئية على مدينة طبرق**.
8. المبروك، محمود على، (2013م)، **هضبة الدفنة في شمال شرق ليبيا دراسة جيومورفولوجية**، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس، القاهرة.
9. المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات عناصر المناخ، محطة أرصاد طبرق للفترة من (1985. 2009م)، (بيانات غير منشورة).
10. النجار، عبدالهادي، (2003م)، **إدارة النفايات القابلة للتدوير وإعادة الاستخدام**، المعهد العربي لإنماء المدن، مؤتمر بنغازي لإدارة النفايات الصلبة.
11. أبو بكر صديق سالم ، نبيل محمود عبد المنعم، **التلوث المعضلة والحل**، مركز الكتب الثقافية، د.ت، القاهرة.
12. احمد سعيد الشريف، وآخرون، (1990م)، **المسح الاقتصادي الشامل لإقليم بلدية البطنان**، مركز البحوث والاستشارات، جامعة قاريونس، بنغازي.
13. جمعية حماية وتحسين البيئة العراقية، **إخبار البيئة في العالم**، مجلة البيئة والتنمية، العدد الأول، 1981م.

14. شرف، عبد العزيز طريح، (1996م)، **جغرافية ليبيا**، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، الطبعة الثالثة.

15. عابد محمد طاهر، (1990)، "**العلاقة بين أنماط التصريف والتراكيب الجيولوجية المتمثلة في الفواصل والصدوع من جهة ونوع الصخور من جهة أخري في المنطقة الممتدة بين سوسة وكرسه بالجبل الأخضر**، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، بنغازي.

16. فضيل، محمد على، (1995م)، **الموارد المائية، من كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافيا**، تحرير: الهادي بو لقمة، سعد خليل القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، الطبعة الأولى.

17. مركز البحوث الصناعية، خريطة ليبيا الجيولوجية، (1974م)، **لوحة درنة**، مقياس 1:250.000.

18. معهد الأبحاث التطبيقية (2009م)، **إدارة النفايات الصلبة في فلسطين**، القدس (اريج).

19. مي مسعود وآخرون، (2016م)، **دليل إدارة النفايات المنزلية الصلبة**، الجامعة الأمريكية في بيروت.

20. A.FADLELMAWLA, M. AL-SENAFY, A. AL-KHALID AND K. AL-FAHAD , (2)2006, Ground Water quality alteration in the vicinity of liquid and solid wastel and fills in Kuwait , Kuwait journal .sci.eng.vol33.no1.

21. **B**oughey, A.S.(1975), Man and the Environment, Macmillan Publishing Co., Inc., New York.

22. FAO(2000) carbon Sequestrntion Options under the Clean Development Mechanism to Address Land Degradation, World Soil Resources Reports, No.92.

23. Industrial Reserch Centre,(1974), Geological Map of Libya, Explanatory Book lat ,(Darnah sheet , 1:250.000).

24. Industrial Reserch Centre,(1977), Geological Map of Libya, Explanatory Book lat ,(AL – Bardia sheet , 1:250.000).

25. UNEP. (2011). Toward a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication: Kogan Page Ltd

26. U.N.D & U.N.E.P (2001) World Resources 2000-2001, People & Ecosystems, Amsterdam.

27. http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp.