

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

واقع إدارة النفايات الإلكترونية في فلسطين ومدى مطابقتها للشروط

الإدارية المتكاملة والمستدامة/محافظة الخليل

أسماء ياسين عبد الفتاح شبراوي

رسالة ماجستير

القدس - فلسطين

2018 - 1440

واقع إدارة النفايات الإلكترونية في فلسطين ومدى مطابقتها للشروط الإدارية

المتكاملة والمستدامة/ محافظة الخليل

إعداد الطالبة

أسماء ياسين عبد الفتاح شبراوي

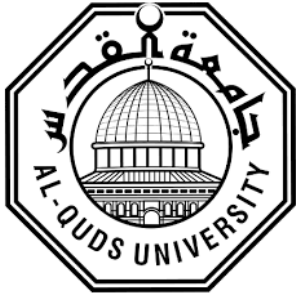
بكالوريوس تنمية مجتمع محلي/ جامعة القدس المفتوحة/ فلسطين

المشرف: الدكتور د. عامر كنعان

قدمت هذه الدراسة لاستكمال درجة الماجستير في (بناء المؤسسات وتنمية

الموارد البشرية) برنامج التنمية المستدامة/ جامعة القدس

2018 - 1440



جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

برنامج التنمية المستدامة/ بناء المؤسسات وتنمية الموارد البشرية

### إجازة الرسالة

واقع إدارة النفايات الإلكترونية في فلسطين ومدى مطابقتها للشروط الإدارية المتكاملة والمستدامة/

محافظة الخليل

اسم الطالبة: أسماء ياسين عبد الفتاح شبراوي

الرقم الجامعي: 1520301

إشراف: الدكتور عامر كنعان

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 1/ 12/ 2018م من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماءهم

وتوافقهم:

أعضاء لجنة المناقشة:

1- رئيس لجنة المناقشة: د. عامر كنعان

2- ممتحنا خارجيا: د. ياسر عيسى

3- ممتحنا داخليا: د. عبد الوهاب الصباغ

التوقيع  
  


القدس - فلسطين

1440هـ - 2018م

## الإهداء

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على معلم الناس الخير. أهدي رسالتي هذه إلى كل غيور على هذا الوطن، إلى من كلله الله بالهبة والوقار، إلى من علمني العطاء بدون انتظار، والذي الذي سخر جهده وذل لي كل الصعاب.

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي، أمي الرؤوم التي سهرت إلى جانبي تشجعني وتشد من أزرِي.

إلى من هن أقرب إلي من روعي، إلى القلوب الطاهرة الرقيقة، من أرى السعادة في عيونهن والتفاؤل في بسماتهن، إلى من تطلعن لنجاحي بنظرات الأمل، أخواتي ياسمين وإيمان، الشمعة المتقدة اللاتي يُنرن بمواقفهن النبيلة ظلمة حياتي.

إلى من كانوا ملاذي وملجأِي، سندي وقوتي، أخوتي.

إلى من تحلت بالإخاء والوفاء، ينبوع الصدق الصافي صديقاتي وأخص بالذكر ميرفت.

## إقرار

أقر أنا معدة هذه الرسالة أسماء شبراوي أنها قدمت إلى جامعة القدس لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة باستثناء ما تم الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الدراسة أو أي جزء منه لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأية جامعة أو معهد آخر.

التوقيع:

الاسم: أسماء ياسين عبد الفتاح شبراوي

التاريخ: 2018/12/1

## شكر وعرّفان

الحمد والشكر لله عزّ وجلّ الذي أنعم عليّ بإنجاز هذا البحث. ثم أتوجه بجزيل الشكر وعظيم التقدير والامتنان لأستاذي الدكتور عامر كنعان الذي لم يبخل عليّ بنصائحه القيّمة وعلمه الواسع وتوجيهاته الصائبة ومعاملته الطيبة ومرونته الكبيرة في التعامل التي تتبع من عظيم أخلاقه، أسأل من الله عز وجل أن يمنه بعظيم الصحة والعافية وجزاه الله كل خير.

كما أتقدم بجزيل الشكر وأرقى وأثمن عبارات الشكر والعرّفان للأستاذ المهندس إياد أبو ردينة مدير مجلس الخدمات المشترك/ بيت لحم، وذلك لتوفيره كافة التسهيلات والمعلومات لي أثناء مرحلة جمع البيانات، ولم يبخل بتوجيهاته وخبرته الواسعة في مجال الدراسة حفظه الله ورعاه وجعل الأخلاق حليته الفاضلة.

كما وأتقدم بالشكر لمشروع "تعزيز النمو المستدام في فلسطين من خلال معالجة أمانة ومبتكرة ذات قيمة اقتصادية لنفايات معدات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية"، الممول من قبل مؤسسة (Cesvi) الإيطالية والاتحاد الأوروبي وذلك من خلال غرفة تجارة شمال الخليل وجمعية الارض الخضراء؛ لإعطائي فرصة بالعمل مع فريق البحث في جمع وتحليل بيانات المشروع.

أعبر عن عرفاني لكل من قدم لي يد العون والمساعدة وأخص أيضا الدكتور ياسر عيسى على توجيهاته وملاحظاته التي وضعت بداية الرسالة على مسارها الصحيح. سائلة المولى عز وجل أن يجزي الجميع عني خير الجزاء.

أسماء شيراوي

## تعريفات

النفايات الخطرة: "مخلفات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظة بخواص المواد الخطرة والتي ليس لها استخدامات تالية مثل النفايات النووية، والنفايات الطبية، والنفايات الناتجة عن تصنيع أي من المستحضرات الصيدلانية والأدوية والمواد المعدية أو المذيبات العضوية أو الأصباغ والدهانات والمبيدات وغيرها من المواد الخطرة" (قانون رقم 7 بشأن البيئة، 1999).

إدارة النفايات: "جمع النفايات المختلفة ونقلها إلى أماكن محددة لإعادة تدويرها أو معالجتها أو التخلص منها" (قانون رقم 7 بشأن البيئة، 1999).

الضرر البيئي: "الضرر الناجم عن ممارسة أي نشاط يؤدي إلى إلحاق أضرار بالصحة العامة والرفاه العام والبيئة" (قانون رقم 7 بشأن البيئة، 1999).

النفايات الإلكترونية: حسب تعريف الاتحاد الأوروبي للنفايات الإلكترونية كما جاء في (الاتحاد الأوروبي، 2002/96/EC) فهي النفايات التي تتكون من أي جهاز كهربائي أو إلكتروني معطل أو غير مرغوب فيه.

أيضا يعرفها فيجيارتنم "تشمل النفايات الإلكترونية/ الكهربائية السلع التي لا تصلح للاستخدام المقصود أصلا أو وصلت إلى نهاية الحياة، قد يتضمن ذلك عناصر مثل أجهزة الكمبيوتر، والملقحات، والإطارات المركزية والشاشات والأقراص المدمجة والطابعات والماصات الضوئية والناسخات والحاسبات وأجهزة فاكس وبطارية الخلايا والهواتف الخلوية وأجهزة الاستقبال والتلفزيون والأجهزة الطبية والإلكترونية إلى جانب السلع البيضاء ومكوناتها مثل الثلجات ومكيفات الهواء وقد تحتوي النفايات الإلكترونية على مواد قيمة مثل النحاس والفضة والذهب والبلاتين التي يمكن معالجتها لاستردادها" (Vijayaratnam, 2015).

ولأغراض هذا البحث سيتم اعتماد التعريف الآتي للنفايات الإلكترونية: مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، غير الصالحة للاستعمال أو أي جهاز كهربائي معطل.



## ملخص الدراسة

أجريت هذه الدراسة في الفترة ما بين أيلول 2017 واذار 2018، بهدف دراسة واقع النفايات الإلكترونية في منطقة خط جنوب الخليل (الكميات والأنواع والمكونات والمصادر والأثر البيئي وتكلفة وجدوى المواد المستردة ومعرفة القطاع الرسمي وغير الرسمي المعني بسوق النفايات الإلكترونية)، ولتحديد أهدافها تم استخدام المنهج النوعي والكمي واستخدام الاستبيانات والمقابلات الممنهجة كأدوات بحثية، حيث تم إجراء المقابلات مع عدد من أصحاب ومالكي ورش النفايات الإلكترونية من خلال أسئلة موجهة وجمع بيانات كمية ونوعية وأفكار حول سبل الإدارة المثلى للنفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة، أيضا تم جمع معلومات عن طريق الملاحظة والمشاهدة، كما وأجريت مجموعة من المقابلات مع ذوي العلاقة من الجهات الرقابية والتنفيذية بحيث تم إعداد الأسئلة مسبقا.

وبعد ذلك تم تحليل البيانات وتصنيفها في محاور وربط البيانات المناسبة للدراسة وتحليلها بالنسبة للأهداف بعد مراجعة الأدبيات السابقة المناسبة ومن ثم صياغة النتائج بما يناسب مشكلة الدراسة.

أظهرت النتائج حجم سوق النفايات الإلكترونية وتحديد الكميات بحيث تم تقدير 95 طن لكل ورشة شهريا، وتحديد نسب تقريبية للأنواع فكانت نسبة الماتورات هي الأعلى في الثلاث مناطق، أيضا تم تقييم الممارسات لرسمية وغير رسمية وتم تحديد الوصول للبنية التحتية وتحديد أدوات المعالجة، أيضا تم توضيح دورة حياة النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة من مرحلة الجمع لمرحلة التصدير، وتم تحليل الفائدة من المعالجة برسم سلسلة اقتصادية وتحديدها، وتم التطرق لدور الجهات الإدارية وتحديده من الناحية التنفيذية والرقابية والرؤية التي تطمح لها هذه الجهات، أيضا ما يطمح له أصحاب الورشات والعاملين في هذا القطاع لتحسين وضعهم القائم.

أوصت الدراسة بأهمية خلق تنظيم متكامل لقطاع النفايات الإلكترونية في المنطقة في جميع مراحل إدارتها وخلق الإطار القانوني الأنسب، وأهمية تكثيف الجهود لإضفاء طابع رسمي على القطاع باعتباره مصدر دخل أساسي للغالبية من السكان فيجب خلق حدود واضحة لدخول هذه المخلفات للضفة الغربية إلى جانب الحد من النفايات الخطرة المستوردة، ولإعداد الإطار المؤسسي المتكامل يجب توزيع الأدوار والمسؤوليات بشكل واضح وفي إطار سليم منظم يطبق العقوبات القانونية وينفذها تنفيذًا صارمًا، وأهمية التشبيك بين البلديات للقضاء على ظاهرة الحرق الزاحفة من منطقة لأخرى، بالإشارة لأهمية المشاركة الاجتماعية من أجل الصحة والسلامة.

The reality of the management of electronic waste in Palestine and the extent of compliance with the administrative conditions / Hebron governorate

Asma yasein A. shabrawi

Dr. Amer kanan

The study was carried out between September 2017 and March 2018, in order to study the reality of e-waste in the southern Hebron area (quantities, species, components, sources, environmental impact, cost and feasibility of recovered materials), knowledge of the formal and informal sectors of the e-waste market, The interviews were conducted with a number of owners and owners of e-waste workshops through targeted questions, quantitative data collection, and ideas on the optimal management of e-waste in the study area. Observation and Noticing, also a series of interviews with relevant stakeholders from the supervisory and executive bodies so that the questions were prepared in advance.

The data were then analyzed and categorized in the axes and linking the appropriate data for the study and analysis of the goals after reviewing the appropriate previous literature and then formulating the results to suit the problem of study.

showed the results of the e-waste market and quantifying quantities so that 95 tons per workshop were estimated per month and approximate percentages of species Was the highest in the three regions. The practices were also assessed formally and informally. Infrastructure access was identified and treatment tools were identified. The life cycle of e-waste in the study area was also clarified from the export phase to the export stage.

The study recommended the establishment of an integrated organization for the e-waste sector in the region at all stages of its management, creating the most appropriate legal framework, and the importance of intensifying efforts to formalize the sector as a main source of income for the majority of the population. And the preparation of an integrated institutional framework, roles and responsibilities must be clearly and properly regulated within the framework of the implementation of the legal sanctions and strictly enforced, also the importance of networking between municipalities to eliminate the phenomenon of burning creeping from one area to another, Social participation for health and safety.

## فهرس المحتويات

أ	إقرار.....
ب	شكر وعرفان.....
ج	تعريفات.....
هـ	ملخص الدراسة.....
ح	فهرس المحتويات.....
ل	فهرس الجداول.....
م	فهرس الأشكال.....
1	<b>الفصل الأول: خلفية الدراسة</b>
1.1	1.1 المقدمة.....
2.1	2.1 مشكلة الدراسة.....
3.1	3.1 أهداف الدراسة.....
4.1	4.1 أهمية الدراسة.....
5.1	5.1 هيكلية الدراسة.....
6.1	6.1 منهجية الدراسة.....
8	<b>الفصل الثاني: الخلفية النظرية والدراسات السابقة</b>
1.2	1.2 مقدمة.....
2.2	2.2 منطقة جنوب الخليل (إذنا ودير سامت وبيت عوا).....
3.2	3.2 مفهوم النفايات الإلكترونية.....
2.3.2	2.3.2 فئات النفايات الإلكترونية.....
3.3.2	3.3.2 مصادر النفايات الإلكترونية.....
4.3.2	4.3.2 كمية النفايات الإلكترونية عالميا.....
5.3.2	5.3.2 مكونات النفايات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان.....
3.2	3.2 آثار التخلص من النفايات الإلكترونية على البيئة والصحة العامة في محافظة الخليل.....

19.....	4.2 أسباب تدوير النفايات الإلكترونية .....
22.....	5.2 إدارة النفايات الخطرة .....
23.....	6.2 الإدارة العالمية للنفايات الإلكترونية .....
23.....	1.6.2 الأساس المنطقي لحركة النفايات الإلكترونية عبر الحدود .....
24.....	2.6.2 النفايات الخطرة في إطار المعاهدات الدولية والإقليمية .....
24.....	1.2.6.2 اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود.....
26.....	2.2.6.2 سياسة الاتحاد الأوروبي في إدارة النفايات الإلكترونية.....
27.....	3.2.6.2 سياسة اليابان في إدارة النفايات الإلكترونية.....
30.....	7.2 النفايات الإلكترونية في فلسطين والإدارة السليمة للنفايات الإلكترونية.....
35.....	8.2 تقنيات تدوير النفايات الإلكترونية .....
35.....	1.8.2 الطرق التقليدية لعملية تدوير النفايات الإلكترونية .....
35.....	2.8.2 عملية تدوير اللوحات الإلكترونية .....
36.....	9.2 أمثلة على طرق معالجة وإعادة الاستخدام لبعض أنواع النفايات الإلكترونية.....
34.....	1.9.2 البطاريات .....
40.....	2.9.2 معالجة الحواسيب وإعادة استخدامها.....
45.....	3.9.2 استعادة المعادن القيمة من خردة الهواتف النقالة.....
46.....	9.2 الدراسات السابقة .....
46.....	1.9.2 الدراسات الأجنبية.....
52.....	2.9.2 الدراسات العربية .....
55.....	3.9.2 علاقة الدراسة الحالية بالدراسات السابقة .....
56.....	4.9.2 ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة .....
57.....	<b>الفصل الثالث: منهجية البحث.....</b>
57.....	1.3 منهجية البحث .....
57.....	1.1.3 مصادر وأدوات جمع البيانات .....
58.....	2.1.3 منهج الدراسة وأساليب التحليل المطبقة .....
58.....	3.1.3 تقنيات الدراسة .....

59.....	4.1.3 مجال الدراسة .....
59.....	5.1.3 محتويات الدراسة .....
60.....	6.1.3 أدوات تحليل البيانات .....
58.....	7.1.3 مراحل تحليل المعلومات .....

## 62..... **الفصل الرابع: النتائج والمناقشة.**

63.....	1.4 قياس حجم سوق النفايات الإلكترونية في (اذنا ودير سامت وبيت عوا) .....
63.....	1.1.4 كميات وأنواع النفايات الإلكترونية التي تتم معالجتها .....
69.....	2.1.4 كمية المواد الخام الثانوية الناتجة عن عمليات المعالجة ومصيرها النهائي .....
71.....	2.4 كمية النفايات الإلكترونية في الضفة الغربية وفي محافظة الخليل .....
76.....	3.4 تقييم الممارسات والتقنيات (التكنولوجيات والمعدات المستخدمة) في (اذنا ودير سامت وبيت عوا) .....
78.....	2.3.4 الاستنتاج .....
79.....	4.4 تحليل دورة حياة النفايات الإلكترونية من الجوانب التقنية والتكنولوجية في (اذنا ودير سامت وبيت عوا) .....
79.....	1.4.4 إجراءات عملية التفكيك .....
81.....	5.4 تحليل التكاليف والفائدة في (اذنا ودير سامت وبيت عوا) ورسمها في سلسلة اقتصادية .....
83.....	1.5.4 السلسلة الاقتصادية لمعالجة النفايات الإلكترونية .....
88.....	2.5.4 العوامل التي تحدد سعر الجمع والبيع للمخلفات الإلكترونية في المناطق الثلاث المستهدفة .....
90.....	6.4 تحليل المحاور التي تتعلق بالجهات ذات العلاقة .....
93.....	1.6.4 تطوير قاعدة بيانات الجهات ذات العلاقة وادوارها من الناحية (المؤسسية والإدارية والتنظيمية) .....
106.....	2.6.4 التعرف على الرؤية والحلول التي تطمح لها الجهات ذات العلاقة (الحكومية وغير الحكومية) .....
109.....	3.6.4 التعرف على الرؤية والحلول التي تطمح لها الجهات ذات العلاقة (أصحاب الورشات) .....

## 111..... **الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات**

111.....	1.5 الاستنتاجات .....
115.....	2.5 التوصيات والمقترحات .....
115.....	3.5 المقترحات .....

117 .....المصادر والمراجع

122 .....الملاحق

## فهرس الجداول

الصفحة	اسم الجدول	الرقم
16	أنواع الأجهزة الإلكترونية ومكوناتها الخطرة	جدول رقم (1-2)
19	نسبة النفايات الإلكترونية حسب مصدرها	جدول رقم (2-2)
20	كمية المعادن في الأجهزة الكهربائية	جدول رقم (3-2)
41	التقنيات والأدوات المستخدمة لاستعادة النفايات الإلكترونية	جدول رقم (4-2)
68	الكميات والأنواع الرئيسية	جدول رقم (1-4)
70	كميات المواد الثانوية ومصيرها	جدول رقم (2-4)
72	العمر الافتراضي للأجهزة الكهربائية	جدول رقم (3-4)
73	كمية النفايات الإلكترونية في الضفة الغربية ومحافظة الخليل	جدول رقم (4-4)
84	تكاليف التشغيل لعمليات التفكيك في ورش العمل	جدول رقم (5-4)
91	تحليل تكلفة الفائدة للطن الواحد من المخلفات لأنشطة التفكيك	جدول رقم (6-4)
92	تحليل أصحاب المصلحة المجموعة الأولى	جدول رقم (7-4)
95	تحليل أصحاب المصلحة المجموعة الثانية	جدول رقم (8-4)
96	مقابلات أصحاب العلاقة	جدول رقم (9-4)
107	تحليل مقابلات أصحاب العلاقة من حيث المقترحات الأساسية	جدول رقم (10-4)



## فهرس الأشكال

الصفحة	اسم الأشكال	الرقم
9	عدد السكان في منطقة	شكل رقم (1-1)
9	خريطة منطقة الدراسة	شكل رقم (2-1)
29	دورة حياة مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في الصين	شكل رقم (2-2)
61	مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في جميع منطقة الدراسة	شكل رقم (1-4)
62	معالجة الكوابل في مصنع الصفا	شكل رقم (2-4)
65	النفايات الإلكترونية المجمعة في إذنا	شكل رقم (3-4)
66	النفايات الإلكترونية المجمعة في ديرسامت	شكل رقم (4-4)
67	النفايات الإلكترونية المجمعة في بيت عوا	شكل رقم (5-4)
73	البنية التحتية للورشات التي لا تخضع لمعايير السلامة	شكل رقم (6-4)
75	دورة حياة النفايات الإلكترونية في مناطق الدراسة	شكل رقم (7-4)
76	دورة حياة النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة (إذنا وبيت عوا ودير سامت)	شكل رقم (8-4)
77	آثار عمليات الحرق على الأراضي الزراعية والمناطق	شكل رقم (9-4)
83	مصدر كميات النفايات الإلكترونية المجمعة	شكل رقم (10-4)
86	تحليل التكاليف والفائدة لورش العمل في (إذنا وبيت عوا ودير سامت)	شكل رقم (11-4)
89	عوامل إعادة تدوير النفايات الإلكترونية المجمعة	شكل رقم (12-4)
89	عوامل تحديد أسعار النفايات الإلكترونية	شكل رقم (13-4)

## قائمة الملاحق

الصفحة	اسم الملحق	الرقم
122	محكمي الاستبانة	ملحق رقم (1)
123	استبانة العاملين في الورشات	ملحق رقم (2)
130	أسئلة المقابلات	ملحق رقم (3)
132	رسالة التحكيم	ملحق رقم (4)
133	نوع المخلفات الإلكترونية والكهربائية المنتجة شهريا في إذنا	ملحق رقم (5)
134	نوع المخلفات الإلكترونية والكهربائية المنتجة شهريا في دير سامت	ملحق رقم (6)
136	نوع المخلفات الإلكترونية والكهربائية المنتجة شهريا في بيت عوا	ملحق رقم (7)

## قائمة المختصرات

الإختصار	إسم المؤسسة بالإنجليزية	إسم المؤسسة بالعربية
EU	European Union	الإتحاد الأوروبي
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	منظمة التعاون الإقتصادي والتنمية
TCCR	Ta'wun Center for Conflic Resolutution	مركز تعاون لحل الصراعات
NFO	National Family Opinion	رأي الأسرة الوطنية
SVTC	Silicon valley toxics coalition	تحالف وادي السيلكون
WEE	Waste Electrical & Electronic Equipment	مخلفات المعدات الإلكترونية والكهربائية

## الفصل الأول

---

### خلفية الدراسة

#### 1.1 المقدمة

يحتل قطاع النفايات الإلكترونية أهمية كبيرة على المستوى العالمي وتقدر الأمم المتحدة أن هناك حوالي 40 مليون طن من النفايات الإلكترونية على مستوى العالم تتراكم سنويا (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2009)، نتيجة التغير الفائق السرعة في أنماط الحياة الحديثة ودخول التكنولوجيا لمختلف أنظمة الحياة. توجهات الاقتصاد العالمي تميزت بإنتاج متسارع للأجهزة الإلكترونية والكهربائية وظهور أقطاب عالمية جديدة كالصين وتركيا، والتي رسمت سياسة جديدة لإنتاج هذه المعدات، وذلك عن طريق زيادة عدد الكميات وتقليص عمرها الافتراضي، مما يطرح المزيد من نفايات هذه الأجهزة (ملاوي، 2013)، ومما يحتم على الدول تحديد مصير هذه النفايات بما يوائم الصحة العامة والتشريعات الدولية.

أما في فلسطين ونظرا للواقع المعاش وعدم السيطرة الكاملة للسلطة الحاكمة فان وضع النفايات الإلكترونية كغيرها الكثير من المشاكل الصحية والبيئية والاقتصادية المرتبطة بالواقع السياسي، بالإضافة إلى أنه لا توجد أرقام دقيقة نظرا لعدم هيكلية قطاع النفايات الإلكترونية، وبالتحديد في مناطق (إذنا ودير سامت وبيت عوا) في محافظة الخليل بحيث تتلقى المنطقة أطنان من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي يتم نقل معظمها من إسرائيل، مما أدى لخلق ظاهرة الاهتمام في عمليات انتقاء وفرز وتدوير تلك النفايات الإلكترونية لما لها من عوائد اقتصادية جيدة فأصبح العمل في هذا القطاع سبيل للعيش لسكان تلك المنطقة، معالجة هذه النفايات يعمل على نقل الوضع من عبء بيئي إلى معين اقتصادي لا ينضب بالتدوير يقلل من حدة خطرها على البيئة من هواء وماء وسلسلة غذائية ويخفف من الآثار الخطرة على صحة الإنسان، دون أن نبقي ثقافة الأفراد على وضعها الحالي التي تجهل سلبيات التخلص والاستيراد العشوائي لهذه النفايات التي تبقى آثارها على البيئة دون أن تتحلل فنتجه الرؤية الإستراتيجية نحو إدارة متكاملة مستدامة للنفايات الإلكترونية لتحقيق أكبر منافع اقتصادية واجتماعية بالمنطقة، فهي مشكلة بيئية واجتماعية بحاجة إلى التنظيم وخلق حلول يتحدث عنها الكثير من الجهات الرسمية والهيئات الدولية، لهذا جاءت الدراسة لتبين واقع إدارة جيل جديد من النفايات الإلكترونية المرافقة للتقدم التكنولوجي لما له من آثار اقتصادية وصحية واجتماعية وبيئية.

## 2.1 مشكلة الدراسة

يتم التعامل مع النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة من خلال شبكة عمل الخردة غير الرسمية، ولدت شبكات الخردة مصدر دخل مهم بحيث يتم جمع وإزالة المواد القابلة للتدوير من مخلفات المعدات الإلكترونية والكهربائية وبيع تلك المواد، وبالتالي أصبحت النفايات الإلكترونية عنصر مهم ومريح في إدارة نظام الخردة على النطاق المحلي والدولي، لكن تعبر هذه المنظومة غير الرسمية عن القلق البيئي والصحي.

مع أن تدفق النفايات الإلكترونية غير الرسمية ومعالجتها هي ظاهرة عالمية، إلا أن المشكلة الحالية تسلط الضوء على مسألة محلية غير معروفة تحكمها ظروف التنافس الاقتصادي والانقسامات الاجتماعية، أيضا ما يميز هذا الوضع بأنه نظام معالجة نفايات إلكترونية إسرائيلي فلسطيني، بحيث يدخل المواطن الفلسطيني إسرائيل لجمع مخلفات المعدات الإلكترونية ويتم إحضارها للمنطقة لتدخل في قطاع معالجة خردة غير رسمية.

إن الوضع الراهن يفرض الحاجة لمعرفة الواقع الحالي بشكل واضح وفهم معمق للظاهرة، والحلول والطرق السليمة المناسبة نحو إدارة متكاملة للنفايات الإلكترونية تتسجم مع السياسات الإستراتيجية للنفايات الخطرة في فلسطين، بمساعدة الجهات ذات العلاقة لتوفير المستند العلمي ( Evidence Based)، والذي من خلاله يتم سن وتشريع الخطط الإجرائية من خلال الجهات المعنية في بلورة خطوات ومعايير وقوانين خاصة تنظم وتختص بالنفايات الإلكترونية، فتتمثل المشكلة في الحاجة الملحة لإدارة النفايات الإلكترونية، ومحاولة توفير أفكار جديدة لمعالجة هذه المشكلة.

ويمكن طرح مشكلة البحث من خلال السؤال الآتي:

ما واقع إدارة النفايات الإلكترونية ومطابقتها للإدارة المتكاملة السليمة جنوب الخليل؟

### 3.1 أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء بشكل عام على الواقع الحالي للنفايات الإلكترونية بما يشمل إدارة هذه النفايات وتشخيص واقعها ومعرفة دور الجهات الإدارية المسؤولة، فيتمثل الهدف الرئيسي في تقييم واقع النفايات الإلكترونية وإدارتها في جنوب الخليل وذلك من خلال:

دراسة واقع النفايات الإلكترونية في منطقة خط جنوب الخليل (الكميات والأنواع والمكونات والمصادر وتكلفة وجدوى المواد المستردة ومعرفة قانونية القطاع المشتغل في النفايات الإلكترونية) وينبثق عن ذلك الأهداف الفرعية التالية:

1. تحديد حجم سوق النفايات المحلية والعابرة للحدود في منطقة الدراسة (الأنواع والكميات المعالجة جزئياً والمنتجات الثانوية).

2. تقييم الممارسات والتقنيات غير الرسمية الحالية المكونة للبنية التحتية لسوق النفايات الإلكترونية غير الرسمي في المنطقة (التكنولوجيات والمعدات المستخدمة).

3. تحليل التكاليف والفائدة لكل طن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في منطقة الدراسة بالنسبة لنوع الأعمال (الأنشطة: جمع وتدوير وشراء وبيع) ورسمها في سلسلة اقتصادية.

4. تحليل دورة حياة النفايات الإلكترونية من الجوانب التقنية والتكنولوجية في المنطقة (العمليات المنفذة واستخلاص معادن وفرز وتدوير وبيع والمآل النهائي).

5. إنشاء قاعدة بيانات للجهات الفاعلة الحكومية وشبه الحكومية والمحلية التي تشارك أو ترتبط بسوق النفايات الإلكترونية في المنطقة، وتصنيفها والتعرف على أدوارها التنظيمية، وتحليل اهتماماتها

نحو سوق النفايات الإلكترونية أيضاً في المستقبل.

6. التعرف على الرؤية والحلول التي تطمح لها الجهات ذات العلاقة .

## 4.1 أهمية الدراسة

تسلط الدراسة الضوء على أهمية وجود إدارة سليمة لضبط التعامل مع الكميات المتزايدة من النفايات الإلكترونية في المنطقة المستهدفة لإدارتها بالشكل المستدام فالأهمية تتلخص في:

أهمية كبيرة على مستوى العالم للتصدي للاحتياجات البيئية العاجلة التي تتطلب دراسات بيئية مستمرة، وإضافة معرفة جديدة للشارع الفلسطيني لم يتم تناولها في أبحاث سابقة فتحليل الواقع وأساليب التطوير تساعد في معرفة العقبات للعمل على وضع خطط للتغلب عليها والحد منها في المستقبل.

تجميع واقتضاب استراتيجيات ومعايير ومعلومات حول سوق النفايات الإلكترونية في الضفة الغربية بتجميعها في إطار نظري تفيد الباحثين الآخرين وتفيد الجهات ذات العلاقة لصنع القرارات المناسبة وتطوير خطة وآلية متكاملة للإدارة المستدامة للنفايات الإلكترونية لتحسين الوضع البيئي الحالي.

## 5.1 هيكلية الدراسة

تأتي هذه الدراسة مع حدود مكانية وزمانية وتلك التي تتعلق بمجتمع البحث. فيما يلي وصف لهذه الحدود:

**حدود مكانية:** ركزت هذه الدراسة على تحليل واقع إدارة النفايات الإلكترونية جنوب الخليل منطقة (إذنا ودير سامت وبيت عوا).

**حدود زمانية:** تم إجراء الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017

**مجتمع الدراسة:** يتمثل مجتمع البحث في مجموعة الأشخاص العاملين في سوق النفايات الإلكترونية في منطقة (إذنا ودير سامت وبيت عوا)، أيضا أصحاب العلاقة من المؤسسات الخاصة والحكومية، نظرا للعلاقة المباشرة في مسؤوليتهم في التخلص الآمن من النفايات وتقديم الإرشادات باعتبارهم جهات تنفيذية ومشرفة في نفس الوقت.



**عينة الدراسة:** عينة قصدية، تم تحديد المشاركين بالدراسة على اساس صلتهم بمعايير واهداف الدراسة، وتم تحديد حجم العينة بناء على الاشباع لاهداف الدراسة، وهذا تطلب من الباحثة تحليل البيانات باستمرار.

**محددات الدراسة ومعوقاتها:** واجهت الباحثة العديد من الصعوبات خلال إجراء هذه الدراسة على النحو الآتي:

1. ندرة الدراسات والأدبيات السابقة المتعلقة بالموضوع في فلسطين، وتم التغلب على ذلك من خلال التواصل مع أساتذة من جامعات خارجية وجمع دراسات سابقة من خارج فلسطين.
2. كانت هناك بعض الصعوبات في الوصول الى ميدان البحث معوقات جغرافية، تم عمل خطة تنفيذية زمنية تتناسب مع حركة التنقل في الضفة الغربية.
3. صعوبة الحصول على معلومات من الأفراد العاملين في مجال معالجة النفايات الإلكترونية لعدم شرعية هذا القطاع بشكل رسمي وتخوفات تتعلق بالثقافة العامة لدى العاملين بالمجال، وتم التعاون في تلك المرحلة مع إحدى السكان المحليين الجديرين بالثقة من قبل العاملين في سوق النفايات الإلكترونية في المنطقة.

## 6.1 منهجية الدراسة

تسعى الدراسة لتحقيق توازن بين المنهج الكمي والمنهج النوعي باستخدام المنهج المختلط. (انظر المنهجية في الفصل الثالث).

**إجراءات وأداة البحث:** تم إتباع الجمع ما بين الأسلوبين الكمي والنوعي للبحث العلمي في جمع البيانات المطلوبة للإجابة عن أسئلة الدراسة، وتتمثل أداة الدراسة من خلال مقابلة الجهات الرقابية والتنفيذية في المنطقة وإجاباتهم عن أسئلة يتم إعدادها مسبقا من قبل الباحثة وتكون هذه الأسئلة متنوعة ما بين أسئلة مغلقة ومفتوحة وبعض الإجابات التي كانت من خلال الملاحظة والمشاهدة، إضافة إلى استبانة تم إعدادها من قبل الباحثة أيضا تتضمن أسئلة موجهة لأصحاب ومالكي ورش النفايات الإلكترونية والتي من خلالها يتم جمع البيانات المتعلقة بالكميات ونوعية النفايات الموجودة وطرق التخلص الحقيقية منها، إضافة للأفكار الموجودة في سبيل إدارة ومعالجة النفايات الإلكترونية. **صدق الأداة:** تم التحقق من صدق الأداة عن طريق عرض الاستبانة وأسئلة المقابلات على مجموعة من المحكمين ذوو الاختصاص في مجال الإدارة البيئية وفي مجال الدراسة هذه. (ملحق رقم 1)، وبناء على ملاحظاتهم، وبعد الحذف والتعديل استخدمت الاستبانة بشكلها النهائي.

## الفصل الثاني

### الخلفية النظرية والدراسات السابقة

#### 1.2 مقدمة

##### 1.1.2 مفهوم النفايات الإلكترونية

حسب الاتحاد الأوروبي فان النفايات الإلكترونية هي عبارة عن النفايات الناجمة عن المعدات الكهربائية أو إلكترونية وتشمل "جميع المكونات، المكونات الفرعية، والمواد الاستهلاكية، والتي هي جزء من المنتج في وقت التخلص منه". وفي المادة 1 (أ) من التعليمات حول النفايات EEC/442/75، فان النفايات تعرف في المقام الأول بأنها "أي مادة يكون المالك ينوي التخلص أو يطلب منه التصرف فيها عملاً بأحكام القانون الوطني وبقوة القانون (EU WEEE, 2003).

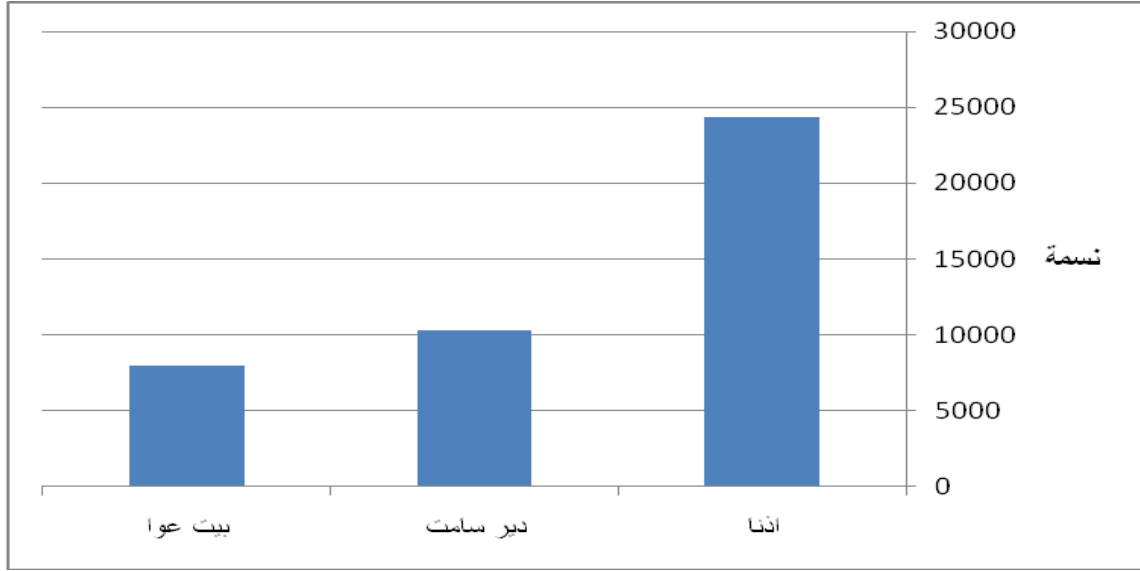
وحسب اتفاقية بازل فان النفايات الإلكترونية هي الأجهزة الكهربائية المهملة، والتي تشمل مجموعة واسعة من المنتجات الإلكترونية من الأجهزة المنزلية الكبيرة مثل الثلاجات، مكيفات الهواء، والهواتف المحمولة، والاستريو الشخصية، والإلكترونيات الاستهلاكية لأجهزه الكمبيوتر التي تم التخلص منها من قبل مستخدميها" (Basel Action Network, 2002)، كما وعرفت منظمة التعاون الاقتصادي

والتنمية (OECD, 2001) على أنها "أي جهاز يستخدم إمدادات الطاقة الكهربائية التي وصلت إلى نهاية حياتها"، أيضا فهي عبارة عن مخلفات الأجهزة الإلكترونية المختلفة، كالحواسيب والهواتف المحمولة وأفران الميكروويف والتلفزيونات وغيرها من الأجهزة التي يتم تفكيكها وبيع مخلفاتها ونقلها من مكان لآخر لدفنها أو حرقها لاستخراج المعادن، وما ينتج عن هذه العمليات من مخاطر بيئية بسبب العناصر التي تحتويها مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية (مازن، 2006)، فالمصطلح يشمل جميع أنواع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي تدخل حيز النفايات، وتكون الأجهزة المذكورة بالتعريف السابق مزودة بدائرة أو مكونات كهربائية مزودة بإمدادات طاقة أو بطارية (Step, 2012)، تختلف النفايات الإلكترونية عن النفايات العامة فهي تحتوي على مواد خطيرة وكيميائية لديها القدرة على تلويث البيئة وصحة الإنسان عند معالجتها أو التخلص منها.

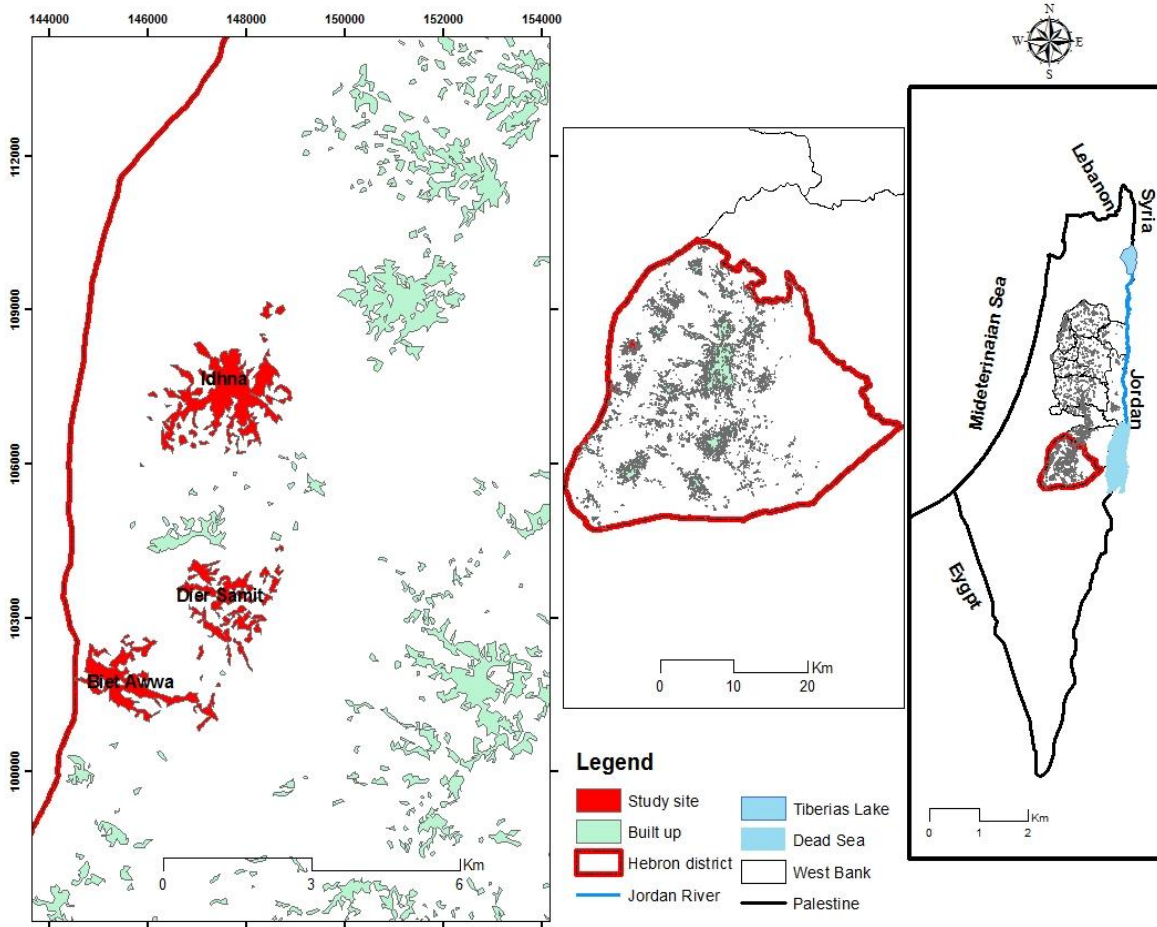
## 2.2.2 منطقة (إدنا ودير سامت وبيت عوا)

### الخصائص الاجتماعية والاقتصادية

في قرى جنوب الخليل تتفاقم مشكلة النفايات الإلكترونية بفعل الكميات الكبيرة التي تدخل إلى هذه المناطق بشكل مستمر والتي تدخل الضفة الغربية من إسرائيل، والسبب في وضع هذه المناطق ضمن سوق النفايات الإلكترونية هو موقعها بالقرب من جدار الضم والتوسع حيث تعتبر مناطق (ج) وتخضع هذه المناطق للسيطرة الإسرائيلية الكاملة في مجال الأمن والمجالات المدنية الأخرى، على الرغم من وجود عدة كميات يتم تجديدها من مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية إلا أن هناك الكثير من المخلفات الإلكترونية غير مناسب للاستخدام بالتالي تراكم في حجم وكميات النفايات الإلكترونية في المنطقة، أيضا سمح في هذه الزيادة عدم وجود نظم تنظيمية ذات تأثير رادع لممارسات المعالجة الخاطئة بالمنطقة والتي تؤثر أيضا على المجتمع المحلي والنظام الاقتصادي بالمنطقة.



الشكل (1.2) عدد السكان في المنطقة حسب الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني للعام 2015



الشكل (2.2) منطقة الدراسة المستهدفة (إذنا ودير سامت وبيت عوا)

### 3.2.2. فئات النفايات الإلكترونية

في الاتحاد الأوروبي تم اختيار أربع فئات من النفايات الإلكترونية حسب إرشادات تصنيفية محددة تخص النفايات الإلكترونية، وذلك بسبب أهمية هذه الأنواع من الأجهزة وكمية حجمها بالنسبة للمخلفات الكهربائية الأخرى، بحيث أن هذه الفئات تشكل ما نسبته (94%) من الحجم الإجمالي لمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في أوروبا، وهذه الفئات قسمت كالتالي:

1. الفئة الأولى: الأجهزة المنزلية الكبيرة مثل (الثلاجات والغسالات ومكيفات الهواء وما إلى ذلك).
2. الفئة الثانية: الأجهزة المنزلية الصغيرة مثال (المكانس الكهربائية والمحامص والمُقلاة وغيرها).
3. الفئة الثالثة: أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عن بُعد مثل (أجهزة الكمبيوتر الشخصية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف الذكية وما إلى ذلك).
4. الفئة الرابعة: تمثل أجهزة المستهلك مثل (أجهزة التلفزيون وأنظمة الاستريو والكاميرات الرقمية وما إلى ذلك) (Cucchiella et al., 2016).

### 4.2.2 مصادر النفايات الإلكترونية

يوجد الكثير من مصادر النفايات الإلكترونية وهذه المصادر ذات أنواع وأشكال وألوان مختلفة تبعاً لتعدد الشركات المنتجة والمؤسسات والأفراد المستهلكين، ومن هذه المصادر والتي باتت معروفة حسب تعريف النفايات الإلكترونية ما يلي:

- 1) أجهزة الحاسب الآلي ومكوناتها وملحقاتها المتعددة والمختلفة، وتعتبر كميات الحاسب الآلي ذات الجودة الأقل أو المنتهية الصلاحية أو التالفة من أبرز مصادر النفايات الإلكترونية. وقد ورد في اتفاقية بازل (2006) ص4: "وقد أصبحت أو سوف تصبح في وقت قريب آلاف الملايين من

الحواسيب الشخصية والمحمولة وملحقاتها متقدمة على المستوى العالمي ويجري تخزين غالبية هذه الأدوات المتقدمة والتخلص منها مع النفايات المنزلية أو حرقها في الخلاء".

(2) أجهزة الهواتف الجواله أو المحمولة أو ما يعرف أيضا بالهواتف النقالة، يقول مازن (2006) ص306: "في عام 2004 ازدادت نسبة شراء الأجهزة الإلكترونية الخاصة بالتليفون المحمول بنسبة 30% من عام 2003، وذلك بسبب النمو السريع للتكنولوجيا والاستغناء وامتلاك آخر جديد يتوافق مع التطورات الحديثة في وسائل الاتصال".

(3) الأجهزة المنزلية مثل التلفاز وأجهزة المايكروويف والثلاجات، وتعتبر نفاياتها أكبر حجما مقارنة بنفايات الحاسبات الإلكترونية والهواتف النقالة التي تعتبر أكبر كمية، ويقول مازن (2006) ص310: "وتعتبر الأجهزة المنزلية في الدول الأوروبية وفي الولايات المتحدة الأمريكية من الأماكن لتجميع البطاريات المستهلكة وبعض الأجهزة الكهربائية التي يتم الاستغناء عنها وذلك للتخلص منها بطرق سليمة حتى إن بعض محلات بيع تطلب من المشتري إعادة الجهاز إلى المحل عند الاستغناء عنه وذلك ليتم التخلص منه بطريقة آمنة ومحمودة العواقب".

(4) أجهزة التكييف والأجهزة الكهربائية وتعد من أخطر النفايات الإلكترونية، ويوصف هذا النوع من النفايات بأنها خطيرة بموجب الاتفاقيات الدولية. وإن هذا النوع يكون خطرا عندما تحتوي هذه النفايات على مكونات مثل المركبات والبطاريات الأخرى، وبدالات الزئبق والزجاج من مصابيح الزئبق المهبطية، وغير ذلك من الزجاج المنشط ومكثفات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أو عندما تكون ملوثة بالكاديوم والزئبق والرصاص أو ثنائي الفينيل متعدد الكلور (مازن، 2006).



## 5.2.2 كمية النفايات الإلكترونية عالميا

تتألف الكمية العالمية من النفايات الإلكترونية في عام 2014 من 1.0 طن من المصابيح، 3.0 طن من التكنولوجيا الصغيرة، 6.3 طن من الشاشات، 7.0 طن من معدات التبريد والتجميد، 11.8 طن من المعدات الكبيرة، و12.8 طن من المعدات الصغيرة. ومن المتوقع أن ينمو مقدار النفايات الإلكترونية إلى 49.8 طن في 2018، بمعدل نمو سنوي بنسبة 4 إلى 5 في المائة. (Cucchiella et al., 2016).

وقد تولد معظم النفايات الإلكترونية في آسيا: 16 طنا في 2014. وكان هذا بالنسبة لعدد الأفراد 3.7 كغم لكل فرد. وفي أوروبا أعلى كمية من النفايات الإلكترونية للفرد 15.6 كغم/فرد. أما بالنسبة لكامل المنطقة بما في ذلك روسيا فقد بلغت 11.6 طن. وقد ولدت اقل كمية من النفايات الإلكترونية في اوقيانوسيا وكان 0.6 طن، ومع ذلك فان الكمية لكل ساكن في ارتفاع في أوروبا 15.2 كغم/فرد. وقد أنتجت اقل كمية من النفايات الإلكترونية لكل ساكن في إفريقيا حيث قدرت 1.7 كغم/فرد عام 2014، أنتجت القارة بأكملها 1.9 طن من النفايات الإلكترونية. أما في الأمريكيتان أنتجت 11.7 طن من النفايات الإلكترونية (7.9 طن لأمريكا الشمالية، 1.1 طن لأمريكا الوسطى، و 2.7 طن لأمريكا الجنوبية) والتي تمثل 12.2 كغم/فرد (Cucchiella et al., 2016).

## 6.2.2 مكونات النفايات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان

يدخل في تركيب النفايات الإلكترونية أكثر من مركب كيميائي بحيث تحتوي على العناصر التالية والتي لها آثارها الصحية على صحة الإنسان:

- عنصر الكروم: من أكثر العناصر التي تهدد البيئة فهو يتميز بسهولة تسربه ويعمل على تدمير الحمض النووي وهو موجود في أجهزة الكمبيوتر بنسبة عالية (قايد، 2012).

• الزئبق: يتميز الزئبق بسرعة تسريه للمياه الجوفية واختلاطه بالدورة الغذائية لمعظم الكائنات الحية فيعمل على تحطيم الدماغ والكلى بحيث يسبب أعراض كالصداع وفقدان الشهية، يتواجد بنسبة عالية في الهواتف المحمولة (قايد، 2012).

• الكربون: يسبب أمراض الجهاز التنفسي والسرطان، ويتواجد في أجهزة الطباعة (قايد، 2012).

• الرصاص: خطير على نمو ذكاء الطفل بحيث يؤثر بشكل كبير على الجهاز العصبي وأجهزة المناعة وهو عنصر متواجد في الشاشات وأجهزة الكمبيوتر والبطاريات ولوحات التحكم (قايد، 2012).

• الكاديوم: يترسب في الكلى والجهاز البولي ومتواجد في رقائق التوصيل الصغيرة الإلكترونية (قايد، 2012).

• عنصر الباريوم: هذا العنصر يسبب أمراض سرطانية في الجلد والرئة عند ملامسة العمال للمخلفات الإلكترونية بشكل مباشر أيضا مركباته قابلة للذوبان بالماء بسهولة والاختراق للمياه الجوفية والأنهار، وهو مستخدم في جميع أنواع الشاشات التي تتميز بحماية المستخدم من الأشعة (قايد، 2012).

• الزرنيخ: متواجد في أجهزة الميكروويف والدوائر الإلكترونية، يحدث مشاكل في النمو ويسبب أمراض القلب والسرطان (قايد، 2012).

تلك المكونات تتعدد اثارها ليس على صحة الانسان فقط بل تعكس ايضا آثار اجتماعية واقتصادية ناشئة عن التسمم بتلك المعادن أهمها: تغير نمط الحياة والممارسات الأصلية بالنسبة للسكان، عدا عن زيادة تكاليف الرعاية الصحية للسكان وتدهور البيئة وتقلص المناطق الآمنة والنظيفة، الآثار التي تلحق بالنساء والأطفال والمرضى نتيجة التلوث البيئي (الزهراني، 2008)، إن التعرض لإحدى الملوثات بالمعادن السابقة يؤثر تأثيراً مباشراً على صحة الأطفال ونسبة نموهم العقلي، أثبتت الدراسات

أن ممارسات الإنسان الخاطئة في التعامل مع النفايات الإلكترونية تؤدي إلى انبعاث وتسرب المعادن الثقيلة للتربة والمياه الجوفية وبالتالي تأثيرها على صحة الإنسان (الصعيري، 2004).

في بيان صادر عن الهيئة التنفيذية لاتفاقية بازل شددت فيه أن هناك تزايد في الطلب على الصناعات التقنية بوجود زيادة مطردة بكميات النفايات الإلكترونية بشكل يلفت الانتباه، بحيث أكدت الاتفاقية أن المعدات الإلكترونية من أسرع الصناعات نموا في العالم، وأن الجزء الأكبر من هذه النفايات على مستوى العالم ينتهي في البلدان النامية حيث يفكك السكان الأجهزة المستعملة المختلفة للعثور على القطع الثمينة لإعادة استخدامها مرة أخرى وينتج عن هذه العملية انبعاثات لمواد خطيرة، يقترن هذا الوضع بتحدي بيئي متزايد بما يتعلق بإدارة هذه النفايات إدارة سليمة عند نهاية صلاحية المعدات الإلكترونية (العبدلي، 2009).

في ظل التقدم التقني السريع والواسع الذي يجعل المستهلك يتطلع لاقتناء الأحدث والأسرع من الأجهزة الحديثة ستكون التحديات البيئية أفضل إذا ما تم خفض الاستهلاك بنسب معينة، يوضح الجدول الآتي المواد الخطرة حسب وجودها في الأجهزة الإلكترونية والكهربائية ومخاطرها.

جدول (1-2): أنواع الأجهزة الإلكترونية والمكونات الخطرة

(<https://www.lebarmy.gov.lb/ar/content>)

مواد سامة	آثار وأخطار	الجهاز
الزرنيخ	في حال التعرّض لجرعات منخفضة لفترات طويلة فإنها تحدث خللاً في الاتصال بين الخلايا، كما تحدث مشاكل في النمو. أمراض القلب، سرطان وداء السكري.	ميكروويف، لوحات دوائر إلكترونية، عاكس التيار، محركات
الكاديوم	فقدان الكالسيوم في العظام، آلام وهشاشة العظام، في حالة الاستنشاق: تلف الرئتين والوفاة.	بطاريات، الهواتف الخلوية أو النقالة
الكروم	تهيج الجلد، طفح جلدي.	مادة قوية تدخل في صناعة البلاستيك
النحاس	التهاب الحلق والرئتين، تلف الكبد والكلية.	أسلاك نحاسية، لوحات دوائر إلكترونية
الرصاص	مجموعة كاملة من المشاكل الصحية: خلل في النشاط المعرفي واللفظي، شلل، غيبوبة، وموت.	كمبيوتر، شاشة التلفزيون، بطاريات
النيكل	إذا كانت الجرعات عالية، تؤدي إلى أمراض سرطانية.	البطاريات القابلة لإعادة الشحن
الفضة	إذا كانت الجرعة متكررة: هنالك خطر التعرّض لمرض أل ARGYRIA (بقع زرقاء ورمادية اللون على الجلد).	الهواتف الخلوية أو النقالة
البريليوم	مادة تؤدي إلى أمراض سرطانية.	موصلات
البلاستيك البوليفينيل كلورايد	في حال الطمر في الأرض، تنتشر المواد السامة في الأرض والمياه. وفي حال حرق البلاستيك، ينتشر ثاني أكسيد الكربون في الهواء، ملحقاً الضرر في جهاز المناعة ويسبب السرطان.	شاشات، لوحات المفاتيح، الفأرة، المحمول، مفتاح الـ USB
الزئبق	التعرّض على المدى القصير: إسهال، تلف الرئتين، الغثيان والتقيؤ. على المدى الطويل: خلل في الدماغ والكلية والجنين.	بطاريات، شاشات مسطحة، عاكس التيار

## 3.2 آثار التخلص من النفايات الإلكترونية على البيئة والصحة العامة في محافظة

### الخليل

#### 1.3.2 التأثير على الحياة الحضرية والريفية

تقع عدة ورشات في المنطقة بالقرب من المدارس والبيوت، عند استخدام مواقع الحرق يتم خنق الهواء بالدخان الأسود الكثيف الذي يستمر عدة ساعات، فتنتشر الإنبعاثات الضارة من هذا الضباب الدخاني وتحولت المناطق المليئة بالأشجار إلى اللون الأسود فالكثير من الأراضي التي كانت صالحة للزراعة لم تعد صالحة للزراعة حالياً (ARIG, 2014).

#### 2.3.2. التأثير على الموارد المائية

المواد الكيميائية السامة مثل الرصاص والزنك تنتسرب إلى الأرض لتصل إلى تمديدات وآبار المياه، جميع الآبار ملوثة في بلدة إذنا وأصبحت غير صالحة للاستعمال الآدمي (ARIG, 2014).

#### 3.3.2 التأثير على الأراضي الزراعية

تم تحويل أكثر من 100 دونم صالح للزراعة إلى مواقع لحرق النفايات الإلكترونية، وتم إحراق أكثر من 1500 شجرة زيتون والتي تساوي خسارة 3 أطنان من زيت الزيتون في السنة (TCCR, 2012).

#### 4.3.2 التأثير على الصحة العامة

تسبب المركبات المسببة للسرطان في رفع نسبة الأشخاص المصابين بالسرطان في منطقة جنوب الخليل، فهذه السموم تدخل الجسم من خلال الاستنشاق أو ابتلاع المياه الملوثة واستهلاك المنتجات الزراعية في المنطقة (Tahaina, 2016).

## 4.2 أسباب تدوير النفايات الإلكترونية

أن أهم ما يدفع على معالجة النفايات الإلكترونية الآثار الصحية والبيئية كما تحدثنا سابقا وما ينتج عنها من آثار اقتصادية واجتماعية وذلك بسبب المكونات الكيميائية التي تلحق الضرر بالنظام البيئي دون معالجة مناسبة، ومع ذلك ومن ناحية أخرى هناك الأسباب الآتية:

### 1.4.2 الناحية الاقتصادية

من المعروف أن النفايات الإلكترونية هي مصدر كبير للمعادن المختلفة، تشير الدراسات المختلفة إلى أن كمية كبيرة من الذهب والفضة وأنواع أخرى من المواد يمكن استردادها من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (Basel Convention Regional Center, 2011)، تحتوي الأجهزة الإلكترونية على 60 عنصر مختلف غالبيتها من العناصر القيمة التي لها قيمة اقتصادية عالية، لذلك يسعى الكثير لاستعادة العناصر القيمة والاستثمار في معالجة مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية ( Namias, 2013 )، وبرزت الأهمية الاقتصادية لمعالجة مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بعد ارتفاع أسعار المعادن في الآونة الأخيرة فوجهت الشركات اهتمام نحو معالجة هذه المخلفات، فيمكن تدوير ما نسبته 86% من النفايات الإلكترونية بشكل فعال من مصادرها المختلفة (ملاوي، 2013)، ويوضح الجدول الآتي نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية والنسبة المئوية التي يمكن تدويرها من تلك الأنواع:

الجدول (2-2): النسبة التي يمكن تدويرها من النفايات الإلكترونية حسب مصادرها (ملاوي،

2013)

النسبة المئوية %	مصادر النفايات الإلكترونية والكهربائية
10	أجهزة التلفزيون
10	الشاشات الإلكترونية
15	اللوحات الإلكترونية
15	أجهزة الاتصال
20	أجهزة التبريد والتكييف
30	أجهزة كهربائية أخرى

كما تشير تقديرات المركز السويسري التابع لمختبرات العلوم والتكنولوجيا، أن تدوير 100 ألف هاتف محمول ينتج عنه 2 كيلوجرام ذهب، 900 كيلوجرام نحاس، 25 كيلوجرام فضة، وتصل المعادن الثمينة المستخرجة من تلك الكمية إلى ربع مليون دولار أمريكي (ملاوي، 2013)، إضافة إلى القيمة المادية لهذه المخلفات فإن لها ضريبة بيئية كبيرة إذا ما تم التعامل معها بشكل جدي.

الجدول رقم (2-3) كمية المعادن في الأجهزة الإلكترونية (Cui and lifeng, 2008)

نحاس (% من الوزن)	ذهب (جزء في المليون)	فضة (جزء في المليون)	الجهاز الإلكتروني
10%	20	220	اللوحة الإلكترونية في التلفاز
20%	1000	250	الكمبيوتر
13%	340	3500	الهاتف المحمول
21%	10	115	معدات الصوت
5%	15	150	مشغل اسطوانات DVD

في نسب تقديرية لقيمة المعادن في النفايات الإلكترونية هي 60% بينما تشكل اللدائن 30% أما

المواد الخطرة فتشكل نسبتها 2.70% (Widmer et al., 2005)

تعد المواد الموجودة في المخلفات الإلكترونية مصدر رزق واسع للمجتمع المستقبل لهذه النفايات، فتعتبر النفايات الإلكترونية فرصة استثمارية ضخمة باعتبارها أيضا أسرع تدفقات النفايات نموًا في المناطق الصناعية، فلا عجب أن المجتمع المستقبلي لها يرى أن هذه النفايات مصدر جيد للدخل وسط مخاطرها البيئية والصحية الواضحة.

#### 2.4.2. عوامل أمن البيانات

من أهم الأسباب المهمة لتدوير مخلفات الأجهزة الإلكترونية هي عوامل أمن البيانات، حيث غدت شواغل حماية الخصوصية هاجس مهم لدى المؤسسات والأفراد، لما تحويه الأجهزة الإلكترونية من



بيانات سرية لضمان سلامة هؤلاء أصبح متطلبا في الوقت الحاضر أن يتم التلخص من هذه البيانات بالنحو السليم (Namias, 2013).

## 5.2 إدارة النفايات الخطرة

تعتبر مشكلة النفايات الخطرة مشكلة عالمية، ومكونات هذه النفايات عبارة عن مواد كيميائية أو أجزاء منها وهذا يسبب تهديد على صحة الإنسان عندما لا تتم إدارتها بشكل صحيح، فالكثير من المناقشات القانونية كرسست حول هذا الموضوع، وتصنف النفايات الخطرة وفقا للخواص الآتية:

- النفايات القابلة للاشتعال: وتشمل النفايات التي يمكن أن تشتعل بها النيران بسهولة، وتعتبر النفايات الصلبة خطيرة إذا تمت معالجتها بالحرق.
- النفايات القابلة للتآكل: النفايات التي تحتوي على المواد الحمضية والقلوية التي تتسبب في تآكل المعادن، وأمثلة ذلك بطاريات السيارات.
- النفايات التفاعلية: فهي تحتوي على مواد يمكن أن تتفاعل حسب ظروف معينة، أمثلة ذلك مخلفات الذخائر.
- خاصية السمية: يتضمن معرفة ذلك إجراء فحوصات للترشيح الناتج عن عصارة النفايات، هناك 39 مادة كيميائية إذا كانت موجودة في الراشح فهذا يعني أن تلك النفايات هي سامة (AI- (tamimi and al-khatib, 2014).

## 6.2 الإدارة العالمية للنفايات الإلكترونية

بالرغم من المخاطر الصحية والاجتماعية المرتبطة بالنفايات الإلكترونية إلا أن أصحاب المصلحة في الإدارات غير الرسمية للنفايات الإلكترونية مستعدون في الاستمرار في هذه التجارة لعوائدها الاقتصادية العالية، حيث تشير التقديرات أن 40 ألف طن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية يتم التخلص منها كل ساعة على مستوى العالم ويتم تصدير 80% منها إلى آسيا، بينما تصل 90% من تلك النسبة إلى الصين ويتم تصدير كميات كبيرة منها بشكل غير قانوني (He et al., 2008)، وعلى الرغم من وجود سياسات ولوائح تنظيمية عالمية ووطنية لاستيراد الأجهزة الإلكترونية، لكن عدم وجود نظم الإدارة الفعالة يخلق فجوة في مناطق مختلفة من الدول النامية.

### 1.6.2 الأساس المنطقي لحركة النفايات الإلكترونية عبر الحدود

تبدأ النفايات الإلكترونية رحلتها عبر الحدود بداية من الشركات المصنعة للأدوات الإلكترونية التي ترفض وضع نظام محدد للمواد الخطرة والتفكيك حيث السياسات الحكومية في جعل المصنعين مسؤولين عن إدارة نهاية العمر من منتجاتها و بالتالي يصبح المستهلك متلقي غير مقصود للمواد السامة من قبل أولئك الذين لديهم أكبر قدرة على منع تلك المشاكل.

يتم تصدير الكثير من هذه النفايات من الدول الغنية إلى دول آسيا النامية وتعتبر هذه إحدى الطرق التي انتهجتها الدول المتقدمة في التعامل مع المشكلة تحت غطاء إعادة التصنيع (قايد، 2012).

يشير تقرير برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة إلى إن معظم الشركات المنتجة للأجهزة الإلكترونية تقوم بالتخلص من نفاياتها مثل أجهزة الكمبيوتر ومستلزماته وأجهزة التلفاز والرقائق المدمجة في دول افريقية

موضحا إن زهاء 50 مليون طن من القمامة الناتجة عن بضائع إلكترونية مهمة يتم التخلص منها سنويا في تلك البقعة من الأرض (UNEP, 2008).

يأتي تشجيع الشحن إلى المناطق النامية بسبب ضعف ظروف العمل في البلدان المتلقية وتوفر العمالة الرخيصة فيها وتوفير منتجات تكنولوجية مستعملة بأسعار رخيصة ولكن ذلك في ظل عدم توفر حماية مهنية وبيئية، فيجب الالتزام بالمعايير الدولية لحركة هذه التجارة غير المقيدة للحد من هذا الخيار المحزن والمدمر نحو هذه المناطق النامية.

يمارس بعض المنتجين أخلاقيات البيئة ويحاولون بجد لتحقيق أقصى استفادة وتقليل الضرر من المخلفات الإلكترونية في حين يعمل البعض على تدويرها عن طريق التصدير من خلال وسطاء، في نسبة قدرت ما بين 80 - 90 % من النفايات الإلكترونية غرب الولايات المتحدة لا يتم معالجتها محليا إنما يتم تصديرها بشكل سريع جدا من خلال سفن الحاويات المتجه للصين والهند، المكاسب الاقتصادية للشحن بدل تدويرها محليا تعتبر مربحة بالنسبة لهؤلاء المنتجين الذين هم استردوا تخفيضات ضرائبية من الحكومة بعد فرض رسوم تدوير على المستهلك (Puckett, 2005).

## 2.6.2 النفايات الخطرة في إطار المعاهدات الدولية والإقليمية

### 1.2.6.2 اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة عبر الحدود

لتنظيم تداول النفايات الخطرة وإدارتها، تم التصديق على معاهدات دولية من مختلف دول العالم، وعلى رأس هذه المعاهدات اتفاقية بازل "Basal convention"، وتتعلق هذه الاتفاقية بنقل النفايات الخطرة عبر الحدود، من المهم ذكر الملاحق التي أدخلت على الاتفاقية ومنها يمنع بشكل واضح تصدير الدول المتقدمة لنفاياتها الخطرة للدول النامية، الهدف الرئيسي للاتفاقية هو تعزيز الإدارة السليمة بيئيا التي تعمل على تقليل إنتاج النفايات الخطرة وتخفيضها للحد الأدنى بما يتفق مع إدارة

سليمة فعالة لهذه النفايات تحمي صحة الإنسان وتقلل من الآثار على البيئة، وتنص على أن الاتجار غير المشروع للنفايات الخطرة يعتبر جرماً ولكنه لا يتضمنه بشكل صريح، وتشمل الأطراف غالبية الدول الصناعية بالعالم عدا الولايات المتحدة (Terada, 2012).

دخلت الاتفاقية حيز التنفيذ عام 1992، واهم مبادئ المعاهدة ما يلي:

- إقرار قاعدة (الملوث يدفع): التي تجعل من المنتج للمخلفات أن يكون مسؤول بشكل كامل عن الجمع والنقل والتخلص بطرق آمنة بيئياً وصحياً، مبدأ الملوث يدفع بحيث ينبغي على السلطات استخدام أدوات اقتصادية مع مراعاة استخدام نهج أن من يلوث لابد من حيث المبدأ أن يدفع تكاليف التلوث مع مراعاة المصلحة العامة دون تشويه التجارة الدولية، بحيث أن سعر المنتج يعكس تكاليف إنتاجه وتكاليف التخلص منه بعد إنهاء عمره الافتراضي (UNEP, 2008).

- إرساء قاعدة (المبدأ الوقائي): أن يتم التعامل بحذر شديد مع كامل الاحتياطات والإجراءات اللازمة عند التعامل مع تلك المخلفات (عبده، 2011)، تشترط اتفاقية بازل بأنه يسمح فقط نقل النفايات الخطرة عبر الحدود بطريقة سليمة بيئياً، وإذا لم يكن لدى بلد التصدير مرافق تقنية للتخلص الآمن من النفايات الخطرة بصورة سليمة وفعالة، يتوجب على أطراف الاتفاقية وجود إطار تشريعي ومؤسسي من ضوابط وإجراءات ومعايير وطنية في داخل البلد تتوافق مع اتفاقية بازل بشأن النفايات الخطرة (UNEP, 2008).

- تأكيد قاعدة (مبدأ القرب): أن المكان الأفضل للتخلص يكون قريب من المصدر المنتج (عبده، 2011).

- تتضمن المادة الرابعة من الاتفاقية أحكام بشأن الالتزامات العامة، تبلغ الأطراف التي تمارس حقها في حظر استيراد النفايات الخطرة بغرض التخلص منها الأطراف الأخرى بقرارها، أما إذا تم توريد النفايات الخطرة يجب أن تخضع لإخطار مكتوب مسبقاً من البلد المصدر وموافقة مسبقة من البلد

المستورد، يتخذ كل طرف بالاتفاقية التدابير المناسبة بغية ضمان خفض توليد النفايات الخطرة والتقليل منها مع مراعاة الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية وخفض حركتها للحد الأدنى عبر الحدود وبذلك خفض آثار التلوث والأضرار للحد الأدنى، وضمان إتاحة مرافق كافية للتخلص آمنة بيئيا (بازل، 1992).

• الترتيب الهرمي لإدارة النفايات، يقدم هذا الترتيب إطارا لممارسات التخلص بمراعاة أصحاب المصلحة لترتيب هرمي لإدارة النفايات (وقاية، تقليل للحد الأدنى، إعادة تدوير، استرجاع، تخلص نهائي)، يعترف الإطار الاستراتيجي لتنفيذ اتفاقية بازل بدعم المعالجة في حال وفرت أفضل نتيجة بيئية شاملة (UNEP, 2008).

• الإطار القانوني للإدارة السليمة بيئيا، ركزت الأضواء في محافل عديدة لاتفاقية بازل على أهمية ضرورة وضع الأطراف لوائح وأطر قانونية وتدابير لضمان الإدارة السليمة بيئيا وتعيين الأطراف سلطات مختصة، ليتسنى لهذه السلطات أن تفي بمسؤوليتها اتجاه الاتفاقية بموجب تشريعات وطنية وهيئات إدارية وقانونية وفنية، وبنية تحتية تمتلك القدرات التحليلية والتقنية لإنفاذ اتفاقية بازل (UNEP, 2008).

عند الحديث عن الواقع أو المأمول لمدى تطبيق الاتفاقيات الدولية بشأن النفايات الخطرة للتخلص منها بشكل آمن بيئيا فإن في كثير من الأحيان الواقع مناقض تماما، فهناك دول كثيرة متضررة فقيرة وهو السبيل الأيسر اقتصاديا للدول الصناعية الكبرى فتهرب النفايات الخطرة هو أمر مجرم بالنسبة للمعاهدات الدولية والتشريعات والمبادئ الإنسانية أيضا.

#### 2.2.6.2 سياسة الاتحاد الأوروبي في تدوير النفايات الإلكترونية

أما أوروبا اتخذت في سياسة التدوير منهجا مختلفا، حيث أفاد تقرير أن الاتحاد الأوروبي حقق معدل تدوير نسبته 35%، وتشير التقارير أن توليد النفايات الإلكترونية يرتفع سنويا ففي أوروبا

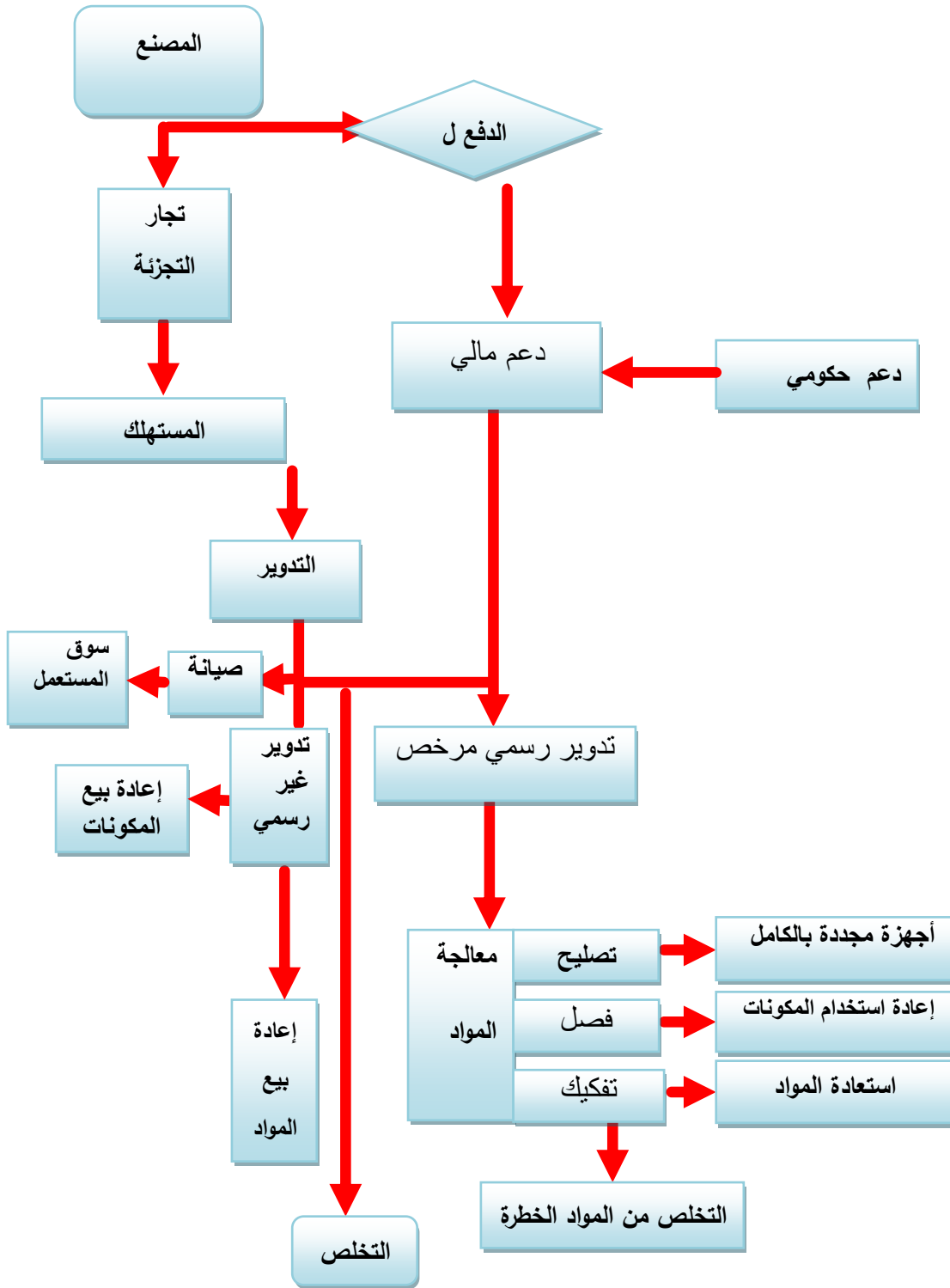
9,100,000 طن في السنة مقارنة مع توليد النفايات الإلكترونية عالميا 40,000,000 طن في السنة (Names, 2013)، أصدر الاتحاد الأوروبي قانون مقترح في يوليو 1997 بشأن النفايات الكهربائية والإلكترونية والذي غطى كل أنواعها تقريبا وبدأ تطبيق القانون في تاريخ 13 فبراير 2003، يتم تنفيذ سياسات هذا القانون من خلال إجراءات قانونية فتم تأسيس مؤسسة (Elektro-register) تنظم هذه المؤسسة عمليات الجمع والاسترداد والتدوير (YU et al., 2014)، ويتبع النهج الأوروبي إزاء إعادة التدوير أمرين توجيهيين: التوجيه الخاص بتقييد المواد الخطرة، والتوجيه الخاص بجمع واسترداد النفايات الإلكترونية ومعالجتها وفقا للوائح تنظيمية، بحيث تكون الجهات المنتجة هي المسؤول الأول عن تدوير ومعالجة النفايات الإلكترونية بمجرد وصول منتجاتهم لنهاية عمرها الافتراضي عبر مخططات استرجاع، بداية من المصنع الابتدائي وصولا للشركات المستوردة (Names, 2013) .

### 3.2.6.2 سياسة اليابان في إدارة النفايات الإلكترونية

حقق معدل التدوير في اليابان نسبة 75%، قامت اليابان التي تدير مسؤولية المستهلك عن إدارة المخلفات الإلكترونية بصياغة تدوير الأنواع المحددة من الأجهزة الإلكترونية بحيث وضع هذا القانون حيز التنفيذ في نيسان 2001، وهذه السياسة تطلب تدوير الإلكترونيات من المصنعين والمستوردين واستعادة المنتجات عند انتهاء صلاحيتها، تم تحديد أربعة أنواع من الأجهزة الإلكترونية وهي أجهزة التلفزيون والثلاجات والغسالات ومكيفات الهواء، فيطلب من المستهلكين دفع رسوم نهاية الخدمة لتغطي هذه الرسوم جزء من تكاليف النقل والتدوير، ويطلب من المستهلكين إعادة المنتج لتجار التجزئة ومن ثم يتم الجمع في أماكن مخصصة بحيث أن المصنع هو المسؤول عن إعادة التدوير، ويمكن للشركات المنتجة إعادة بيع ما تقوم باستصلاحه منها أو يتم بيعها لشركات تدوير متخصصة

في هذا المجال (Kahhat, 2013)، وتم تعيين 48 محطة لإعادة تدوير النفايات و380 موقع لجمع النفايات الإلكترونية (Yu et al., 2013).

أما في الصين يوضح الشكل التالي دورة حياة المخلفات الإلكترونية في الصين الحالي والمستقبلي.



الشكل (2-3): دورة حياة مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في الصين (LYu et al., 2014)



نلاحظ وجود نظام تدوير معتمد ونظام غير معتمد، في نظام المعالجة غير الرسمي يتم جمع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من قبل الأفراد فيتم نقل بعض المعدات إلى أسواق ثانوية بعد الإصلاح البسيط، أما المعدات غير القابلة لإعادة الاستخدام يتم نقلها للورشات غير الرسمية فيتم تفكيكها بشكل بسيط دون وجود أي معايير أو قيود، أما نظام المعالجة الرسمي يتألف من الدعم الذي يتم دفعه للمؤسسات التي تصدر الترخيص المعتمد لإعادة التدوير من جمع الأموال والجزء الآخر من الحكومة، من ثم تمر المعدات التي تم جمعها من خلال وسائل رسمية في ثلاث مستويات؛ المستوى الأول: أجهزة مجددة جاهزة للإستخدام بعد أن تمت صيانتها، والمستوى الثاني: إعادة استخدام المكونات بعد الانفصال، والمستوى الثالث: إستعادة المواد، نظام المعالجة المعتمد يعمل على تشجيع الأفراد على التخلص من مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية إلى المؤسسات المعتمدة والمرخصة مع زيادة الاهتمام بالبيئة بالوقت الراهن، ومع المدى الطويل يهدف هذا النظام إلى نمو المعالجة الرسمية واستجابة الأفراد لها، وتطبيق هذا النظام الحديث بشكله الرسمي سيؤدي إلى تحسين شامل في نظام جمع ومعالجة النفايات الإلكترونية بتحسين وتحفيز التقدم التكنولوجي للوصول إلى الإدارة السليمة.

## 7.2 النفايات الإلكترونية في فلسطين والإدارة السليمة للنفايات الإلكترونية

تتفاقم حدة النفايات الخطرة في البلدان النامية من نواحي اجتماعية واقتصادية وتكنولوجية، والمنطقة العربية كبقية الدول تواجه الكثير من التحديات المنبثقة عن الأعمال الحالية غير المستدامة، على الرغم من أن غالبية الدول قد صادقت على اتفاقية بازل، فإنها لم تضع بعد آليات عملية للتصدي للمشكلات الناجمة عن توليد وإدارة النفايات الخطرة، وما زال هناك نقص حاد في البنى التحتية المناسبة، إضافة إلى وجود عجز في الكوادر المؤهلة لمعالجة مختلف جوانب المشكلة، فالغالبية

العظمى من مناطق العالم ما زالت تعاني من نقص الوسائل التكنولوجية والمالية لبناء نظام متطور للتعامل مع النفايات الخطرة فهي ما تزال مشكلة تحدي بيئي خطير في مختلف مناطق العالم.

أما الضفة الغربية فالنمو السريع للسكان مع الموارد المحدودة يشكل ضغط على البيئة بسبب زيادة كميات النفايات الخطرة ولا توجد معلومات دقيقة عن الكميات المتوفرة (Mahmoud, 2006)، بعد ظاهرة التراكم السريع للنفايات الإلكترونية من إسرائيل في الأراضي الفلسطينية المحتلة وبالتحديد منطقة جنوب الخليل، التي تتلقى كميات هائلة من المخلفات الإلكترونية والكهربائية التي يتم نقلها عبر شاحنات محملة بتلك الأجهزة القديمة عبر عمليات غير قانونية وغير منظمة، فتحوّلت المنطقة لمقبرة للنفايات الإلكترونية تتلقى من 200-500 طن يوميا (TCCR, 2012)، تناولت الجمعية العامة للأمم المتحدة القضية بشكل صريح، بحيث طلبت: "على إسرائيل أن تكف عن إلقاء جميع أنواع النفايات بالأراضي الفلسطينية المحتلة، والذي يهدد الموارد الطبيعية بشكل خطير" (UNISPAL, 2009)، وتعتبر المنطقة موقع رئيسي للتخلص من النفايات الإلكترونية بسبب قربها من حاجز ترقوميا ومستوطنة أدورا التي تسهل جمع تلك المخلفات من باقي المستوطنات (ARIG, 2009)، بحيث يشكل قطاع تدوير المخلفات الإلكترونية في المنطقة صورة مصغرة لمشكلة النفايات الإلكترونية العالمية، تنعكس عمليات معالجة المخلفات الإلكترونية لفصل المواد المفيدة عنها على البيئة والصحة العامة بشكل مباشر، هناك مواقع حرق في مناطق متفرقة في أراضي بلدة إذنا ودير سامت وبيت عوا، يتم الحرق وتستخرج المعادن وتبقى المواد الأخرى لتلوث الأراضي المفتوحة التي هي ملك لفلسطينيين آخرين، وتعتبر عمليات المعالجة بالحرق أرخص وأسرع من عمليات المعالجة الأخرى لكنها ضارة للغاية للبيئة (ARIJ, 2012).

الملاحظ من خلال المعلومات السابقة الحاجة الماسة لمعالجة نقص التنظيم والتطبيق في إطار سياسة إدارة النفايات الخطرة والتشريعات البيئية في الأراضي الفلسطينية المحتلة، وأهمية التوعية بشأن

تلك المخاطر البيئية والصحية الناتجة، وفي ضوء المعاهدات الدولية والإقليمية التي شكلت أساساً علمياً يمكن الاستناد عليه في وضع الاستراتيجيات الوطنية في التعامل مع النفايات في فلسطين، فقد قامت وزارة الحكم المحلي بوضع الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في فلسطين (2017 - 2021)، الصادرة عن وزارة الحكم المحلي، فقد أخذت هذه الخطة القضايا الأساسية في النفايات الصلبة ووضعت أسس سلامة عامة لتوفير آليات للتعامل مع النفايات الصلبة والخطرة من ضمنها في مناطق الضفة الغربية للمساهمة في دعم الإدارة الكافية للنفايات، وقد هدفت هذه الخطة إلى: تحويل مكبات التخلص إلى مكبات فرز واستثمار، وأهمية نشر الثقافة والتوعية والبيئية بفرز هذه النفايات لتسهيل التعامل معها، وضرورة التعاون بين القطاع الخاص والقطاع العام عن طريق التواصل مع مجالس النفايات المشتركة وذلك بهدف جذب نقطة استثمارية مهمة وهي الاستثمار في البيئة وهذا ما أكدت عليه توصيات المؤتمرات العالمية في مجال تدوير النفايات الإلكترونية، بالإضافة إلى إغلاق وإعادة تأهيل المكبات العشوائية.

خلال هذا البحث سيتم اعتماد مصطلح قطاع تدوير رسمي وغير الرسمي، ويقصد بالرسمي شركات سجلت من قبل الحكومة وتقوم بدفع الضرائب وملتزمة بمعايير معالجة النفايات، أما غير الرسمية فهي التي لا تلتزم بالإجراءات الرسمية وغير مسجلة وتقوم بالعمل والتعامل مع النفايات الإلكترونية بشكل عشوائي وغير منظم ولا تتوفر لديها أدنى الشروط والإجراءات الرسمية.

الكميات الفائقة والسميات العالية والطبيعة الضخمة للمخلفات الإلكترونية تجعل الإدارة السليمة أمر عاجل ويجب أخذ التدابير اللازمة لذلك، فمنذ دخول إتفاقية بازل حيز التنفيذ بدأ الاهتمام يتزايد بشأن تنظيم هذا القطاع، وأصبحت هناك حاجة ماسة لخلق الإدارة المتكاملة الكافية للنفايات الإلكترونية فما تحويه من مواد منها ما يكون ساماً بشكل مباشر ومنها تظهر سميته في مراحل ثانوية كعملية الحرق المفتوح (Chan et al., 2007)، وغالبا ما يكون العمال الذين يعملون في معالجة النفايات

الإلكترونية جزء من مجتمع مهمش، فقراء وغير متعلمين، يفتقرون إلى المعرفة الأساسية بالمخاطر الصحية والمهنية المرتبطة بمعالجة وإدارة النفايات غير الرسمي (Wath et al., 2011).

إن التدوير لهذه المخلفات بشكل غير رسمي يمكن أن يفيد تلك المجتمعات الفقيرة لما لتلك الصناعة من أرباح جيدة اقتصادية من جهة، ومن جهة أخرى نجد أن الحالة البيئية والمرضية ستتدهور مع مرور الوقت، تكون تلك المجتمعات في حالة من إغراء العمل لصناعة خطرة ومحفوفة بالمخاطر، فأماكن العمل غالباً ما تكون ضعيفة من ناحية السلامة المهنية والضمان الاجتماعي والاستقرار الوظيفي ووجود ظاهرة عمالة الأطفال كظاهرة أيضاً في هذه المجتمعات (Prakash et al., 2010)، المناطق غير الرسمية للتدوير تحتوي على ورشات للتفكيك غير خاضعة للسيطرة مع انبعاثات ووضوء مسببة توترات في تلك المجتمعات، وغالباً ما يستند هذا القطاع على أنشطة فاسدة لضمان الإمدادات من المخلفات الإلكترونية بشكل غير مشروع وضمان نقلها وبيعها، على الرغم من التعرض للضرر إلا أن هذا القطاع يعتبر مصدر دخل كبير للسكان، فالتحدي الأساسي يكمن في تسخير هذا القطاع كشریان اقتصادي مع الحد من الآثار الصحية والبيئية السلبية، فيجب خلق صورة تكاملية وأسلوب هجين يجمع القطاع الرسمي وغير الرسمي للعمل معاً بصورة تكاملية وتجميعهم تحت مظلة تنظيم ودمج قطاع التدوير غير الرسمي في الخطط الوطنية لإدارة النفايات (Wang et al., 2012)، يتطلب الأمر المزيد في الاهتمام بالموازنة بين الاقتصاد والبيئة.

نفذت العديد من الدول تقييدات مختلفة للحد من نقل النفايات الإلكترونية غير المشروع لأراضيها دون أي نجاح في ذلك، بحيث لم تقل تلك القوانين من كميات النفايات الإلكترونية المستوردة بل غيرت طريقة شحنها تحت ستار إلكترونيات قابلة لإعادة الاستخدام، فالورش غير الرسمية لديها ما يكفي من المرونة في التأقلم مع التدابير الرسمية المقيدة للاستيراد (Dwivedy et al., 2015).

القوانين العالمية المختلفة التي شرعتها الدول لحماية البيئة كمبدأ الملوث يدفع قد أعطت تشريعات لتتبع معايير معينة في إدارة النفايات الإلكترونية، في الصين أطلقت قوانين حماية البيئة تشريعات معينة تخص النفايات الخطرة التي يتم التأكيد فيها على البطارية والنفايات المحتوية على الزئبق، أيضا أطلقت قانون لتعزيز الإنتاج الأنظف الذي يحمل المنتج المسؤولية، وشرعت الصين وثيقة قانونية لإدارة النفايات الإلكترونية لحظر التخلص من أنواع معينة من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وتقييد وتنظيم عملية الجمع والنقل والتخزين، وتشجيع التصميمات البيئية في الإنتاج، نشرت أيضا الحكومة الصينية سياسة خاصة للتأكيد على معايير ومتطلبات فنية لمكافحة التلوث الناتج عن النفايات الإلكترونية فيتم إدارة عمليات الاسترداد والتخلص وإعادة التدوير وتقليل حجم المخلفات الإلكترونية والكهربائية بتشديد القوانين لتصنيع التصميمات البيئية والتشديد على إرفاق المعلومات الكافية عن المكونات الخطرة للمنتج (Yu et al., 2014)، ويتم الإشراف أيضا على شركات تدوير للنفايات الإلكترونية وتم تنفيذ تدابير إدارية لترخيص شركات تدوير لتلك المخلفات بشكل معتمد ووضع المبادئ التوجيهية لتلك الشركات ووضع نظم المراقبة الدورية لها مما يؤدي لنظام أكثر تنظيم لقطاع معالجة مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية وتقديم الدعم المالي لتلك المؤسسات في مدن معينة يتم التخلص من النفايات الإلكترونية فيها بشكل غير مشروع (Wenzhi et al., 2006)، كما تم توضيح ذلك سابقا في دورة حياة النفايات الإلكترونية في الصين.

## 8.2 تقنيات تدوير النفايات الإلكترونية

### 1.8.2 الطرق التقليدية لعملية تدوير النفايات الإلكترونية

وفي هذه الطرق يتم فرز المعادن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بطريقة الحرق.

### 2.8.2 عملية إعادة تدوير اللوحات الإلكترونية

تطورت تقنيات معالجة المخلفات الإلكترونية مع تطور التكنولوجيا والتقنيات الحديثة حيث أصبحت تشتمل على عدة مراحل منها عملية التفكيك البسيطة والتصنيف والفرز إلى تقنيات ذات قيمة أعلى. تمر عملية معالجة اللوحات الإلكترونية في ثلاث مراحل أساسية، يمكن تمييز هذه المراحل في: التفكيك، العلاج، إعادة التهيئة، أثناء التفكيك يتم تفكيك المكونات الخطرة مثل البطاريات والمكونات القيمة كاللوحات الإلكترونية، يتم تكسير اللوحات إلى قطع صغيرة عن طريق تقنيات معينة كالآلات الخاصة بالطحن والتمزيق بعد ذلك يتم فصل المكونات المعدنية وغير المعدنية من خلال الخواص الفيزيائية التي تخص تلك المواد، بعد ذلك تأتي خطوة إعادة تهيئة لتلك المعادن من خلال مزيج من تقنيات معينة (Cucchiella et al., 2016).

## 9.2 أمثلة أخرى على طرق معالجة وإعادة الاستخدام من بعض أنواع النفايات

### الإلكترونية

#### 1.9.2 البطاريات

وتنقسم عملية تدوير البطاريات المحتوية على أيونات الليثيوم المستهلكة إلى ثلاث مراحل، المرحلة الأولى: المعالجة المسبقة، التي تركز على إزالة بعض المصادر الخطرة والقدرة على فصل المكونات الفردية للبطاريات. في المرحلة الثانية، هي المرحلة التي تركز على الفصل بين العناصر الفردية و أيضا إن تكون قادرة على حل التراكيب من البطاريات المستهلكة. المرحلة النهائية، هي المرحلة التي تستخدم لاستعادة المنتجات القيمة مثل Cu، Al، Fe، Co، Li، Ni، Mn، C، واللدائن ( Zeng et al., 2014).

وقد أظهرت الدراسات أن المعالجة الميكانيكية، الحرارية المعدنية المعالجة، والمعالجة المائية هي الطرق الرئيسية لإعادة التدوير المستخدمة لإعادة تدوير البطاريات المستهلكة في الغالب والتقنيات أعلاه مجتمعة لتكون قادرة على استعادة المواد المختلفة (Zeng et al., 2014).

#### • المعالجة الميكانيكية

البطاريات المحتوية على أيون الليثيوم المستهلكة لا تزال لديها القليل من الطاقة فيها، وبالتالي فإنها يمكن أن تنفجر خلال عملية إعادة التدوير. بطاريات أيونات الليثيوم يجب أولا أن تفصل الأعمدة لمنع الدائرة القصيرة والاشتعال الذاتي أيضا. وبعد الفصل، يتم تفكيكهم ثم يفصلون إما يدويا أو ميكانيكيا. وعادة ما يتم تفكيكها إما من قبل سحق أو تفكيك. ويتم سحقها حتى يتم الحصول على كسور صغيرة في الحجم (Zeng et al., 2014).

وعادة ما يتم سحق أو تحطيم بطاريات أيونات الليثيوم المستهلكة في أجواء خاملة أو مبردة لمنع رد الفعل العنيف من الليثيوم (الذي يتشكل عندما يتفاعل الليثيوم المتشابك مع الماء لإنتاج هيدروكسيد الليثيوم، هيدروكسيد الليثيوم وغاز الهيدروجين، الهيدروجين). والبطاريات الزائدة معرضة للحصول على الطلاء بالليثيوم على سطح الأنود. الأسباب الأخرى لسحق أو تحطيمه في الغلاف الجوي الخامل هو أن الالكتروليت يحتوي على المركبات الرئيسية السامة والقابلة للاشتعال، وبالتالي تقليل المخاطر من المركبات العضوية الموجودة في البطاريات.

وبمجرد أن يتم بنجاح سحق بطاريات أيونات الليثيوم وخفضها إلى أحجام صغيرة، يتم فصلها عن طريق فرز المواد وفقا لخصائصها الفيزيائية. ويمكن استخدام طرق الفصل حسب الكثافة لإزالة اللدائن التي تكون أخف من المكونات الأخرى. ويمكن القيام بذلك أيضا باستخدام الطاولات الاهتزازية أو التعويم. ويمكن أيضا استعادة المكونات الأخف من تلك الثقيلة باختلاف كثافتها. وإزالة المكونات الحديدية، يمكن استخدام فاصل مغناطيسي.

ويمكن استخدام المعالجة الميكانيكية تماما لإعادة تدوير بطاريات أيون الليثيوم، في هذه الحالة بعد السحق؛ وينبغي أن يعقب ذلك طحن لتحرير المواد النشطة في بطاريات أيونات الليثيوم المستهلكة والقدرة على تحريرها من ركانزها. وبعد التحرير، يمكن استعادة المكونات القيمة وتركيزها باستخدام العمليات المعيارية لتجهيز المعادن وهناك ردود فعل شديدة الحساسية عند تلامس الليثيوم الفلزي مع الماء أو أملاح الرطوبة (Al-Thyabat et al., 2013).

#### • المعالجة المعدنية الحرارية

وفي المعالجة الحرارية المعدنية، يتم استرداد المعادن الثمينة باستخدام درجات حرارة عالية ويرتبط عادة بكميات عالية من التحكم في الإنبعاثات في الغلاف الجوي بسبب الديوكسينات ومركبات الكلوريد



والفلزات المتطايرة ( مثل الزئبق والزنك إذا كان موجودا) التي يمكن توليدها خلال العملية في درجات حرارة أقل قليلا (Elibma, 2015)، ورد الفعل ينطوي على مرحله التحولات والتغيرات الهيكلية في حين أن التفاعلات الكيميائية في درجة الحرارة العالية وتشارك في قدر أكبر. ونتيجة لارتفاع درجات الحرارة المستخدمة، يمكن صهر البطاريات بإضافة المحلول الوسخ (Slag) الذي يعطي بسهولة كسرا معدنيا وخبثا (Slag) وغازات. وتشمل العمليات المستخدمة في طريق إعادة تدوير بطاريات ليثيوم أيون الحرارية؛ انحلال والصهر والتقطير والتكرير (Bernardeset al., 2004).

## • الصهر

وينطوي الصهر على تطبيق الحد من الحرارة والمواد الكيميائية لإنتاج الفلزات إما كعنصر أو كمجرد مركب بسيط بواسطة التدفئة التي تتجاوز نقطه الانصهار. ويضاف الخبث (Slag) السابق قبل أو أثناء الصهر لينتج خبثا يحمل تقريبا جميع النفايات والغازات المنبعثة (Elibama, 2015).

## • المعالجة بالتقطير

والمعالجة بالتقطير هي عملية حرارية تستخدم في الفصل عن طريق تبخير المعادن المختلفة في البطاريات (Snam, 2016). وتفصل الفلزات في درجات حرارة مختلفة ثم يتم تكثيفها. ويتم ذلك بالنسبة للمعادن ذات درجات الغليان المنخفضة (Sequeira & Moffat, 1998)

## • التكرير

التكرير هو عملية المعالجة الحرارية للحصول على معدن نقي جدا حيث يتم القضاء على الشوائب المتبقية (Snam, 2016).

العمليات الحرارية سريعة وسهلة المعالجة. عادة ما يكون هناك خطر على السلامة مع المنحل اذا اتصل بالكهرباء من البطاريات. وهناك انخفاض في استهلاك الوقود عن طريق حرق اللدائن والإلكترونيات والكربونات أثناء المعالجة. ويتطلب مسار المعالجة الحرارية كميات كبيرة من الطاقة بسبب ارتفاع درجات الحرارة اللازمة. والعيب الرئيسي في المعالجة الحرارية هو عدم قدرتها على استعادة الليثيوم لأنها تتأكسد دائما (Georgi-Maschler et al., 2016).

المعالجة الحرارية تطلق الكثير من انبعاثات الغاز التي يمكن أن تشمل ثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، والمركبات العضوية المتطايرة والكثير من الغبار بسبب ارتفاع

درجات الحرارة المستخدمة، وبالتالي هناك حاجة للتحكم في الانبعاثات لتجنب التسرب إلى البيئة. ويتم تنقية الغازات الغازية بواسطة نظم تنظيف الغاز المكلفة (Bernardes et al., 2004). ومن أجل استعادة الليثيوم من الخبث، تستخدم عادة مجموعة من المعالجات الحرارية المائية والهيدروحرارية (Bernardes et al., 2004). وتحرق المركبات العضوية بما في ذلك الكربون وتستخدم كعوامل اختزال بينما ينتهي الأمر بالفلزات الأقل قيمة إلى الخبث (Slag) (مثل ألومنيوم) ولا تسترد (Georgi-Maschler et al., 2016).

#### • المعالجة المائية الحرارية

المعالجة المائية الهيدروحرارية تنطوي على إذابة بطاريات الليثيوم المستهلكة ثم فصلها بشكل انتقائي عن الخليط السائل والتي يتم تنقيتها بعد ذلك للحصول على المعادن الثمينة المطلوبة. ويستخدم السحق والتقطيع عادة كعمليات سابقة للمعالجة المائية الهيدروحرارية بحيث يمكن تحرير المواد بسهولة. ولذلك فإن معظم محطات المعالجة قد أدمجت المعالجة الميكانيكية مع المعالجة المائية الحرارية. وقد أظهرت الدراسات المعالجة بهذه الطريقة مناسبة لأنها تتمتع بمزايا جيدة مثل الاستعادة العالية للمعادن ذات النقاء العالي، وانخفاض متطلبات الطاقة، والحد الأدنى لانبعاثات الغاز. ومع ذلك، فإن السوائل السائلة تنتج أيضا أثناء العملية.

ويمكن استخدام المعالجة المائية الحرارية لاستعادة الليثيوم بنجاح من بطاريات أيونات الليثيوم المستهلكة (Jha et al., 2013). ويمكن أيضا أن تكون العملية المائية الهيدروحرارية انتقائية للغاية وان يتم الوصول إلى الفصل المباشر واسترجاع العديد من المواد بكفاءة عالية (Elibama, 2015).

## ونذكر بعض العمليات المستخدمة في المسار الهيدرومائي

### • الإرتشاح

الترشيح أو الإرتشاح هو استخراج عنصر قابل للذوبان (كثيرا ما يكون معدنا) من صلب مع مذيب. وهو يستخدم للحصول على المعادن في المحلول ولكن يمكن أيضا أن تكون انتقائية لعناصر محددة. وحامض الكبريتيك هو أكثر عوامل النضح استخداما أو مذبيا لأنه متاح بسهولة وقل تكلفة وقل خطورة على البيئة مقارنة بالأحماض الأخرى مثل النيتريك أو أحماض الهيدروكلوريك. وتتوقف كفاءة الانتقائية أو الإرتشاح على نوع وسائط النضح المستخدمة إما حمضية أو قاعدية ولكنها يمكن أن تعتمد أيضا على أشكال أخرى. فعلى سبيل المثال، يؤدي خفض النضح إلى تحسين الكفاءة عن طريق تغيير حالة الأكسدة لمعدن أكسيد الكوبالت  $CO_2$  + أكثر ذوبانا في الماء من  $CO_3$  + (Elibama, 2015). ويمكن أيضا تحسين كفاءة الإرتشاح بواسطة النضح المتكومتري، وهو الذي يسمح فيه بان تشكل المركبات التي يتم استخراجها مركبات بمكوناتها. ويؤدي تشكيل المركبات إلى إزالة المعدن المستخلص من السائل المرشح. ويزيد التركيز المنخفض للمعادن من كفاءة الإرتشاح بتغيير توازن المرحلة (Li et al., 2008).

ويمكن القيام بالغسل على القطب الكهربائي للمادة بعد سحقها مباشرة، ومن الممكن أيضا الإرتشاح من الخبث المتبقي من المعالجة الحرارية المعدنية. ومع ذلك، فإن استعادة الليثيوم من الخبث ليست اقتصادية وبالتالي فإنها ليست فعالة جدا (Gaines, 2014).

### • الهطول (الغسل)

ويستخدم الهطول لإخراج العناصر من المحلول عن طريق إنتاج مركبات غير قابلة للذوبان وتتبعها مباشرة بعد الرشح. وعادة ما يتم ذلك عن طريق إضافة المواد الكيميائية الأخرى القادرة على التفاعل

مع الأنواع الملحومة أو الملتصقة التي تشكل الملح غير القابل للذوبان ويترسب. ويمكن بعد ذلك استرداد التسرع بواسطة الطرد المركزي أو الترشيح. ميزة واحدة مع الهطول هو انه يمكن إعادة استخدام المواد إذا استخدمت عاملا مناسباً للترسيب. والعيب في ذلك هو إمكانية الذوبان في الخليط والدخول في الوصلات المعدنية التي تجعل خطوة تنظيف إضافية ضرورية (Xu et al., 2008).

#### • استخلاص المذيبات

الميزة مع طريقة استخلاص المذيبات هو انه انتقائي. فمن الممكن أن تكون قادرة على استخراج معدن واحد مثل أيونات الليثيوم من المحلول. وكثيرا ما تكون المركبات المستعادة ذات جودة أعلى من المركبات التي ترسبت. والعيب الرئيسي هو ارتفاع السعر وسمية المذيبات مثل البنزين، تولوين، الكيروسين، الخ (Xu et al., 2008).

#### • الفصل الكهروكيميائي

يمكن استخدام خلية التحليل الكهربائي التي يتم فصل الأقطاب الكهربائية من قبل غشاء حيث الغشاء يسمح فقط لأيونات معدنية بالمرور. وعلى جانب الكاثود، تتركز الأيونات المعدنية حتى يتم تجاوز المنتج الذي يمكن ذوبانه وهيدروكسيدات المعدن الصلب (Xu et al., 2008). وفي تقنية أخرى، ادخل ثاني أكسيد الكربون الغازي في خلية التحليل الكهربائي التي تبدأ هطول كربونات الليثيوم في جانب الكاثود. العمليات الكهروكيميائية بطيئة وإنتاجيتها بطيئة أيضا (yabama, 2015).

## 2.9.2 معالجة وإعادة الاستفادَة من الحواسيب ومكوناتها

### 1.2.9.2 اللوحات

- استعادة معدن النحاس من حواف لوحات الطباعة والدوائر الإلكترونية في الحاسوب حيث تحتوي لوحة الدوائر على حواف عالية من النحاس تتراوح بين 25% و 60%، بالإضافة إلى المحتوى المعدني الثمين (أكثر من 3 ppm). وعملية استعادة النحاس والمعادن الثمينة من الألواح الورقية المطبوعة على اللوحة الكهربائية مماثلة لتلك المستمدة من نفايات لوحات الطباعة و الدوائر وبشكل عام، يتم معالجة الحواف وحدها مع نفايات لوحات الدوائر. وتتضمن عملية إعادة التدوير:

#### • التنقية المائية

يتم التعامل مع حافة اللوحة لأول مرة مع المحلول لتجريد وحل المعادن الثمينة، وعادة الذهب، والفضة (Ag) والبلاتين (Pt). وبعد إضافته مواد الاختزال المناسبة، تخفض أيونات المعادن النفيسة إلى شكل معدني. ويمكن إجراء المزيد من المعالجة للذهب المستعاد لإعداد سيانيد الذهب الهام من الناحية التجارية 2 (CN) Kau بواسطة الأساليب الكهروكيميائية.

#### • الفصل الميكانيكي

بعد استعادة المعادن النفيسة، تتم معالجة حواف اللوحات لاستعادة معدن النحاس. بشكل عام، الفصل الميكانيكي يتم استخدامه. وأول ما يتم تحطيمه في هذه العملية هو حافة اللوحة. ونظرا لاختلاف الكثافة، يمكن فصل الجزيئات المعدنية النحاسية عن البلاستيك بواسطة الشطف (وكالة حماية البيئة، 2012).

(2-4): التقنيات والأدوات المستخدمة لاستعادة النفايات الإلكترونية (Vidyadhar Ari, 2016)

العناصر	نموذج الاسترداد/المكون/المواد	الأساليب المستخدمة
شاشه كمبيوتر، تلفزيون	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أنبوب شعاع الكاثود</li> <li>• لوحة الدائرة</li> <li>• النحاس والفولاذ</li> <li>• زجاج</li> <li>• غلاف بلاستيكي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تفكيك يدويا باستخدام مفكات وكماشة</li> <li>• غير المصنفة والمكسور مع مطرقة</li> </ul>
وحده المعالجة المركزية/ القرص الصلب للكمبيوتر	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المعادن (الصلب وألمونيوم)</li> <li>• أجزاء غير الفلزات</li> <li>• الصمام (المغناطيس)</li> <li>• طبق</li> <li>• لوحة الدائرة</li> <li>• القرص، محرك الأقراص المرنة</li> <li>• snps (إمدادات الطاقة)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يدويا مع مساعده من مفك البراغي، المطرقة، وكماشة</li> </ul>
طابعه كمبيوتر	<ul style="list-style-type: none"> <li>• المحركات</li> <li>• البلاستيك</li> <li>• خرطوشه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تفكيك باستخدام مفك برغي</li> </ul>
الكابلات والأسلاك	النحاس وألمونيوم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الترميد أو التعرية</li> </ul>
قرص ثابت للكمبيوتر، مرن محرك الأقراص، وإمدادات الطاقة SNPS	سبائك النحاس والنحاس وألمونيوم والحديد، والمغناطيس	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الصهر بعد فصل يدوي لكل جزء</li> </ul>
مكتف ومكتفات	الالومنيوم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الترميد لاستخراج الجزء المعدني</li> </ul>

### 3.9.2 استعادة المعادن القيمة من خردة الهواتف النقالة

في طريقتين لإعادة تدوير الهواتف النقالة الخردة التي تم تطويرها في كوريا (Lee et al., 2007). وتشمل الطريقة الأولى (العملية 1) تقطيع نفايات ثنائي الفينيل متعدد الكلور ونقلها إلى مصهر للنحاس. وتشمل الطريقة الثانية (العملية الثانية) التقطيع أو الاشتعال أو الذوبان أو التحويل إلى سبائك النحاس التي تحتوي على معادن ثمينة، ومن ثم التكرير التي تعتمد المسار المائي المعدني. ومع ذلك فإن عمليات أعاده تدوير و معالجة النفايات إلكترونية الممنهجة في كوريا لا يعمل بالمعنى الحقيقي بشكل فعال لان غالبية الهواتف النقالة التي يتم جمعها يتم تصديرها أو اشتعالها ودفنها، في حين أن 2.5% فقط من نفايات الهواتف النقالة يتم تجهيزها بالفعل لإعادة التدوير. ويجري تشغيل محطة تجريبية لاستعادة الكوبالت من بطاريات أيون الليثيوم المستهلكة من نفايات الهواتف النقالة، مع مراعاة ارتفاع قيمه الكوبالت.



## 10.2 الدراسات السابقة

### 1.10.2 الدراسات الأجنبية

في دراسة يونج وفري (2009)، حول الاستفادة من المعادن الثمينة الموجودة في نفايات لوحات الدوائر المطبوعة حيث أن لها قيمة أصيلة بسبب المحتوى المعدني الثمين، ومن أجل إعادة التدوير الفعال لهذه المواد، من الضروري استعادة المعادن النفيسة. وتشير هذه الورقة إلى طريقة واعدة لاستعادة المعادن النفيسة، واستخدمت اكوا ريجيا كمذيب وكانت النسبة بين الفلزات والمذيب ثابتة عند 20/1 (g/ml). حيث كانت الفضة مستقرة نسبيا وبالتالي فإن حوالي كمية 98% من المكونات تم استردادها دون معالجة إضافية. شكلت البلاديوم أثناء الانحلال. وكانت الكمية تقدر بـ 93 في المائة من المكونات بالاديوم. وقد استخدم السائل - السائل المستخرج مع والتولوين لاستخراج الذهب بشكل انتقائي. كما تمت إضافة محلول بورهيدريد دوديكانيثيول والصدويوم لجعل المواد النانوية الذهبية. وقد استرد الذهب البالغ حوالي 97 في المائة من المدخلات كمواد نانوية تم تحديدها بواسطة مجهرية إلكترونية عالية الجودة من خلال تحييد الكترولونات في منطقة مختارة والتباعد الشبكي الأقرب إلى الجوار (Young and Fray, 2009)

وفي دراسة بيندكتا (2012) بعنوان إدارة النفايات الإلكترونية دراسة حالة لولاية لاغوس في نيجيريا، جامعة جنسكيلا، فنلندا، قسم التنمية والتعاون الدولي لقد أشار في دراسته التي هدفت إلى تحديد العلاقة الاجتماعية والاقتصادية والممارسات غير الرسمية لإدارة النفايات الإلكترونية في نيجيريا. إلى أنه على الرغم من المخاطر الصحية المرتبطة بالتعامل مع النفايات الإلكترونية إلا أن أصحاب المصلحة من التجار والسكان ما زالوا على استعداد في الاستمرار في التجارة بسبب الفوائد الاقتصادية التي تقدمها، وعلى الرغم من وجود الحكم الإداري والمبادئ التوجيهية الموجودة في السياسات واللوائح

والمعايير الوطنية، إلا أن نظم الإدارة الفعالة والتنفيذ الفعال كان غائباً، وكشفت الدراسة أيضاً أن قطاع الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات بحاجة إلى تنظيم من المنظمات المشاركة في الأعمال التجارية الإلكترونية، وقد خلصت الدراسة لوضع إطار فعال للسياسة العامة وتشجع على تطوير المعرفة من خلال تشجيع مبادرات تكنولوجيا المعلومات الوطنية التي من شأنها تقليل الاعتماد على النفايات المستوردة وتشجيع التنمية الخضراء، وينبغي أن تكون الأطر فعالة من خلال اللوائح التي تحظر الاستيراد للنفايات الإلكترونية، وينبغي على الحكومة تشجيع المستثمرين على تدوير الأجهزة الإلكترونية الناتجة عن الاستهلاك المحلي.

وكما أشارت دراسة قام بها كريستيان (2012)، حيث ناقشت الدراسة كيفية تطوير إدارة النفايات الإلكترونية وضبطها بإعادة النظر باللوائح المترخية الموجودة لهذه التجارة غير المشروعة من البلدان المتقدمة المصدرة لهذه النفايات للبلدان النامية والفقير مثل آسيا وإفريقيا، والتشريعات والإجراءات المختلفة التي تتخذها حكومات مختلفة والهياكل القانونية على الساحة الدولية لتنظيم إدارة النفايات الإلكترونية كاتفاقية بازل التي تحظر استيراد هذه النفايات على إفريقيا، أيضاً على مستوى الولايات المتحدة هناك قانون رسوم المستهلك للمعدات الإلكترونية في ولاية كاليفورنيا في حين أن دول أخرى تنتهج قوانين مسؤولية المنتج حيث يجب على الشركة المنتجة دفع ثمن إعادة التدوير، وأكدت الدراسة على خطورة هذه النفايات على صحة الإنسان والبيئة باحتوائها على أكثر من 1000 مركب كيميائي، كما و اقترحت الدراسة عدة حلول تتعلق بإيجاد إدارة تنفذ بدقة لتنظيم كمية النفايات الإلكترونية وظروف إدارة هذه النفايات وصحة العاملين في هذا المجال وان نيجيريا بحاجة إلى مساعدة البلدان المصدرة، وأكدت الدراسة أن البلدان التي وقعت على اتفاقية بازل تفتقر إلى تدابير إنفاذ فعال، وإلى أهمية دور الولايات المتحدة الأمريكية إذا ما كانت طرف في هذه الاتفاقية وبالتالي سيكون لها دور

فعال في إكساب الاتفاقية القوة اللازمة لوقف التجارة الدولية غير الشرعية للنفايات الإلكترونية، وأهمية وجود سند قانوني ينفذ ويأخذ بازل قانوننا إلزاميا لحظر الاستيراد والاتجار غير المشروع، أيضا اقترحت تصميم الكترونيات خالية من المواد السامة والقضاء على مشكلة النفايات الإلكترونية.

وفي دراسة جينفر (2014)، حول مستقبل تدوير النفايات الإلكترونية في الولايات المتحدة الأمريكية العقبات والحلول المحلية والتي هدفت إلى دراسة سياسات إدارة النفايات الإلكترونية في كل من أوروبا والولايات المتحدة وعن مشاريع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية من نواحي عدة من ناحية التمويل، أيضا تحدثت الدراسة عن علاقة المنتج المباشرة بالتقليل من النفايات الإلكترونية وتحدثت عن جمع النفايات الإلكترونية بالولايات المتحدة، واقترحت الدراسة برامج ناجحة لتدوير النفايات الإلكترونية في الولايات المتحدة، وقد توصل في دراسته إلى أن أهم أسباب تدوير النفايات الإلكترونية هي أسباب اقتصادية بحيث هناك كمية من المعادن الثمينة من الذهب والفضة وأكدت الدراسة انه من الضروري إعادة تدوير النفايات من أجل استرداد هذه المعادن، كما وبينت نتائج الدراسة إلى أن من أهم الأسباب هو الأثر البيئي والصحة العامة لهذه النفايات عند تعرضها للكسر والتخلص الخاطئ على سلامة البيئة نتيجة التأثير الكبير الذي تحدثه الانبعاثات الناتجة منها، واحتواء هذه النفايات على المعادن الخطيرة الثقيلة مشيرة إلى أن هذه النفايات تشكل 2% فقط من مكب النفايات لكنها تشكل نسبة 70% من النفايات الخطرة في المكب نفسه، وخلصت الدراسة إلى عدم وجود كفاية تنظيمية فالولايات المتحدة بحاجة إلى لوائح تنظيمية وطنية اتحادية لديها توجيه كبير نحو تدوير النفايات الإلكترونية. وأكدت الدراسة أهمية خلق نهج وطني من أجل خلق إدارة نفايات إلكترونية ذات جدوى اقتصادية عالية وكفاءة وأمان وتنظيم آليات الجمع والتدوير وتحديد المسؤوليات بين أصحاب المصلحة. بالإضافة إلى تسهيل تجميع المخلفات الإلكترونية بالنسبة للمستهلكين وإنشاء نقاط قريبة على المستهلك للتخلص من

السلعة عند انتهاء دورة حياة المنتج الإلكتروني، وأكدت الدراسة على أهمية البحث لإيجاد طرق تكرير ناجحة وكاملة تدار في لبلد نفسه دون الحاجة إلى مصاهر فرز المعادن في دول أخرى وتكون هذه المعالجة مراعية للسلامة البيئية وتكاليف معقولة.

وقد وجد سونج ولي (2014)، في دراستهم حول التأثيرات البيئية للمعادن الثقيلة الناتجة عن عمليات التدوير للمخلفات الإلكترونية في 4 مناطق في الصين أن عمليات المعالجة والتدوير غير المنظمة والمنضبطة تؤدي إلى انبعاث الكثير من المعادن الثقيلة في البيئة المحلية مما يزيد من تركيز هذه المعادن في التربة والهواء والماء والاعبرة والرواسب والنباتات، وخلصت الدراسة إلى أن الزيادة في التشريعات والأنظمة والمواصفات المحلية والدولية كان لها اثر سلبي على البيئة مما يجعل مواطني هذه المناطق عرضة للتعرض لأضرار هذه النفايات، وخلصت الدراسة إلى انه وللتقليل من الآثار السلبية على البيئة وصحة الناس هناك حاجة ملحة لتنظيم وضبط عمليات إعادة التدوير غير الرسمية وما ينتج عنها من عمليات.

من ناحية أخرى فقد وجد فيارانتناميت وآخرون (2015)، إن خطورة مكونات النفايات الإلكترونية عند تفكيكها تصبح خطر على البيئة باحتوائها على معادن الرصاص والكاديوميوم عند وصولها لشبكات المياه تشكل خطر على صحة الإنسان عند التخلص منها أو معالجتها بأشكال عشوائية وغير سليمة وحرقتها بالهواء الطلق لاستعادة المعادن الثمينة، أما المكونات الرئيسية لإدارة النفايات الإلكترونية: جمع النفايات الإلكترونية والفرز والنقل، والمعالجة من ثم استرداد قيمة الموارد الثمينة، وتشير الدراسة أن 75% من القطع يتم تخزينها لعدم اليقين حول كيفية إدارتها خصصت أصحاب المصلحة وذوي العلاقة بمواجهة التحديات هم: المصنعين والمستخدمين وصناع السياسة، بحيث يمكن ضبط هذه

الإدارة بالتقليل لأدنى حد ممكن والحد من المواد الخطرة في أثناء عمليات تصميم المنتجات ووضع البرامج الملائمة وضبط الإجراءات بالتالي تقليل النفايات المحتملة.

كذلك كومار وآخرون (2016)، فقد وجدوا أيضا وفي دراستهم حول الآثار البيئية الناتجة عن عمليات التدوير للنفايات الإلكترونية في الهند، وقد بحثت هذه الدراسة الآثار البيئية لتدوير النفايات الإلكترونية على البيئة وان الكثير من المعادن والملوثات وجدت وبتركيز عالي في التربة والماء وبيئات مختلفة. وأشارت الدراسة إلى أن عمليات التدوير كانت غالبا ما تكون الحرق المفتوح واستخدام الأحماض لاستخراج بعض المعادن ذات القيمة، والتي كانت نتائجها هي انبعاث غازات الديوكسين والفيوران وبعض المعادن إلى البيئة المحيطة وكذلك السكان المقيمين في تلك المناطق. وقد أكدت هذه الدراسة إلى أن المعادن تنتقل وتتحرك من خلال السلسلة الغذائية مؤدية إلى الأضرار بصحة الإنسان بسبب العمل غير الرسمي مع النفايات الإلكترونية.

وفي دراسة كايا (2016)، حول استرداد الفلزات وغير الفلزات من النفايات الإلكترونية عن طريق عمليات إعادة التدوير الفيزيائية والكيميائية، وتعرض هذه الورقة المعارف الفنية الموجودة والمتعلقة بالنفايات الإلكترونية لأغراض التدوير. وتعرف الأجهزة الكهربائية والإلكترونية غير المرغوب فيها أو المكسورة أو المهملة من قبل مستخدميها الأصليين بالنفايات الإلكترونية. والغرض الرئيسي من هذه المادة هو تقديم استعراض شامل لمشكلة النفايات الإلكترونية، واستراتيجيات إدارة النفايات الإلكترونية، ومختلف عمليات إعادة تدوير النفايات الإلكترونية والكيميائية والمعدنية، ومزاياها ومساوئها نحو تحقيق عمليه أنظف لاستخدام النفايات، مع إيلاء اهتمام خاص لاستخراج كل من القيم الفلزية والمواد غير الفلزية. وتنشأ المخاطر من وجود الفلزات الثقيلة والزرنيق، والأقراص المدمجة، والرصاص،

وما إلى ذلك، ومثبطات اللهب المبرومة وغيرها من المواد الضارة المحتملة في النفايات الإلكترونية. ونظرا لوجود هذه المواد، فإن النفايات الإلكترونية تعتبر عموما نفايات خطيرة، وإذا أُدريت بطريقة غير سليمة، فإنها قد تشكل مخاطر كبيرة على الصحة البشرية والبيئية.

ويصف هذا الاستعراض المخاطر المحتملة والفرص الاقتصادية للنفايات الإلكترونية. أولاً، تقدم لمحة عامة عن مكونات النفايات الإلكترونية/ لوحات الدوائر المطبوعة (PCB). ويرد وصف للوضع الحالي والمنظورات المستقبلية لإعادة تدوير النفايات الإلكترونية (PCB). وتغطي أيضا عمليات توصيف النفايات الإلكترونية، وأساليب التفكيك، وعمليات التحرير والتصنيف. التفكيك اليدوي الانتقائي بعد ديسولديرينج والمعادن غير معدنية في - 150 ميكرومتر مع اثنين من الخطوات سحق وتعتبر أفضل التقنيات. وبعد الحد من الحجم، جرى استعراض دقيق لعمليات الفصل الفيزيائي التي تستخدم الجاذبية، والكهرباء، والفواصل المغناطيسية، والتعويم الزيد، وما إلى ذلك، للفصل بين الفلزات وغير الفلزات، إلى جانب الاستخدامات المفيدة للمواد غير الفلزية. وتجري أيضا مناقشه استرداد الفلزات من مواد النفايات الإلكترونية بعد الفصل المادي بواسطة الطرق الحرارية أو المائية أو المائية الإحيائية، إلى جانب التنقية والتكرير. وتعطي أيضا الصفائح المناسبة لإعادة تدوير مركبات PCB للتطبيقات الصناعية. ويبدو أن المسار المائي سيكون لاعبا رئيسيا في القاعدة واسترداد المعادن النفيسة من النفايات الإلكترونية، وخلصت الدراسة إلى انه ستكون إعادة تدوير النفايات الإلكترونية قطاعا هاما جدا في المستقبل القريب من المنظورين الاقتصادي والبيئي. وتهدف تكنولوجيا إعادة التدوير إلى أخذ نفايات اليوم وتحويلها إلى موارد ثانوية متعددة الفلزات خالية من النزاعات ومستدامة (أي التعدين في المناطق الحضرية) للغد. ويجب أن تكفل تكنولوجيا إعادة التدوير معالجة النفايات الإلكترونية بطريقة ملائمة للبيئة، مع الكفاءة العالية وانخفاض البصمة الكربونية، وذلك في جزء من التكاليف التي ينطوي عليها إنشاء مرافق صهر ببلاتين الدولارات. ومع مراعاة مواردنا الطبيعية

المستفدة، يوفر نهج التعدين الحضري هذا فوائد قليلة جدا. ويؤدي ذلك إلى زيادة كفاءة استخدام الطاقة ويخفض الطلب على تعدين المواد الخام الجديدة.

## 2.10.2 الدراسات العربية

في دراسة الزهراني (2008)، التي هدفت إلى التعرف على وعي الطلاب بمصادر النفايات الإلكترونية ومضارها وطرق معالجتها والاستفادة منها. فقد وجدت هذه الدراسة أن النفايات الإلكترونية تعتبر من أهم مصادر التلوث بالنسبة للبيئة العربية والعالمية بتلويثها للهواء والماء والتربة، وعدم وجود وعي بين الطلاب والسكان لمشكلة المخلفات الإلكترونية وطرق علاجها والحد من مخاطرها على البيئة. وعليه فقد أوصت الدراسة إلى إنشاء مصانع خاصة بتدوير النفايات الإلكترونية والاستفادة منها كمورد اقتصادي ينتج عنه حماية و محافظة على البيئة.

وفي دراسة البغدادي (2008)، والتي هدفت إلى كشف عن الواقع البيئي لإدارة النفايات الصلبة في مدينة النجف والتقييم البيئي الشامل لعمليات الجمع والفرز والمعالجة للنفايات الصلبة بأنواعها ومن ضمنها الخطرة بما في ذلك الأجهزة الإلكترونية. حيث تطرقت الدراسة لمدى خطورة الانبعاثات الناتجة عن المخلفات الصلبة من ضمنها انبعاث الغازات ومركبات المعادن الخطرة الموجودة في المخلفات الإلكترونية ومدى خطورة ذلك على النبات والتربة والمياه الجوفية، وأكدت على أن معظم المركبات النافعة بهدرها وعدم تدويرها يعتبر ذلك إهدار للموارد الموجودة في المدن، وقد أوصت الدراسة بأهمية اعتماد أسس علمية في التخلص من المخلفات الخطرة وخاصة البطاريات التي هي من ضمن النفايات الإلكترونية وتسهيل عمليات الرقابة والتطوير والاستثمار في مجال تدوير المخلفات الصلبة بكافة أنواعها.

وفي فلسطين فان واقع إدارة النفايات الإلكترونية لم يختلف كثيرا عن الدول العربية المجاورة، حيث أكدت ذلك أبو الهدى (2010)، في دراستها حول النفايات الخطرة في شمال الضفة الغربية، حيث هدفت الدراسة لإبراز مشكلة النفايات الخطرة في الضفة الغربية كمسكلة بيئية وجغرافية من كافة جوانبها البشرية والطبيعية والاقتصادية والتركيز على الجوانب البيئية ووضع الحلول المناسبة لها ومعرفة أهم العوامل المؤثرة في زيادة كمية النفايات الخطرة في المنطقة وآراء ذوي الاختصاص في المنطقة لتحديد حجم المشكلة والوصول للحلول المناسبة باقتراحات آمنة بيئيا وذات تكلفة مناسبة ومقبولة. و أكدت الدراسة على قلة الوعي وأثره في تفاقم المشكلة وربطت المستوى الاجتماعي والاقتصادي وأهميته في زيادة النفايات الخطرة في الوقت الحالي وتأثير المستوى التعليمي في كيفية التخلص والتعامل مع هذه النفايات وربطت الأمراض بالتلوث البيئي الناتج عن النفايات الخطرة.

كما وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم إمكانية تدوير الأجهزة الإلكترونية بما فيها الحواسيب والتلفزيونات في مكبات الضفة الغربية الصحية بما في ذلك مكب زهرة الفنجان ومكب المنيا وأكدت على إمكانية تدويرها بالتخلص من المعادن الثقيلة باستخدام أسس السلامة المهنية والبيئية بإدارة النفايات الإلكترونية والخطرة. إضافة إلى مدى خطورة عدم فرز البطاريات التي تخص السيارات أو الهواتف المحمولة وإحداثها خطر على البيئة والسلسلة الغذائية للإنسان بسبب عدم فرزها وفصلها عن النفايات الأخرى. مستنتجة بذلك إلى عدم وجود إدارة للنفايات الخطرة في الضفة الغربية في جميع مراحل إدارتها من جمعها ونقلها وترحيلها وتدويرها. وعليه فقد أوصت بأهمية وجود إدارة متكاملة بيئية للمخلفات الخطرة من ناحية الجمع والترحيل والتخلص بأسس سليمة، وأهمية إنشاء نظام منفصل يتولى جمعها والتخلص منها.



أما دراسة حمدان (2012)، والتي كانت حول إدارة النفايات البلدية الصلبة في مدينة غزة الواقع والطموح من وجهة نظر السكان. وذلك من خلال التعرف إلى آراء السكان بالواقع الحالي لإدارة النفايات الصلبة في مدينة غزة متمثلة في عمليات الجمع والتحويل ومعرفة آرائهم بكيفية تحسين الواقع الحالي. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود نظام جيد لعمليات الجمع والتحويل ووجود الكثير من السلوكيات الخاطئة في وضع النفايات خارج المكبات والحاويات المخصصة وحرق النفايات بأشكال عشوائية. وكانت أهم التوصيات التوعية والتنظيف البيئي وخصخصة نظام متكامل لإدارة النفايات الصلبة في قطاع غزة وإدخال الجمعيات الأهلية بالموضوع والتعاون معها.

ويشير قطيشات (2015)، في دراسته حول ثلاثية الاستدامة والبضائع الإلكترونية ونفاياتها في الأردن والتي هدفت إلى تحليل العلاقة بين الاستدامة واستيراد البضائع الإلكترونية ونفاياتها في الأردن وتحديد مدى الانسجام مع مبادئ التنمية وماهية العلاقة بين النفايات الإلكترونية والمجتمع الأردني المستدام. وقد توصلت هذه الدراسة لعدة نتائج، أهمها: زيادة استيراد البضائع الإلكترونية في الأردن ما بين عام 2004 والعام 2014 وازدياد حصة الفرد من هذه الأجهزة المستوردة عبر مسافات طويلة ومن دول أخرى وذلك يشير إلى عدم الاعتماد على النفس وبالتالي وجود مستويات عالية من هدر الموارد وزيادة مخاطر مخلفات هذه البضائع في ظل غياب الإدارة المتكاملة للخردة والنفايات الإلكترونية، وقد أوصت دراسته إلى ضرورة تبني سياسات إصلاح الأجهزة التالفة وإعادة استخدامها بشكل سليم وصحيح ومراعاة مبادئ السلامة البيئية والمهنية، و أكدت أيضا على أهمية تشجيع الاستثمار بتدوير هذه النفايات والتقليل منها بتطبيق سبل معينة للإغلاق والحماية من أضرار هذه البضائع وتقليل استيرادها بشكل يراعي الظروف الاجتماعية والبيئية.

### 3.10.2 علاقة الدراسة الحالية بالدراسات السابقة

بسبب حداثة الدراسة وعدم وجود دراسات كافية تخص الموضوع فإن الدراسات السابقة المذكورة قد وظفتها الباحثة بالبحث ابتداء من تحديد المشكلة إلى التوصيات، بحيث تطرقت كافة الدراسات السابقة لخطورة وآثار التخلص العشوائي للنفايات ومكوناتها الخطرة على البيئة.

تعرضت أغلب الدراسات السابقة لأهمية السلامة بالجمع والتحويل والمشاكل المترتبة على إدارة النفايات. وأن جميع الدراسات السابقة سواء في الدول النامية والمتطورة درست وشخصت الواقع الحالي للنفايات الإلكترونية ومكوناتها وآليات التخلص منها وآثارها البيئية والصحية موصية إلى ضرورة تبني الإدارة البيئية المتكاملة لهذه النفايات وضرورة الجمع والتوافق ما بين العبء البيئي والنتائج الاقتصادي الذي يشكل العمل في هذه النفايات موردا ماديا للكثير من العائلات والدول، كما ولم تدعو تلك الدراسات إلى عدم التعامل مع هذه النفايات بل على العكس من ذلك فقد أوصت جميعها على ضرورة إيجاد التوافق بين متطلبات الاقتصاد والاستثمار وبين متطلبات البيئة السليمة (التنمية المستدامة والمتكاملة).

تطرقت الدراسة الحالية لمدى خطورة التعامل التقليدي مع المخلفات الإلكترونية على السكان والعاملين في هذا القطاع وأهمية العمل بشكل متكامل ومنظم، وماهية الحلول الممكنة التي تساعد على إدارة هذه النفايات بشكل مستدام يقلل الضرر على البيئة ويحد من التلوث وينظم اقتصاد هذا القطاع.

## 4.10.2 ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة

أكدت الدراسات السابقة على هدف الدراسة الحالية من حيث أهمية إجراء المزيد من هذه الدراسات بسبب استنزاف الموارد والحد من المخاطر البيئية وتطرت بعض تلك الدراسات لنماذج وتجارب دولية عالمية في تدوير النفايات الإلكترونية، لكن الدراسة الحالية تختص بهدف تشخيص الواقع الحالي (إذنا وبيت عوا ودير سامت) للنفايات الإلكترونية والضوابط الحالية، والتوصل لآليات معينة ضمن شروط ومعايير المؤتمرات العالمية المختصة بوضع سياسات لإدارة النفايات الإلكترونية والبضائع الإلكترونية واستقراء أهمية العلاقة بين النفايات الإلكترونية والسلامة البيئية وآليات مراعاة هذه السلامة عن طريق الإدارة البيئية السليمة.

رغم تعدد الدراسات بإدارة النفايات الصلبة إلا أن أي منها لم يتطرق لإدارة النفايات الإلكترونية من النواحي الثلاثة معا (البيئية، الاقتصادية، الاجتماعية) وأهمية دور المؤسسات الحكومية وشبه الحكومية والمحلية اتجاه سوق النفايات الإلكترونية في المجتمع وتطوير أساليب تلك تقنية وتكنولوجية تناسب مستقبل ادارة النفايات الإلكترونية فتتوعد أهداف الدراسات السابقة حول إدارة النفايات الصلبة أو الإلكترونية لكن هدف الدراسة الحالي يختلف (بإعتماد الدراسة الحالية إهتمام خاص بالحالة الفلسطينية وتحديدا محافظة الخليل وخلق قاعدة بيانات مناسبة تسلط الضوء على المشكلة الحالية وتوجه اصحاب العلاقة من المؤسسات والباحثين نحو الاهتمام بتنظيم قطاع النفايات الإلكترونية وإدارتها بالشكل المناسب والمستدام) .

## الفصل الثالث

### منهجية البحث

#### 1.3 منهجية البحث

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهجية التالية

##### 1.1.3 مصادر وأدوات جمع البيانات

تم الحصول على بيانات الدراسة الثانوية من مصادرها المكتبية ممثلة بمنشورات الجهات الرسمية ذات العلاقة كما هو الحال بمنشورات سلطة جودة البيئة والجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني ومركز أريج للدراسات ودراسات البلديات، كما تم الحصول على معلومات من وثائق مكتوبة في الصحف والمجلات العلمية ومن المصادر الإلكترونية ممثلة بشبكة الانترنت.

وتم جمع البيانات الأخرى من خلال المقابلات المسحية المعمقة مع 74 من الأشخاص أصحاب محلات الخردة والعاملين في هذا القطاع، احتوت استبانة المقابلات على عدة أنواع من الأسئلة منها الأسئلة المقيدة التي تتبعها مجموعة من الاختيارات وقام المفحوصون باختيار ما يتفق مع رأيه، أيضا

الأسئلة شبه المقيدة التي تسمح بإجابات فردية بشكل محدود، وركز موضوع الأسئلة على أنواع النفايات الإلكترونية وكيفية جمعها والتخلص منها وكمياتها أيضا ركزت الإستبانة على عدد العاملين وتأهيلهم وتدريبهم وخبرتهم في هذا القطاع.

أيضا تم جمع بيانات من خلال التخطيط لمقابلات تحتوي على أسئلة مفتوحة وتحديد تلك الأسئلة والأهداف المناسبة المرجوة منها وتنفيذ هذه المقابلات والتسجيل الكتابي للمعلومات أثناء المقابلة مع 13 جهة رسمية من ذوي العلاقة ومن خلال توجيه الأسئلة المفتوحة والواسعة تم تكوين علاقات بين الباحث والمفحوص.

أيضا تم إتباع أسلوب الملاحظة المباشرة كأسلوب من المنهج النوعي بجمع البيانات من ميدان البحث من خلال زيارات مكثفة واخذ الصور الفوتوغرافية التي توضح بعض جوانب الظاهرة.

### 2.1.3 منهج الدراسة وأساليب التحليل المطبقة

اعتمدت الدراسة منهجان لتحقيق أهدافها المنهج النوعي الكيفي واتخذ صورة البحث الميداني الذي تقوم من خلاله الباحثة ببناء صورة شمولية حول ظاهرة لم يكن متوفر عنها إلا النزر اليسير من المعلومات التي يصعب التعبير عنها بطرق إحصائية وملاحظة الظاهرة وتدوين بيانات مختلفة وتوظيف أساليب الاستقراء في تحليلها، والمنهج الكمي فهو الذي عبر عن الظاهرة بشكل رقمي.

### 3.1.3 تقنيات الدراسة

وظفت الدراسة تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS في إعداد خرائط الدراسة.

### 4.1.3 مجال الدراسة

- المجال العلمي: اقتصر البحث في هذه الدراسة على عرض وتحليل أسلوب إدارة النفايات الالكترونية المحلية والمستوردة وأسلوب معالجتها وهذه النفايات المكونة من السلع المختلفة تم اختيارها للدراسة لأنها تقع ضمن أهم السلع الضرورية والكمالية التي فرضتها روح العصر، ويعكس استيراد هذه المخلفات للأجهزة الالكترونية تبعات اجتماعية واقتصادية مختلفة.
- المجال الزمني: 2017-2018
- المجال المكاني: الضفة الغربية منطقة جنوب الخليل بالتحديد.

### 5.1.3 محتويات الدراسة

- تكونت الدراسة من مقدمة وفهرس محتويات وفهارس جداول وملاحق، 5 فصول وملخص باللغة العربية وملخص باللغة الانجليزية وقائمة مراجع، أما الفصول الدراسية فتكونت مما يأتي:
- الفصل الأول: مقترح البحث.
- الفصل الثاني: عرض الإطار النظري للدراسة.
- الفصل الثالث: منهجية الدراسة.
- الفصل الرابع: تحليل موضوع إدارة النفايات الالكترونية ومعالجتها، وجهات النظر من العاملين وذوي العلاقة من الجهات المختلفة.
- الفصل الخامس: نتائج الدراسة وتوصياتها.

### 6.1.3 أدوات تحليل البيانات

تحليل الموضوعات: قامت الباحثة بتنظيم وتصنيف البيانات التي تم جمعها عن طريق المقابلات المفتوحة والمغلقة والملاحظة المباشرة في محاور وفئات محددة، ومن ثم شرحها وتفسيرها تحليليا وتحديد الموضوعات وربط البيانات المناسبة للدراسة والتي تم تحليلها بالأهداف التي تخص الدراسة وإنتاج التقرير النهائي.

تم استخدام عملية الترميز الوصفي بتحليل بيانات البحث النوعي وذلك عن طريق تلخيص الجملة في كلمة أو كلمتين وكانت الجملة أحيانا تتضمن أكثر من ترميز.

### 7.1.3 مراحل تحليل المعلومات

1. قامت الباحثة بتنظيم البيانات التي تم جمعها عن طريق المقابلات المفتوحة والمغلقة والملاحظة المباشرة.

2. تصنيف البيانات بناء على أهداف البحث وذلك بإعطاء عناوين للمعلومات التي تحتويها البيانات المجموعة أي استخدام عملية الترميز الوصفي بتحليل بيانات البحث النوعي وذلك عن طريق تلخيص الجملة في كلمة أو كلمتين وكانت الجملة أحيانا تتضمن أكثر من ترميز وتجزئها للبيانات وعنونتها في محاور وفئات محددة.

3. تسجيل الملاحظات.

4. تحديد الأنساق والأنماط بعد القراءة المتأنية والشرح والتفسير للمحاور لإيجاد علاقات وعمل مقارنات بين مجموعات البيانات بحيث يتم تحديد الأنماط التي تكونت نتيجة التصنيف المفتوح للبيانات.

5. صياغة النتائج بطريقة التصنيف الانتقائي وذلك بما يتناسب مع أهداف ومشكلة الباحثة.

6. التحقق من النتائج عن طريق التركيز على الأدبيات السابقة التي تتعلق بموضوع الدراسة بحيث تأكدت الباحثة عدم تناقض التصنيفات مع البيانات الأساسية، وتم التركيز على الأدبيات السابقة في البحث النوعي بعد النتائج ليكون رأي الباحث ذو موضوعية أكثر، وكتابة تقرير البحث النهائي.



## الفصل الرابع

### النتائج والمناقشة

يتناول هذا الفصل نتائج الدراسة وتحليلها ومناقشتها وبعد أن تم مراجعة المعلومات النوعية من مصادرها المختلفة وتمت عملية جمع البيانات المتوفرة في التقارير والدراسات السابقة والحصول على بعض البيانات التي تتحدث عن الوضع الحالي في منطقة الدراسة، ومراجعة المبادئ التوجيهية العامة في إدارة نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تخلق نهج سليما بيئيا واقتصاديا واجتماعيا لتقليص تدفق النفايات الإلكترونية وتعديلها بطريقة مستدامة اعتبرت الباحثة تلك المبادئ أساس في منهجية التحليل وذلك لمعرفة وضع الواقع الحالي في منطقة الدراسة، فإن عملية التحليل هي على النحو الآتي:

## 1.4 قياس حجم سوق النفايات الإلكترونية المحلية والعبارة للحدود في منطقة الدراسة

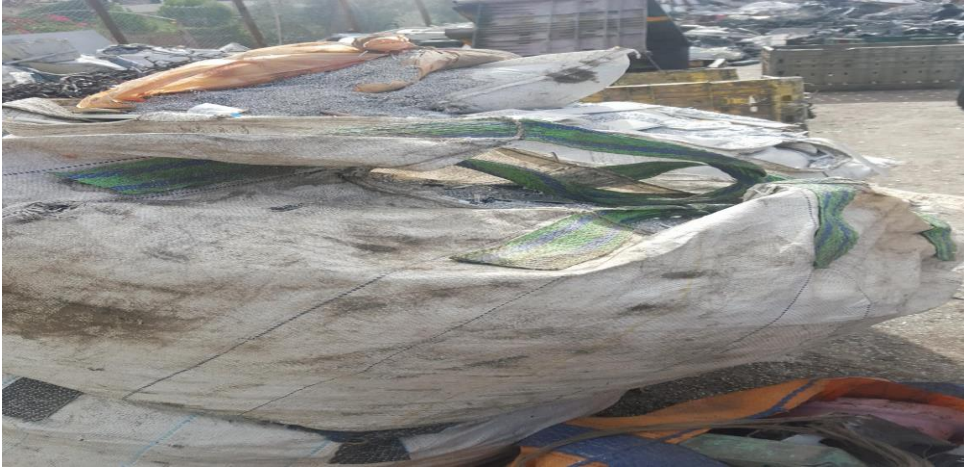
(الأنواع والكميات المعالجة جزئياً، والمنتجات الثانوية وأنواعها)

### 1.1.4 كميات وأنواع النفايات الإلكترونية التي تتم معالجتها

تشير البيانات التي تم تجميعها لوجود 47 ورشة عمل في بلدة إذنا، انظر الشكل (4-1) حيث يوضح بعض ورش العمل في منطقة إذنا، بنسبة 80% أنشطة التفكيك، بينما قالت أغلبية 96% من أصحاب الورشات أنهم لا يستخدمون طريقة حرق النفايات الإلكترونية لاستخراج المعادن انظر ملحق (5) يلاحظ استمرار عمليات الحرق في بعض الورشات.



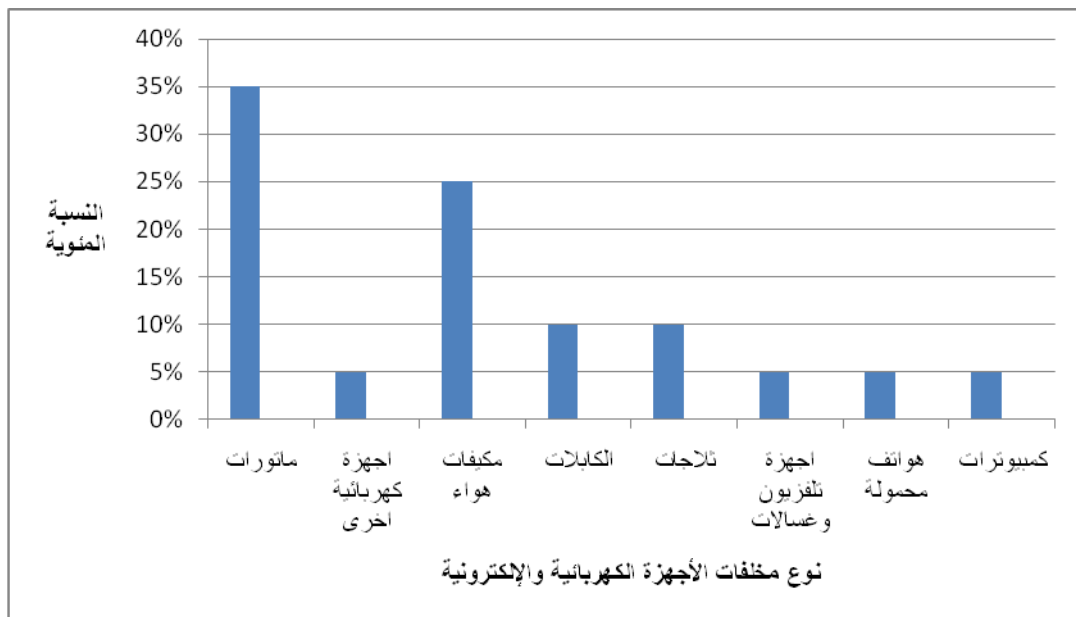
الشكل (4-1): مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في منطقة الدراسة



الشكل (4-2): تجربة مصنع الصفا لتقشير أجزاء وفرز بعض مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية

(تعتمد التقديرات التي سيتم ذكرها بناءً على البيانات التي تم الحصول عليها من خلال طرح أسئلة الاستبانة من 74 ورشة عمل في المناطق الثلاثة المستهدفة من خلال السؤال المحدد الموجه للمبحوثين في الاستبانة بما يخص الكميات التي تدخل كل بلدة شهريا ومن ثم حساب متوسطها الحسابي على برنامج Excel)، يظهر متوسط التقدير أن 95 طن من النفايات الإلكترونية يتم جمعها شهريا/ ورشة عمل، عند النظر لهذه القيمة المتوسطة في 47 ورشة في إننا، يدخل 4,465 طن في المتوسط إلى منطقة إننا كل شهر أكثر من 90% تدوير (حوالي 5-10% منتجات ثانوية)، يقول

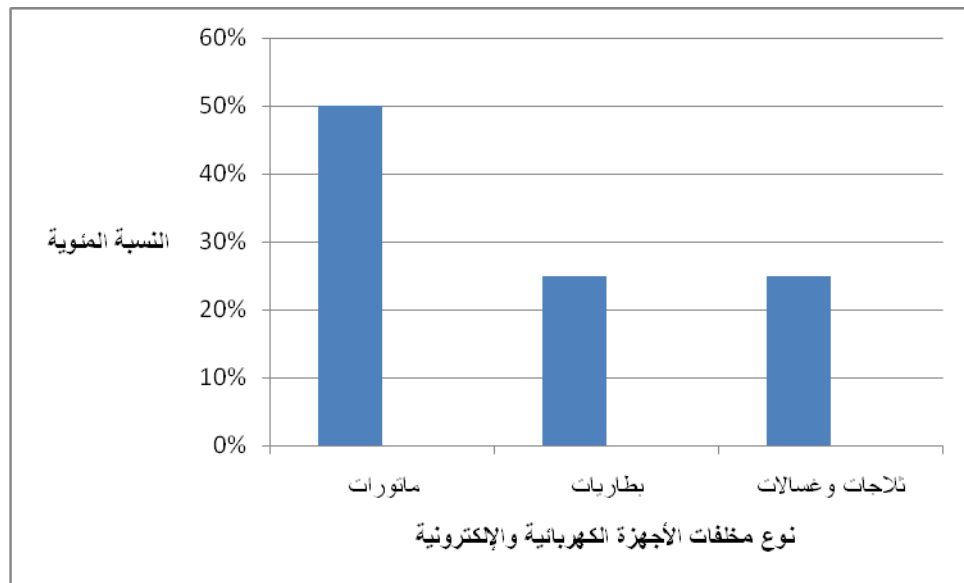
العديد من أصحاب الورشات العاملين في قطاع النفايات الإلكترونية في إنا أن هناك بعض أنواع النفايات الإلكترونية التي يتم جمعها بشكل متكرر أكثر من غيرها. يبين الشكل (4-3) أكثر النفايات الإلكترونية التي تم جمعها في إنا بالتقديرات التقريبية بالطن/ الشهر. كشف المبحوثين أن المحركات (35%) ومكيفات الهواء (25%) هي أكثر النفايات الإلكترونية التي تم جمعها. ومع ذلك، فإن معظم المجيبين (72%) ليس لديهم سجلات دورية للكميات والأنواع، انظر ملحق (5) نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية في إنا وكميتها بالطن.



الشكل (4-3): النسبة المئوية للنفايات الإلكترونية المجمعة في إنا

أما قرية دير سامت فالبيانات المجمعة تشير لوجود 15 ورشة عمل، 93% منها هي ورشات تفكيك، وقالت الأغلبية (93%) إنها لا تحرق النفايات الإلكترونية لاستخراج المعادن. يظهر متوسط التقدير أن ما يقرب من 98 طن/ شهر من النفايات الإلكترونية يتم جمعها في قرية دير سامت لكل ورشة عمل (يعتمد ذلك على البيانات التي تم الحصول عليها خلال استبيان 15 ورشات عمل). عند النظر في متوسط الكميات في 15 ورشة عمل في دير سامت فإن المتوسط هو 1,470 طن يدخل المنطقة

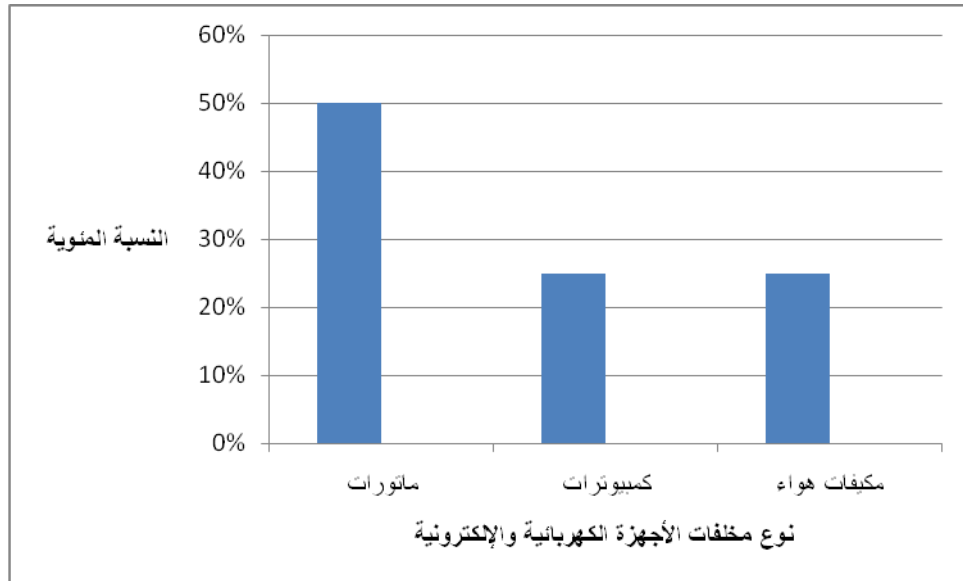
كل شهر مع أكثر من 90% إعادة تدوير و (5-10% من المنتجات الثانوية )، وقال 27% من المبحوثين أن هناك بعض أنواع النفايات الإلكترونية التي يتم جمعها أكثر من غيرها الشكل (4-4)، حيث كشفت الإجابات أن (50%) أن الماتورات هي أكثر النفايات الإلكترونية التي تم جمعها. ومع ذلك فإن معظم المبحوثين (87%) ليس لديهم سجلات دورية للكميات والأنواع في جمع النفايات الإلكترونية، انظر ملحق (6) نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية في دير سامت وكميتها بالطن.



الشكل (4-4): النسبة المئوية للنفايات الإلكترونية المجمعة في دير سامت

وأخيرا وصل إجمالي عدد الورشات في بيت عوا إلى 12 ورشة، بنسبة 83% في أنشطة التفكيك، وقال جميع المبحوثين (100%) أنهم لا يحرقون النفايات الإلكترونية لاستخراج المعادن، يظهر متوسط التقدير إلى أن ما يقرب من 50 طن/ شهريا من النفايات الإلكترونية يتم جمعها في بيت عوا لكل ورشة عمل (حسب البيانات التي تم الحصول عليها خلال استبيان 12 ورشة عمل). عند النظر في هذا العدد المتوسط في 12 ورشة في بيت عوا، بمعدل 600 طن من المنطقة كل شهر مع أكثر من 90% إعادة تدوير و (5-10% من المنتجات الثانوية).

في بيت عوا قال المبحوثين (33%) أن هناك بعض النفايات الإلكترونية التي يتم جمعها أكثر من غيرها بشكل متكرر كما بالشكل (4-4)، حيث أن 50% من تلك هي محركات السيارات، ومع ذلك فإن (100%) من المبحوثين ليست لديهم أي سجلات دورية لأنواع وكميات النفايات الإلكترونية المجموعة، انظر ملحق (7) نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية في بيت عوا وكميتها بالطن.



الشكل (4-5) النسبة المئوية للنفايات الإلكترونية المجمعة في بيت عوا

ويمكن المقارنة بين الثلاث مناطق عبر الجدول الآتي:

جدول (1-4) الكميات والأنواع الرئيسية

المنطقة	عدد الورش	كورشات تفكيك %	شهريا /ورشة	المجموع (طن)	تدوير %	منتجات ثانوية	المحركات %	مكيفات %	سجلات دورية %
دير سامت	15	%90	98	1470	90	10-5	50	0	13
إبنا	47	%80	95	4465	90	10-5	35	25	28
بيشعرا	12	%83	50	600	90	10-5	50	25	0

#### 2.1.4 كمية المواد الخام الثانوية الناتجة عن عمليات المعالجة ومصيرها النهائي

(تعتمد التقديرات التي سيتم ذكرها بناءً على البيانات التي تم الحصول عليها من خلال طرح أسئلة الاستبانة من 74 ورشة عمل في المناطق الثلاثة المستهدفة من خلال السؤال المحدد الموجه للمبحوثين في الاستبانة بما يخص المواد الناتجة عن عمليات المعالجة شهريا ومن ثم حساب متوسطها الحسابي على برنامج Excel)



جدول (2-4) كميات المواد الثانوية ومصيرها

مكان التخلص			التكلفة شيفل/طن	شهريا (طن)	الموقع
غير محدد %	م خ م %	ترقوميا %			
9	21	70	90	440-220	إذنا
20	27	53	90	50-40	دير سامت
25	17	58	90	40-20	بيت عوا

نوع المنتجات الثانوية لكل ورشة عمل تمت مقابلتها:

- بلاستيك مختلط
- بلاستيك
- كابل عازل من البلاستيك
- غاز التبريد
- رغوة البولي يوريثان
- الزجاج
- المطاط
- زيت المحركات

## 2.4 كمية النفايات الإلكترونية في الضفة الغربية وفي محافظة الخليل

بناء على طرح أسئلة على المتجولين الذين يعملون في جمع مخلفات الأجهزة الإلكترونية من كافة أنحاء الضفة الغربية تبين التالي:

تحدث السيد اشرف سلايمة من بلدة دير سامت وهو تاجر يعمل في جمع الخردة من مدن الضفة ومن ثم معالجتها في منطقتة بأنه يوجد عدد من 500-700 سيارة جمع خردة متجول في مدن الضفة الغربية، وبناء على كلام التاجر موسى يوسف أبو جحيشة تجمع كل سيارة تقريبا 5 طن أسبوعيا من مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية.

صنفت دراسة لتقييم الربحية مخلفات الأجهزة الإلكترونية إلى الأربع فئات التالية:

- الفئة الأولى: الأجهزة المنزلية الكبيرة (مثل الثلاجات والغسالات ومكيفات الهواء وما إلى ذلك).
- الفئة الثانية: الأجهزة المنزلية الصغيرة (على سبيل المثال، المكانس الكهربائية والمحامص والمقلاة وغيرها).
- الفئة الثالثة: أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عن بُعد (مثل أجهزة الكمبيوتر الشخصية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف الذكية وما إلى ذلك).
- الفئة الرابعة: تمثل أجهزة المستهلك (مثل أجهزة التلفزيون وأنظمة الاستريو والكاميرات الرقمية وما إلى ذلك) (Cucchiella et al., 2016).

جدول (4-1): العمر الافتراضي للأجهزة الكهربائية والإلكترونية  
(Directorate general for internal policies, 2016)

العمر الافتراضي بالسنوات	فئة الجهاز الإلكتروني والكهربائي
الأجهزة المنزلية الكبيرة	
10	ثلاجة كهربائية
6	جلاية صحون
6	غسالة ملابس
10	مكيف
الفئة الثانية: الأجهزة المنزلية الصغيرة	
5	مكنسة كهربائية
5	ميكروويف
الفئة الثالثة: أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	
3	الحاسب الآلي
3	لابتوب
2	هاتف نقال
3	جهاز ipad ,tablet
3	راديو
7	أجهزة تلفاز
5	فيديو DVD
5	رسيفر
7	تلفزيون led ,lcd / ثلاثي الأبعاد
3	بلايستيشن ، x box

جدول (4-4) النفايات الإلكترونية في الضفة الغربية (2017) وفي محافظة الخليل

(حساب الباحثة عن جهاز الإحصاء الفلسطيني، 2014)

الفئات	نسبة الأسر بالمائة التي يتوفر لديها هذه السلعة	عددالمخلفات الإلكترونية والكهربائية الناتجة حسب عمر الأجهزة الافتراضي لكل 100 أسرة	عدد المخلفات الإلكترونية بالجهاز بالنسبة لمجموع الأسر في الضفة الغربية (610,132 أسرة)	عدد المخلفات الإلكترونية بالجهاز بالنسبة لمجموع الأسر في محافظة الخليل (75,479)
<b>الفئة الأولى: الأجهزة المنزلية الكبيرة</b>				
ثلاجة كهربائية	96.1	10	586	73
جلاية صحن	2.9	4.	29	7
غسالة ملابس	65.4	11	665	82
مكيف	17.1	2	104	13
<b>الفئة الثانية: الأجهزة المنزلية الصغيرة</b>				
مكنسة كهربائية	45.9	9	560	69
ميكروويف	43.4	8	530	66
<b>الفئة الثالثة: أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات</b>				
الحاسب الآلي	63	21	1,281	158
لابتوب	28.2	9	573	71
هاتف نقال	98.3	49	3000	371
جهاز ipad, tabl	16.5	5	336	42
راديو	26.7	9	543	67
أجهزة تلفاز	98.3	14	857	106
فيديو DVD	20	4	244	30
رسيفر	99.8	19	1,218	151
تلفزيون lcd ,led	41.2	6	359	44
بلايستيشن، xbox	2.4	8.	49	6

بحيث تم إتباع المعادلة التالية:

$$\text{عدد الأجهزة الكلي التالف} = (\text{س}_1 / 100 \text{ أسرة}) * \text{س}_2$$

---

العمر الافتراضي حسب نوع الجهاز

س<sub>1</sub>: عدد الأسر في الضفة الغربية

ص<sub>1</sub>: عدد الأسر في محافظة الخليل

س<sub>2</sub>: عدد الأجهزة التالفة/100 أسرة (بناء على العمر الافتراضي)

يصعب تحديد كميات النفايات الإلكترونية في العالم من بلد لآخر هناك تناقضات بسبب كيفية تحديد أنواع النفايات الإلكترونية بحيث أنها بأوروبا تشمل معدات التكييف والتبريد والغسالات أما في أمريكا فهي تشمل معدات الاتصال التكنولوجية فقط (kahat, 2008)، أما في الضفة الغربية تحديدا تكمن الصعوبة لعدم وجود تحليلات من مراجع رسمية تختص بهذه النوعية بالذات من النفايات ولعدم وجود إدارة محددة لهذه النفايات حاليا، لكن الفلسطينية بالرجوع إلى إحصائيات جهاز الإحصاء المركزي الفلسطيني باب العلم والتكنولوجيا (نفاذ واستخدام الأسر والأفراد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات) وبناء على العمر الافتراضي للأجهزة، فإن حجم مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية المتوقعة ستكون تقريبا كما ذكرت بالجدول السابق، عدد الأسر في الضفة الغربية لعام 2017 هو 610,132 يقسم على مئة وذلك بسبب توفر عدد الأجهزة الكهربائية والإلكترونية لكل مئة أسرة، عدد الأسر بالمائة في فلسطين 6,101.32، ومتوسط حجم الأسرة حسب الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني هو 5 أفراد.

- أما حسب المنشأة تشير المؤشرات في الضفة الغربية لعام 2011، أن نسبة المنشآت التي تستخدم جهاز حاسوب هو 51 % من المنشآت في أراضي الضفة الغربية، وان عدد أجهزة الحاسوب لكل 100 عامل هو 21% وبحساب ذلك بالنسبة للعمر الافتراضي تظهر نتيجة تقريبية 7 جهاز تالف لكل 100 عامل فلسطيني كل 3 سنوات.

### 3.4 تقييم الممارسات والتقنيات غير الرسمية الحالية المكونة للبنية التحتية لسوق

#### النفايات الإلكترونية غير الرسمي في المنطقة (التكنولوجيات والمعدات المستخدمة)

- القطاع الرسمي وغير الرسمي المعني بسوق النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة:  
ورشات العمل في منطقة الدراسة هي ورشات غير مسجلة بشكل رسمي لدى أي جهات حكومية مسؤولة، العمل في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية غير مسجل كحرفة أو مهنة، بالتالي لا توجد معايير محددة تراعي أمور السلامة المهنية والبيئية في ورش العمل انظر الشكل (4-6)، والحصول على أيضا على خدمات البنية التحتية لا يتم من خلال التعامل مع هذه الورشات بشكل رسمي.



شكل (4-6): البنية التحتية الذي لا ينسجم وفق المعايير البيئية داخل الورشات

## الوصول إلى البنية التحتية والخدمات العامة والخاصة

أكدت جميع ورش العمل في المناطق الثلاث (إذنا ودير سامت وبيت عوا) حصولهم على البنية التحتية (ماء وكهرباء والصرف الصحي) من خدمات البلدية. يتم دفع رسوم مقابل هذه الخدمات، لكن المنطقة تحتاج إلى محولات كهرباء إضافية في منطقة واد ريشة في بلدة إذنا. ومن المهم ذكره أن ورش العمل في دير سامت وبيت عوا هي ورش عشوائية لذلك فإن شبكة الصرف الصحي تتبع حفر البالوعات للمنازل. الماء والكهرباء أيضا تتبع خطوط المنازل. ومع ذلك فإن ورش العمل العشوائية في إذنا تتبع اللوازم الصحية والكهربائية للمنازل من البلدية.

### - التقنيات والمعدات المستخدمة في ورش العمل:

- المطرقة والأزميل
- شاحنات (مركبة نقل مفتوحة)
- آلة القص بالأوكسجين
- مفكات يدوية، مفكات كهربائية، قاطع الأوكسجين
- حفارة (Excavators)
- رافعة شوكية (Forklift)
- آلة دك المعادن (Metal compactor)
- قشارة كوابل يدوية (Cable strippers)
- مفك البراغي الآلي (Power screw drivers)
- قاطع كهربائي، فيبر (Angle grinders)
- آلة برش الكوابل (Commercial cable granulator)



#### 1.3.4 الاستنتاج

البنية التحتية محدودة كما يوضح الشكل التالي، لكن المهارات اليدوية كبيرة، تمارس ورشات العمل في منطقة الدراسة سيطرة ضئيلة أو معدومة على أنشطتها وتستخدم عمليات عالية التلوث من خلال حرق عشوائي لكنها تدعي عكس ذلك في المقابلات، بالتالي انبعاثات شديدة الخطورة والسمية وقدر كبير من المخاطر المهنية الصحية والبيئية.



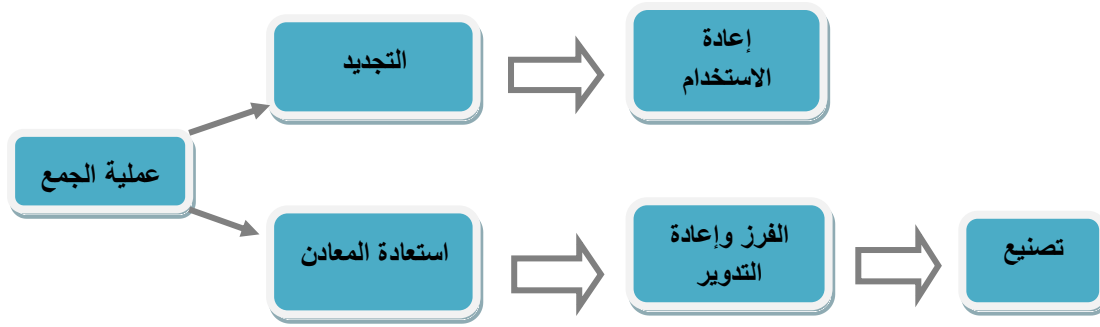
شكل (4-7): صور تظهر عمليات المعالجة التقليدية (القطع بآلة الفيبر والقطاعة اليدوية) داخل

الورشات من قبل العاملين في تفكيك المخلفات في منطقة الدراسة

#### 4.4 تحليل دورة حياة النفايات الإلكترونية من الجوانب التقنية والتكنولوجية في

المنطقة (العمليات المنفذة، استخلاص معادن و فرز وإعادة تدوير والبيع والمآل

النهائي)



الشكل (4-8): عملية دورة حياة النفايات الإلكترونية في المنطقة

#### 1.4.4 إجراءات عملية التفكيك

في معظم ورش العمل زعم أصحاب الورشات أن لديهم معدات حماية شخصية خاصة من مستلزمات إسعاف وأحذية وقفازات خاصة، قال الأغلبية أكثر من 50% أنهم لم يصابوا بأي إصابات عمل داخل الورشات، في سؤال العاملين عن أي دورات سابقة تدريبية حول كيفية معالجة النفايات الإلكترونية بطرق آمنة وصديقة للبيئة أكدوا أن ذلك لم يحدث من قبل، كانت الإجراءات في المعالجة كالتالي:

- غالبا ما يتم قطع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية كبيرة الحجم فيتم قطع الأجهزة المضغوطة والمغلقة اعتمادا على سمك المعدن باستخدام آلة الفيبر (القاطع الكهربائي) أو القص بالأكسجين، لإزالة الغلاف الخارجي للمخلفات والذي يكون عادة مصنوع من الفولاذ. هذه الطريقة شديدة الخطورة وعادة ما تسبب الاشتعال بسبب المواد القابلة للاشتعال مثل البلاستيك والنفط المكونة لبعض المخلفات الإلكترونية.

- أما الأجهزة الإلكترونية والمعدات المتوسطة الحجم مثل معدات تكنولوجيا المعلومات والمعدات الأخرى التي تحتوي على منتجات قيمة مثل اللوحات الإلكترونية فيتم تفكيكها بواسطة مفكات.
- من أكثر الممارسات الشائعة التي لوحظت أثناء الزيارات الميدانية تفكيك المحولات ومخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية صغيرة الحجم، والتي تم إجرائها يدويا بواسطة مطرقة وأزميل، وهذا النوع من العمل دقيق جدا وعنيف عادة ما يؤدي لإصابة العامل نفسه، معظم الذين تمت مقابلتهم قاموا بإجراءات عمليات التدوير الميكانيكية السابقة لفصل المعادن.
- بعد أن يتم تفكيك المكونات يتم فصل المكونات يدويا حسب مظهرها ولونها، على سبيل المثال يتم تحديد النحاس بسهولة من لونه البرتقالي، عملية التدوير بالمنطقة ذات خبرة عالية في تمييز الأنواع المختلفة من المعادن حتى لو كانت مطوية أو محتوية على ملوثات.
- تمتلك بعض شركات إعادة التدوير آلة واحدة أو أكثر من آلات تقشير الكوابل، التي يمكنها معالجة الكوابل عن طريق تقشيرها لاستعادة النحاس منها، ولكن هذا النوع من الآلات لا يعالج الأسلاك الإلكترونية وأسلاك الاتصالات الرفيعة، لذا غالبا ما يلجأ القائمون بالتدوير إلى حرقهم.
- معظم مكابس المعادن مملوكة لتجار المعادن في المنطقة، لأنها أساسية لنقل المعادن وتتطلب تكلفة رأسمالية عالية لا يمكن لمفكي المعادن تحملها.

#### 2.4.4 البيع والمآل النهائي

يأتي معظم البائعين المتجولين من إسرائيل ومنطقة الدلال ومن منطقة الضفة الغربية وبالتحديد من بيت عوا وإذنا ومنطقة العيزرية، تباع المواد الخام المعالجة إلى إسرائيل والتجار المحليين، بالإضافة إلى ذلك قال أصحاب الورشات أنهم يعرفون أسواق النفايات الإلكترونية المعالجة في إسرائيل، وأكد عدد آخر أكثر انه الوجهة النهائية للنفايات الإلكترونية في الأسواق المحلية فقط وخاصة في منطقة العيزرية وعناتا، في حين أن مصير النفايات الإلكترونية التي لا يمكن تدويرها سيكون في مكب

النفائيات، كشف أصحاب الورشات أيضا أنهم يشاركون في هذا القطاع فقط من اجل الربح ولسبب عدم وجود فرص عمل بديلة، وأكد غالبيتهم أنهم يدركون المخاطر الصحية في التعامل مع النفائيات الإلكترونية، أيضا أكد الغالبية العظمى أنهم ليسو على دراية بأي سياسات قائمة تتعلق بإدارة النفائيات الإلكترونية، علاوة على ذلك أكد العديد منهم انه لا توجد وكالات مراقبة في أعمالهم مثل البلدية أو سلطة جودة البيئة، أكثر التحديات التي كانت إثارة للقلق بالنسبة لأصحاب الورشات هي التكلفة التشغيلية العالية وعدم كفاية البنية التحتية وعدم وجود دعم حكومي والقدرات التقنية المحدودة، وضح أصحاب الورشات أن هناك صعوبات في المعالجة عن طريق المصانع إذا ما وجدت وذلك لأسباب تعزى لاختلاف تفضيلات العمل.

#### 5.4 تحليل التكاليف والفائدة لكل طن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في منطقة الدراسة بالنسبة لنوع الأعمال (الأنشطة/ جمع وتدوير وشراء وبيع) ورسمها في سلسلة اقتصادية.

نوع المعالجة في ورشات العمل في قطاع النفائيات الإلكترونية في منطقة الدراسة من خلال مقابلة أصحاب الورشات يمكن تلخيص الاستنتاجات التالية:

- عدد قليل من أصحاب الورشات يقوم بجمع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من داخل الخط الأخضر، ويقوم بتفكيك جزء منها في ورشته وأخرى يتم بيعها لورشات أخرى بالمنطقة.
- إن غالبية الأعمال في ورشات منطقة الدراسة كانت عبارة عن تفكيك (تدوير).
- عدد قليل من الورشات كانت نوعية العمل فيها جمع المعادن النظيفة (بعد تفكيك المخلفات الإلكترونية والكهربائية بحيث يتم فرز المعادن وتجميعها من قبل أنواع محددة من الورش قبل توريدها من قبل هذه الورش).

- من خلال الملاحظة في ميدان البحث تبين أن التفكيك يتم أحيانا بطريقة الحرق، إلا أن بعض أصحاب الورشات يزعم العكس، كما يظهر في الشكل (4-9).

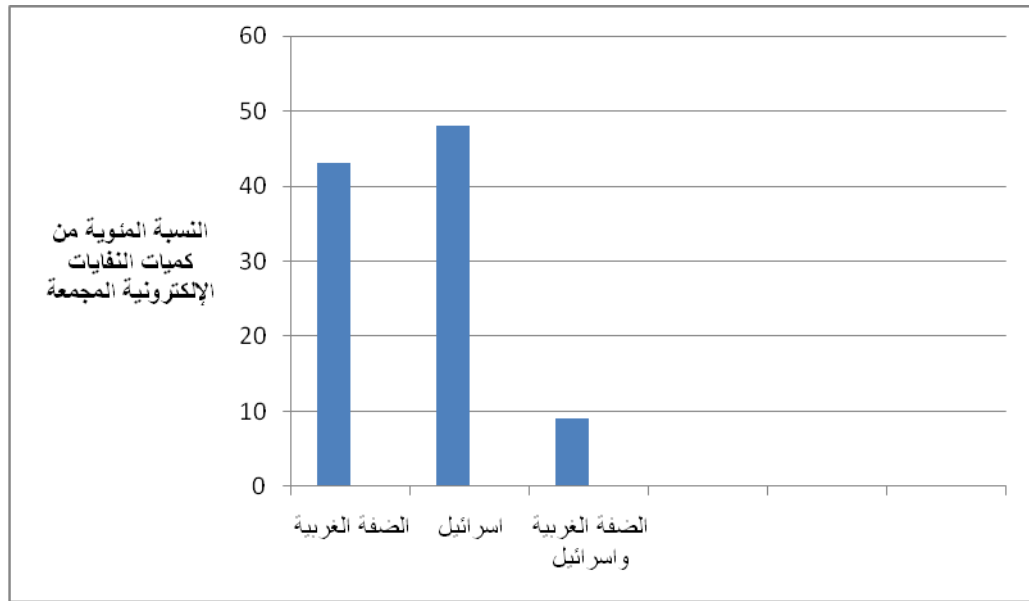


الشكل (4-9): عمليات حرق النفايات الإلكترونية في أماكن عشوائية سكنية في منطقة الدراسة

#### 1.5.4 السلسلة الاقتصادية لمعالجة النفايات الإلكترونية وتشمل:

- مصادر مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية.
- جمع المخلفات الإلكترونية والكهربائية الابتدائية والثانوية.
- تكلفة وجدوى المواد المستردة.

تستند الحسابات الموضحة في الجداول الثلاثة التالية على البيانات التي تم جمعها من ورش العمل بناءً على البند المخصص في الاستبانة لهذا الهدف وما قدم من المعلومات التي أدلها العاملين في 74 ورشة عمل في المناطق الثلاث المستهدفة.



الشكل (4-10) مصدر كمية النفايات الإلكترونية المجمعة

جدول (4-5) حسابات تكاليف التشغيل لعمليات التفكيك في ورش العمل في المناطق الثلاثة

المستهدفة

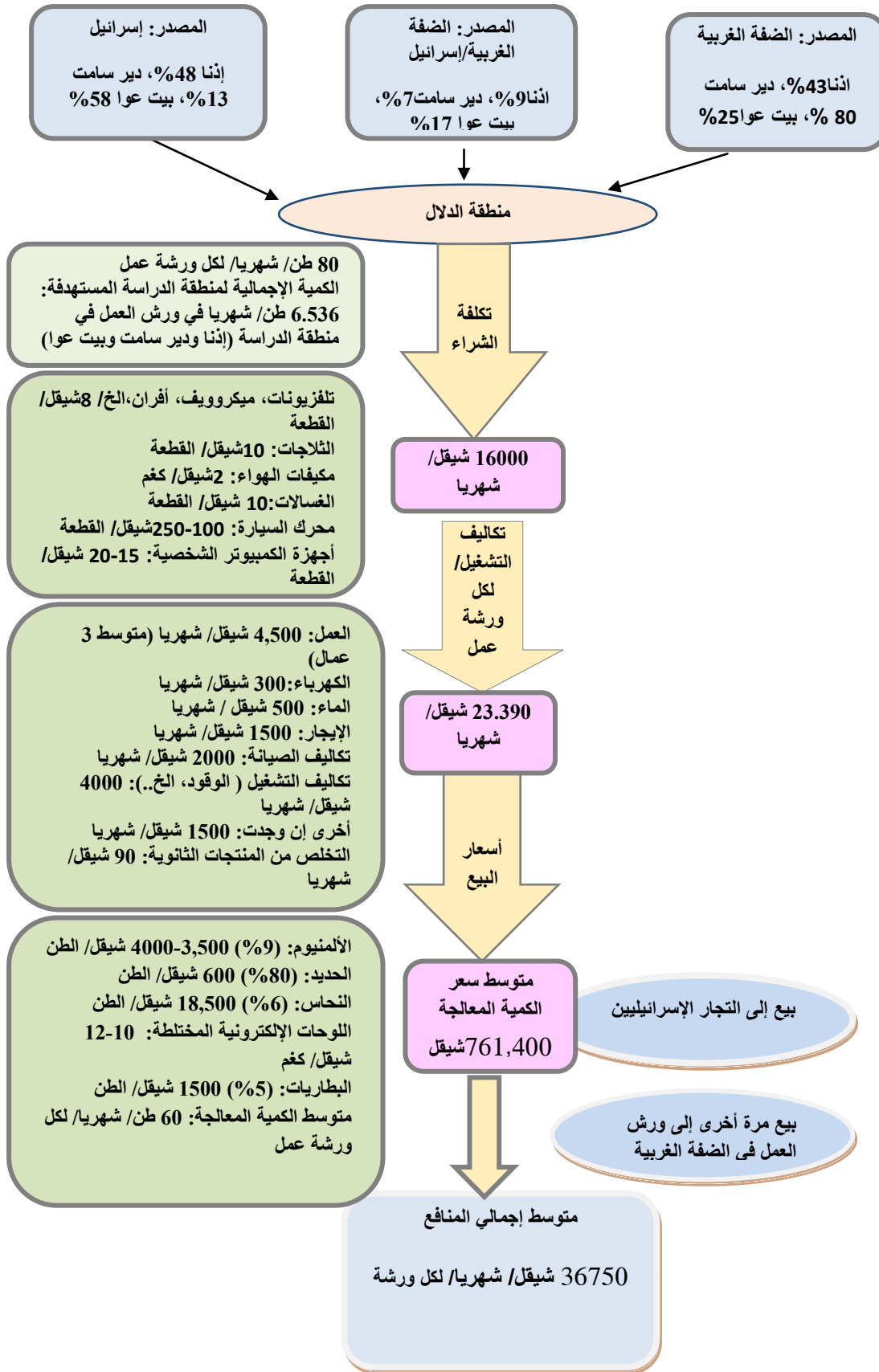
وحدة تحصيل الرسوم (شيقل)	وحدة/ لكل	المجموعة
8	قطعة	تلفزيونات، ميكروويف، أفران، الخ..
10	قطعة	ثلاجات
2-1.5	كغم	مكيفات الهواء
10	قطعة	غسالات الملابس
250-100	قطعة	محركات السيارات
20-15	قطعة	أجهزة الكمبيوتر
1	كغم	الهواتف المنزلية
3	قطعة	الطابعات
25-30	كغم	الهواتف المحمولة
90-100	كغم	لوحات الهواتف المحمولة

جدول (4-6) تحليل تكلفة الفائدة للطن الواحد من مخلفات المعدات الإلكترونية والكهربائية في

(إذنا ودير سامت وبيت عوا) لأنشطة التفكيك

شيقل	الوحدة	رسوم عمليات التفكيك
13.500	شهر	العمل (3 عمال)
300	شهر	كهرباء
500	شهر	ماء
1,500	شهر	تأجير
2,000	شهر	تكاليف الصيانة
4,000	شهر	تكاليف التشغيل (وقود وما إلى ذلك..)
1,500	شهر	أخرى إن وجدت (ضرائب وما إلى ذلك..)
90	الطن	التخلص من المنتجات
شيقل	الوحدة	أسعار البيع
4000-3,500	طن	الألمنيوم
600	طن	حديد
18,500	طن	نحاس
12-10	كغم	لوحات إلكترونية مختلطة
1500	طن	بطاريات





الشكل (4-11): تحليل التكاليف والفائدة للوضع الحالي في ورشات العمل في (إذنا وديرسامت وبيت

عوا)

تم حساب المنافع والتكاليف السابقة بناء على المعطيات والمعادلة الآتية:

- الكمية الإجمالية من أطنان المخلفات التي تدخل الورشة شهريا = 80 طن/ شهريا/ لكل ورشة عمل
- متوسط الكمية الإجمالية التي تدخل جميع ورشات العمل (74 ورشة) = 6563 طن
- سعر طن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المجمعة قبل عملية التفكيك = (200 شيقل)
- متوسط الكمية التي تتم معالجتها شهريا = 60 طن/ شهريا/ لكل ورشة عمل
- معدل التدوير الذي يتم تدويره من المخلفات المدخلة = 7%
- كمية المواد المستردة شهريا من كمية الأطنان المدخلة = 60 طن

✓ تكلفة الشراء = {الكمية الإجمالية من أطنان المخلفات التي تدخل ورشة العمل شهريا \* سعر  
الطن الواحد من المخلفات عند التجميع}

$$\text{تكلفة الشراء} = 80 * 200 = 16000 \text{ شيقل شهريا}$$

✓ تكاليف التشغيل لكل ورشة عمل = {جمع رسوم عمليات التفكيك في الورشة الواحدة} =  
23390 شيقل/ شهريا

✓ مجموع الكمية المعالجة حسب سعر البيع = (سعر الألمنيوم X 9%) = 360 شيقل) + (سعر  
الحديد \* 80% = 480 شيقل) + (سعر النحاس \* 6% = 11,100) + (سعر البطارية \*  
5% = 750) = 12690 شيقل

✓ الكمية المعالجة لكل ورش العمل = {متوسط الكمية المعالجة \* عدد ورش العمل التي تمت  
مقابلتها}

إجمالي المنفعة = {مجموع أسعار بيع الكمية المعالجة \* متوسط الكمية المعالجة}

✓ إجمالي المنفعة النهائية = {مجموع الكمية المعالجة} - {تكلفة الشراء + تكلفة التشغيل}

$$36750 = 39.390 - 761,400 \text{ شيقل/ شهريا/ ورشة عمل}$$

تعتمد الحسابات السابقة على متوسطات البيانات التي تم جمعها في مقابلة 74 ورشة عمل في المناطق الثلاثة المستهدفة، وكشفت المقابلات أن المعادن النظيفة (المال النهائي للمخلفات الإلكترونية والكهربائية) تجد طريقها إلى إسرائيل بثلاث طرق مختلفة من خلال:

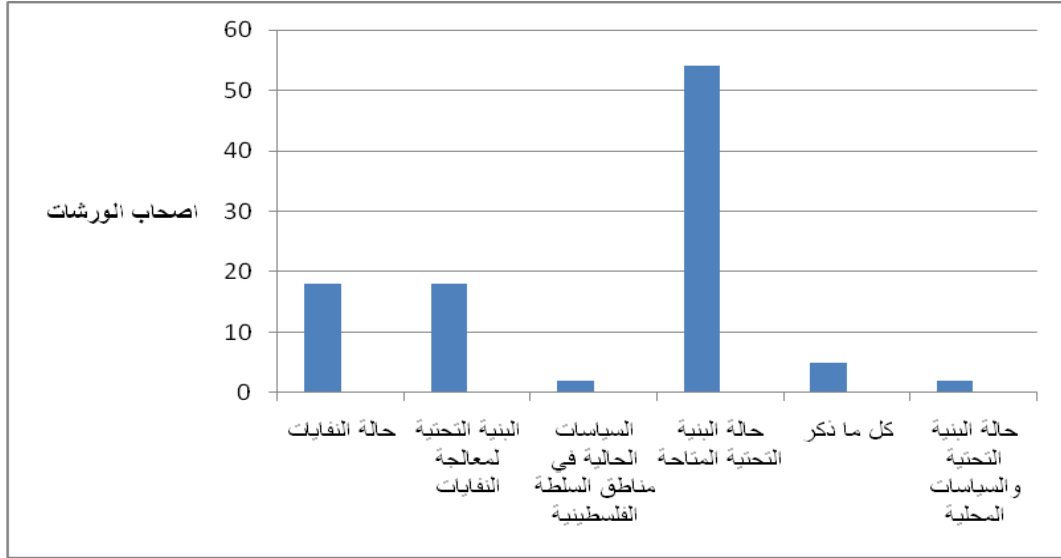
1. من خلال تاجر خرده إسرائيلي في أدورة (مستوطنة إسرائيلية بالقرب من إذنا) ينقلها إلى إسرائيل.
  2. بيعت إلى تاجر الخرده الفلسطينيين (تاجر من بلدة عناتا، تاجر من بلدة العيزرية) المسجلين كشركات ويمكن نقل هذه المعادن إلى إسرائيل عن طريق أوراق رسمية.
  3. تاجر تجميع المعادن النظيفة الذين يملكون شركات مسجلة في منطقة الدراسة المستهدفة، يقومون بتصدير معادنها من خلال شركة خرده إسرائيلية مقابل رسوم.
- من تحليل التكلفة السابق هناك إمكانيات عالية للتحسين الاقتصادي من خلال الدعم من أجل تقديم ممارسات وتقنيات أكثر صحية، لأن الوضع الحالي يمثل ممارسات من ذوي خبرة محدودة فالممارسات المهيمنة حالياً هي فقط أعمال تفكيك للمعدات بشكل يدوي، فهذا القطاع لديه إمكانيات التطوير المستقبلي من خلال استخراج المعادن الثمينة بطرق تكنولوجية صديقة للبيئة.

#### 2.5.4 العوامل التي تحدد سعر الجمع والبيع للمخلفات الإلكترونية في المناطق الثلاث المستهدفة

يلاحظ في الاستبيان في الملحق رقم (1) السؤال حول أسعار البيع والشراء لمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، إن إجابات المبحوثين أجمعت على أن سعر السوق هو المحدد الأساسي لأسعار البيع والشراء لمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية وذلك حسب سعر المعادن في البورصة العالمية، من خلال سؤال اصحاب ورش العمل عن وتيرة جمع النفايات الإلكترونية بين الخيارات التي تم ذكرها بالاستبيان (بناء على طلب المصدر، جدول زمني، الجمع بشكل عشوائي) كشف معظم أصحاب الورشات أن 90% منهم يجمعون النفايات الإلكترونية دون جدول زمني محدد وبشكل عشوائي.

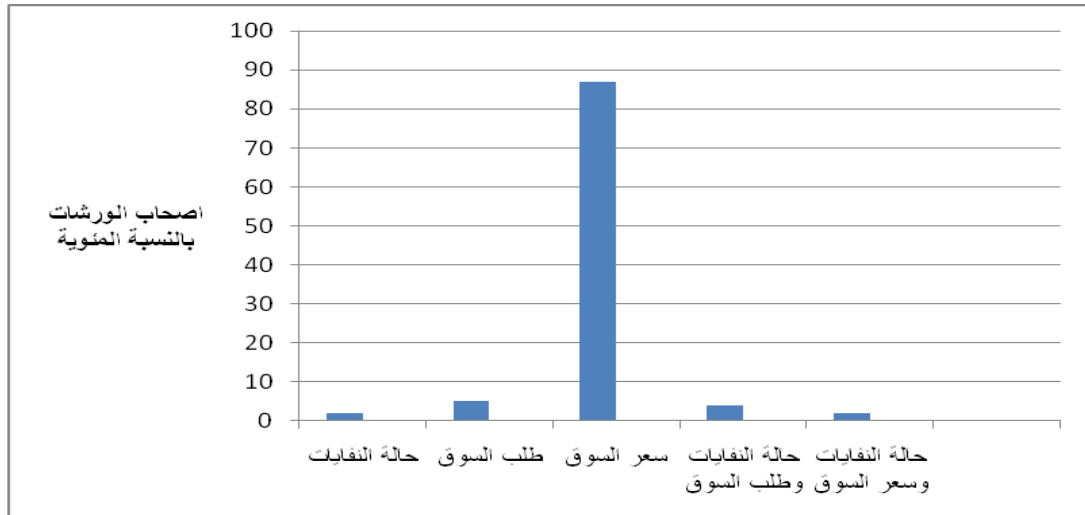
#### 1.2.5.4 العوامل التي تحدد إعادة تدوير النفايات الإلكترونية

يؤكد معظم أصحاب الورش ان 54% ان العوامل الرئيسية التي ينبغي اتخاذها لتدوير النفايات الإلكترونية هي حالة النفايات الإلكترونية نفسها وتوافر البنية التحتية.



الشكل (4-12) عوامل إعادة تدوير النفايات الإلكترونية

أما العوامل التي تم أخذها لتحديد أسعار النفايات الإلكترونية فكانت اجابة الغالبية العظمى أن سعر السوق هو العامل.



الشكل (4-14) عوامل تحديد أسعار النفايات الإلكترونية

## 6.4 تحليل المحاور التي تتعلق بالجهات ذوي العلاقة من خلال المحاور الآتية

### 1.6.4 إنشاء قاعدة بيانات للجهات الفاعلة الحكومية وشبه الحكومية والمحلية التي تشارك أو

ترتبط بسوق النفايات الإلكترونية في المنطقة، وتصنيفها والتعرف على أدوارها التنظيمية، وتحليل اهتماماتها نحو سوق النفايات الإلكترونية أيضا في المستقبل.

من خلال المقابلات المفتوحة مع الجهات ذوي العلاقة تمت تغطية القضايا الآتية:

- آراء أصحاب المصلحة وتوجيهاتهم بشأن الحالة الراهنة والعلاج الأنسب للتأثيرات السلبية الحالية.
- تصورات ذوي العلاقة لآليات تنظيم سوق النفايات الإلكترونية بشكل متكامل.
- أدوار والمسؤوليات المرتبطة بالتخفيف البيئي والاجتماعي الحالي لأصحاب العمل الرسميين وغير الرسميين والحكوميين وغير الحكوميين.

سيتم تحليل ادوار ومسؤوليات كل مسئول رسمي، غير رسمي، حكومي غير حكومي، ذو شان بأعمال سوق المخلفات الكهربائية والإلكترونية.

### نبذة عن أصحاب المصلحة في سوق معالجة النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة:

توضح الجداول التالية أقسام فرعية رئيسية لتحليل أدوار ذوي العلاقة في سوق معالجة النفايات الإلكترونية من الناحية المؤسساتية الإدارية والتنظيمية والقانونية، يوضح القسم الأول تحليل الجهات المعنية الحكومية والبلديات بينما يقدم القسم الثاني تحليل المنظمات شبه الحكومية والمنظمات غير الحكومية، ويقدم القسم الفرعي الثالث المنظمات غير الحكومية الدولية وإمكانية مشاركتها في قطاع النفايات بشكل عام والنفايات الإلكترونية بشكل خاص، ويعرض القسم الرابع المدى الممكن لمشاركة المؤسسات الأكاديمية في سوق النفايات الإلكترونية.

تعرض الجداول (4-5) التالية المعلومات التي تم تحليلها وفقا للقاءات ذوي العلاقة في معالجة النفايات الإلكترونية المذكورين في قسم المنهجية في الفصل السابق، من خلال تصنيفهم وفقا لاهتماماتهم ودرجة مشاركتهم في إدارة النفايات الإلكترونية سواء في الوقت الحالي أم في المستقبل

#### الجدول (4-7): تحليل أصحاب المصلحة المجموعة الأولى

أصحاب المصلحة	المجموعة الأولى	اهتماماتها	تصنيفها	درجة الاهتمام والمشاركة بتطوير بسوق النفايات الإلكترونية
أصحاب المصلحة الحكوميين والبلديات	وزارة الاقتصاد الوطني	تنمية القطاع الخاص	وطنية	التسويق، ضمان الجودة، اللوائح والقوانين
	وزارة الحكم المحلي	التنمية الاقتصادية المحلية	وطنية	القوانين، المراقبة، الإشراف
	سلطة جودة البيئة	التنمية وحماية البيئة	وطنية	الرصد، الإشراف، البحث، الترخيص، اللوائح والقوانين
	مديرية زراعة الخليل	البيئة وحماية التربة	محلية	البحث والإشراف، المراقبة، اللوائح والقوانين
	مديرية صحة جنوب الخليل	حماية الصحة	محلية	حماية الصحة، المراقبة، الإشراف، اللوائح والقوانين
	بلدية بيت عوا	تطوير الاقتصاد المحلي والحماية + التنظيم + البيئة	محلية	الترخيص + الغرامات + التحصيل والنقل + التخلص من خدمات البنية التحتية+ اللوائح والقوانين
	بلدية إنذا	تطوير الاقتصاد المحلي والحماية + التنظيم + البيئة	محلية	الترخيص + الغرامات + التحصيل والنقل + التخلص من خدمات البنية التحتية+ اللوائح والقوانين
	مجلس قروي دير سامت	تطوير الاقتصاد المحلي والحماية + التنظيم + البيئة	محلية	الترخيص + الغرامات + التحصيل والنقل + التخلص من خدمات البنية التحتية+ اللوائح والقوانين
	بلدية ترقوميا	تطوير الاقتصاد المحلي والحماية + التنظيم + البيئة	محلية	الترخيص + الغرامات + التحصيل والنقل + التخلص من خدمات البنية التحتية+ اللوائح والقوانين
	محافظة الخليل	التنمية الاقتصادية وحماية الصحة والبيئة	محلي	المراقبة والإشراف والتمويل واللوائح والقوانين
	مجلس الخدمات المشترك	حماية البيئة من خلال الإدارة السليمة للنفايات الصلبة	محلية	جمع ونقل ومعالجة النفايات

جدول (4-8): تحليل أصحاب المصلحة المجموعة الثانية

أصحاب المصلحة	المجموعة الثانية	اهتماماتها	تصنيفها	درجة الاهتمام والمشاركة بتطوير بسوق النفايات الإلكترونية
المنظمات غير الحكومية وشبه الحكومية	غرفة التجارة والصناعة والزراعة في شمال الخليل	تنمية القطاع الخاص، الحماية البيئية	محلية	التسويق وبناء القدرات والبنية التحتية
	غرفة تجارة وصناعة جنوب الخليل	تنمية القطاع الخاص	محلية	التسويق وبناء القدرات والبنية التحتية
	غرفة تجارة وصناعة الخليل	تنمية القطاع الخاص	محلية	التسويق وبناء القدرات والبنية التحتية
	جمعية الأرض الخضراء	تنمية الصحة والبيئة	محلية	البحث والاستشارة وبناء القدرات
منظمات دولية	مجموعة البنك الدولي، جايكا، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي	الأمن البشري، وإنهاء الفقر وتعزيز التنمية وتطوير سبل العيش.	دولية	التمويل وبناء القدرات
	الأونروا	حماية ومساعدة اللاجئين الفلسطينيين في التعليم والصحة.	وكالة الأمم المتحدة/ المستوى الوطني	الجمع والنقل والتخلص
المؤسسات الأكاديمية	جامعة البول تكتيك، جامعة الخليل	تنمية القدرات المهنية والتقنية	المستوى المحلي	بناء القدرات والمعلومات والبحوث والتحليل.

#### 2.6.4 التعرف على الرؤية والحلول التي تطمح لها الجهات ذات العلاقة (الحكومية وغير الحكومية)

أجريت المقابلات مع أصحاب العلاقة من الجهات الرسمية الحكومية وغير الحكومية بحيث كان هدف هذه المقابلات هو التحقيق في ممارسات الإدارة الحالية للنفايات الإلكترونية في جنوب الضفة الغربية، والوقوف على المخاوف التي تتعلق بهذا القطاع، والدور المستقبلي لهذه الجهات، والمشاركة في إدارة هذا القطاع على الوجه الأمثل، فكانت قائمة هذه الجهات كما يلي:

- وزارة الاقتصاد الوطني.
- سلطة جودة البيئة.
- مديرية الزراعة الخليل.
- مديرية الصحة/ جنوب الخليل.
- محافظة الخليل.
- بلدية بيت عوا.
- بلدية اذنا.
- مجلس قروي دير سامت.
- بلدية ترقوميا.
- وزارة الحكم المحلي.
- غرفة التجارة والصناعة في جنوب الخليل.
- غرفة تجارة وصناعة الخليل.
- جمعية الأرض الخضراء للتنمية الصحية.

يعرض هذا القسم من التحليل أهم الخصائص الرئيسية التي كشفت عنها المقابلات لذوي العلاقة المذكورين أعلاه، من حيث حجم العمليات الإدارية ودرجة مشاركتهم وتأثيرهم في ادارة



قطاع النفايات الإلكترونية، ويمكن الاستفادة من نتائج هذا القسم من التحليل في وضع الخريطة التشاركية لإدارة هذا القطاع بإشراك جميع الجهات ذات العلاقة بالشكل التكاملي الأمثل، يعرض الجدول (4-7) قائمة المقابلات التي أجريت مع أصحاب العلاقة.

الجدول (4-9): قائمة المقابلات التي أجريت مع أصحاب العلاقة

مركزه	المسؤول	المؤسسة	نمط المقابلة	تاريخ المقابلة	ذوي العلاقة
مدير	عبد الله السويطي	بلدية	اجتماع معمق	9.1.2018	بلدية بيت عوا
رئيس	معمر الطميري	بلدية	اجتماع معمق	20.1.2018	بلدية اذنا
مدير عام	غسان الطميري	شبه حكومية	اجتماع معمق	20.1.2018	غرفة تجارة وصناعة/ جنوب الخليل
مدير عام	أكرم المناصرة	شبه حكومية	اجتماع معمق	31.1.2018	غرفة تجارة وصناعة/ شمال الخليل
مدير	أكرم عمرو	منظمة غير حكومية	اجتماع معمق	31.1.2018	جمعية الأرض الخضراء للتتمية الصحية
مدير	طارق التميمي	شبه حكومية	اجتماع معمق	31.1.2018	غرفة تجارة الخليل
مهندس	محمد الحروب	بلدية	اجتماع معمق	8.2.2018	مجلس قروي دير سامت
رئيس	فخري طحايينة	بلدية	اجتماع معمق	8.2.2018	بلدية ترقوميا
مدير عام	ماهر القيسي	حكومية	اجتماع معمق	8.2.2018	وزارة الاقتصاد / الخليل
مدير	اسامة جرار	حكومية	اجتماع معمق	8.2.2018	مديرية الزراعة الخليل
مهندس	جمال بشير				
مدير عام	بهجت جبارين	حكومية	اجتماع معمق	11.2.2018	سلطة جودة البيئة/ الخليل
مدير عام	رشيد عواد	حكومية	اجتماع معمق	11.2.2018	وزارة الحكم المحلي
قسم صحة البيئة	قسم صحة البيئة	حكومية	اجتماع معمق	11.2.2018	مديرية الصحة/ جنوب الخليل
نائب محافظ	رفيق الجعبري	حكومية	اجتماع معمق	11.2.2018	محافظة الخليل
مدير	عبد الهادي عرفة	حكومية	اجتماع معمق	11.2.2018	مجلس ادارة نفايات الخليل
-مدير المشاريع الدولية -مدير عام	احمد ابو ظاهر ياسر ابو شنب	حكومية	اجتماع معمق	14.2.2018	سلطة جودة البيئة/ فلسطين

فيما يلي عرض المؤسسات والبلديات التي لها علاقة في إدارة قطاع النفايات الصلبة بشكل عام وهي جهات صاحبة الولاية القانونية لتعزيز إدارة النفايات:

#### 1.2.6.4 المؤسسات الحكومية

وزارة الاقتصاد الوطني: أحد أهم العناصر في الخطة الإستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصلبة في الضفة الغربية للأعوام (2010-2014) يتمثل في مشاركة القطاع الخاص من خلال خلق بيئة استثمار تشجع القطاع الخاص على المشاركة في إدارة النفايات الصلبة، من خلال المقابلة أكدت وزارة الاقتصاد الوطني أن ظاهرة النفايات الإلكترونية بدأ منذ حوالي 10 سنوات، لحق بذلك ضرر شديد للبيئة، بدأت هذه الظاهرة بسبب تدهور الوضع الاقتصادي الحالي وارتفاع معدل البطالة، وتعتقد الوزارة أن هذا القطاع لن يكون أكثر كفاءة إلا إذا تمت إدارته بشكل جيد، تعتقد الوزارة أنها تستطيع أن تستفيد كسلطة رسمية لتشغيل القطاع الاقتصادي إذا تم تنظيم قطاع النفايات الإلكترونية وإضفاء الطابع الرسمي عليه، وذلك بفرض بعض الضوابط والغرامات عند حدوث أي انتهاكات للقوانين التي سنتظم القطاع، توجهت الوزارة نحو إمكانية إنشاء موقع يتم فيه تجميع العاملين في مجال التدوير من خلال بيعهم أسهم لشركة مستقبلية بحيث تتم عمليات المعالجة في موقع محدد، عرضت الوزارة تحدياتها في معرفة المعلومات الدقيقة عن هذا القطاع وذلك بسبب عدم السيطرة الكاملة للسلطة الفلسطينية على المعابر والحدود، فمن الصعب الحصول على السجلات الرسمية التي تحدد الكميات المحلية لأن طرق التخلص من مخلفات الأجهزة الإلكترونية تختلف بين الأفراد في نهاية فترة التشغيل.

وزارة الحكم المحلي: إن الوزارة لديها دور الرقابة والتفتيش من السلطات المحلية، الوزارة مسؤولة عن مجلس الخدمات المشترك ودعمه تقنيا وماليا ومتابعة التنفيذ والمشاريع التي تخص قطاع النفايات الصلبة، لكن التحدي يكمن في عدم وجود لجان تكميلية وعدم وجود ما يكفي من تنفيذ للقانون، أيضا

من الصعب حظر العمل في هذا القطاع لاعتباره مصدر الرزق الرئيسي في المنطقة، لكن القوانين ليست رادعة، وسيتم دعم البدائل الأخرى. يمكن تنظيم القطاع جنباً إلى جنب مع زيادة الرقابة من خلال لجان متخصصة، جنباً إلى جنب من الجهات الرسمية مثل هيئة الجمارك، التي هي السلطة التنفيذية المسؤولة عن السيطرة على النفايات المستوردة وربطها مع سلطة جودة البيئة، كذلك يمكن تحقيق هذا من خلال سن قوانين رادعة واتخاذ إجراءات عملية وتفعيل دور البلديات وإنشاء هيئة تنظيمية.

**سلطة جودة البيئة:** المؤسسة على علم بالأضرار الجسيمة التي لحقت بالبيئة، والمشاكل الجسيمة التي سببها قطاع النفايات الإلكترونية، تمثل الحركة غير القانونية للنفايات الإلكترونية من إسرائيل إلى الضفة التحدي الرئيسي الذي يواجه هذا القطاع والتحكم فيه، بالإضافة إلى: لا توجد سيطرة فلسطينية على الحدود، سلطة جودة البيئة هي المسؤولة عن وضع الخطط والاستراتيجيات لإدارة النفايات الصلبة الوطنية، وتحديد مواصفات مكبات النفايات الصلبة والتعامل مع النفايات الخطرة وتخزينها ومعالجتها والتخلص منها، وتشجيع وتعزيز الحد من إنتاج النفايات الصلبة وإعادة استخدامها وتدويرها، علاوة على ذلك فإن سلطة جودة البيئة لديها دور تحديد الشروط اللازمة لتنظيم العلاج والقضاء على ظاهرة حرق النفايات، من ناحية أخرى فإن سلطة جودة البيئة لديها دور مهم في زيادة الوعي البيئي وضمان توافر المعلومات البيئية للجمهور، بالإضافة إلى ذلك فإن دورها هو الرقابة والتفتيش على مرافق إدارة النفايات الصلبة وضمان إنفاذ القوانين البيئية، وخلال المقابلة أكدت على أن النفايات الإلكترونية هي نفايات خطرة على أساس اتفاقية بازل ويحظر هذا النوع من النفايات من دخول الأراضي الفلسطينية وبدلاً من ذلك يجب أن يتم تحويلها إلى منطقة (أررد) تحت حكم من أحكام السلطات الإسرائيلية، يتم التحقيق في الوقت الحالي إذا كانت البنية التحتية المناسبة لإدارة هذا القطاع مناسبة، لهذا السبب تعقد اجتماعات رسمية للنظر في مشروع (جيسفي) الإيطالي الذي يهدف

إلى التعامل مع النفايات الإلكترونية المنتجة محليا في مدن الضفة الغربية، بحيث تم صياغة هذا المشروع وفقا للسياسات الوطنية في إدارة النفايات الصلبة والتي تحظر دخول النفايات الخطرة إلى الأراضي الفلسطينية، من جهة أخرى فان سلطة جودة البيئة تعمل على تنظيم الوضع القائم ليكون قانونيا وتنظيمه بحيث يمنع دخول البضائع من الجانب الإسرائيلي الذي يدخل كميات كبيرة إلى المنطقة. ومع ذلك فان حظر استيراد هذه النفايات سوف يسبب نزاع اجتماعي واقتصادي لهذا السبب فان سلطة البيئة تعتقد أن تنظيم هذا القطاع سوف يتم تنفيذه بشكل تدريجي، أكدت أيضا انه لا يوجد حاليا أسلوب جمع للنفايات الإلكترونية المحلية بسبب الصعوبة في تقدير الكميات المنتجة محليا وذلك بسبب عدم وجود رقابة على جميع المعابر التي تدخل الأجهزة الكهربائية والإلكترونية إلى المناطق الفلسطينية، توصي سلطة البيئة بأهمية تقدير تلك الكميات، أوضحت أيضا بعدم سيطرتها على ظاهرة الحرق بسبب الطبيعة الاجتماعية للطابع القبلي والأسري وهو عبئ كبير للسيطرة على الحرق، وأوضحت أن السلطات التي تشرف على ظاهرة الحرق وهي البلديات لا تمتلك الصلاحية المباشرة القانونية لإيقاف تلك الظاهرة دون الرجوع إلى السلطات الرسمية عن طريق البلاغات القانونية فتستغرق وقت أطول، ووفقا للوائح القانونية الحالية فان سلطة جودة البيئة هي السلطة القضائية المختصة لذلك تسعى لتعزيز الدور الرقابي للبلديات، وأكدت أيضا أنها مسؤولة عن التخلص من النفايات الخطرة من خلال سلطة الجمارك، وأكدت سلطة جودة البيئة أن تصريح دخول النفايات الإلكترونية لأراضي السلطة الفلسطينية فإنها سوف تصبح مكب نفايات بشكل رسمي للجانب الإسرائيلي وذلك بسبب عدم وجود الإمكانيات الكاملة للبنية التحتية للمعالجة والتدوير خلال مدة أداها 10 سنوات قادمة، أكدت أيضا على أهمية المراقبة الفعالة والدورية وأهمية إنشاء منطقة صناعية، وزيادة حملات التوعية البيئية، تسعى السلطة أيضا لفرز النفايات عن طريق المصدر وتنظيم الوضع أكثر في المدن الفلسطينية.

**مديرية زراعة الخليل:** خلال المقابلة تؤكد المديرية أن المشكلة تؤثر على حقول الزيتون، من حيث جودة الإنتاج وحرق عدد كبير من الأشجار بسبب حرق الكابلات، ولكن لم يتم تقديم أي توصيات من جهات رسمية لردع الحرق في الأراضي الزراعية، تسعى مديرية الزراعة إلى إعادة تأهيل الأراضي المتضررة بالحرق من خلال إزالة الطبقة العليا من التربة من خلال معالجة محددة، ومن المقرر تنفيذ هذا من خلال فرض محددات على الأشخاص الذين تسببوا في إلحاق الضرر بتلك الأراضي وذلك بزراعة أشجار زيتون أخرى ورعايتها وتقنيها وتخصيب الأراضي لمدة عامين، كذلك أكدت مديرية الزراعة انه يجب فحص مستوى التربة بعمق معين بشكل دوري في المختبرات وذلك للعثور على انطباق الخطوات للعلاج، تسعى المديرية لان تكون لاعب أساسي للإشراف وإعادة التأهيل في المناطق الزراعية المتضررة لعلاجها وإعادة استخدامها بالزراعة.

**مديرية صحة جنوب الخليل:** أكدت المديرية أن المنطقة الجنوبية في الخليل تعاني من مخاطر صحية وبيئية حادة، فالمشكلة أن الحرق يحدث في منطقة (ج) ومن المعروف أن هذه المناطق ليست تحت إدارة السلطة الفلسطينية مما شجع العاملين بالقيام بعمليات الحرق، لا يوجد رادع كافي للعاملين في قطاع النفايات الالكترونية في هذه المناطق، والتحدي الكبير يكمن في تخوف المواطنين من التقدم في شكاوي عن الأشخاص الذين يقومون في عمليات الحرق للسلطات المختصة وذلك بسبب الطابع القبلي والأسري في المنطقة فإن عملية الحرق لا يتم السيطرة عليها بالكامل، تحدثت المديرية عن حملة ماضية كانت بالتعاون مع سلطة جودة البيئة والبلديات والصحة وكانت هذه الحملة مؤقتة وقع خلالها أصحاب الورش على تعهدات بعدم حرق النفايات الالكترونية، ومع ذلك فهذا لا يكفي بحيث يجب التنسيق بشكل موسع ورسمي أكثر بين كافة السلطات الرسمية وإشراكها معاً، أكدت المديرية أن منطقة جنوب الخليل تعاني من نسبة عالية من أمراض الربو والسرطانات والإجهاض، أوصت المديرية على اخذ هذا على محمل الجد وعلى قمة الأولويات بين السلطات ذات العلاقة.

**محافظ الخليل:** تحركت محافظة الخليل نحو تنظيم هذا القطاع لحماية البيئة والتحكم في الدخول غير القانوني لكميات النفايات الإلكترونية من إسرائيل، المشكلة تعتبرها المحافظة في أن هذا القطاع يعتبر مصدر دخل رئيسي، لذلك هناك حاجة ماسة لتحقيق أكبر قدر من التوازن في تنظيم هذا القطاع، أكثر المخاوف التي تمنع ذلك من وجهة نظر العاملين هي المخاوف الضريبية، لكن المحافظة تعتقد أن إضفاء الطابع الرسمي سيجد قبول من العاملين إذا ما تم مقارنة الأمر بحظر هذا القطاع، من أهم مقترحات المحافظة هي إنشاء شركة تعاونية مساهمة تنظم القطاع وتستوعب جميع ورش العمل بفئاتها المختلفة بمساهمات معينة، وتتمثل التوصيات في إشراك البلديات في اجتماعات مع الهيئات الرسمية، لتطوير البدائل والحلول مع كافة الأطراف ذات العلاقة وإشراك العاملين بالقطاع للحصول على ثقتهم بحيث تكون المخرجات مجدية، بعد هذه الخطوات ستأخذ المحافظة على عاتقها تقديم أي توصيات لمجلس الوزراء على وجه السرعة، من ناحية أخرى هناك لجنة عامة للسلامة لا تأخذ صلاحياتها وهي غير قانونية للتصرف بشكل مباشر بإدارة عمليات التدوير ويجب أن تأخذ الشكل القانوني.

**بلدية بيت عوا:** يتم إدارة النفايات الصلبة بالمنطقة من قبل بلدية بيت عوا فهي تمتلك عربة نقل نفايات صلبة ويتم نقلها للتخلص منها في موقع يتبع مجلس الخدمات المشترك/ الخليل شرق مدينة يطا، تشتهر المنطقة بتجارة البضائع المستعملة منذ عشر سنوات، حيث يعمل سكان بيت عوا في تجارة الأجهزة المستعملة حيث يشترونها من إسرائيل ويقومون بتصليحها وبيعها مرة أخرى في الأسواق الفلسطينية، مرت البلدية بعدة اجتماعات مع البلديات والسلطات المحلية والمؤسسات البحثية من أجل تنظيم قطاع النفايات الإلكترونية، أحالت البلدية أسباب قطاع النفايات الإلكترونية غير المنظم إلى عدم التعاون بين الممثلين الرسميين والمحليين، وأن إجراءات ردع عمليات الحرق غير منظمة بشكل جيد، ومع ذلك أنشأت البلدية وحدة لرصد المخالفات ومعالجتها، لكن التماسك الاجتماعي بين العائلات يغير من إمكانيات هذا الإجراء ويحد منها، أكدت البلدية أن هناك حاجة ملحة لاتخاذ

التدابير العملية من اجل تنظيم هذا القطاع، أظهرت عدم وجود سيطرتها على الشاحنات المحملة بأطنان من النفايات الالكترونية التي تمر عبر حاجز ترقوميا، تقدم البلدية بعض التوصيات في تنظيم هذا القطاع من خلال الإشراف الدوري والمراقبة من قبل السلطات المحلية والحاجة إلى إدخال العقوبات في إلزامية السلطات المحلية، وأهمية توسيع نطاق المشاركة بين القطاعين الخاص والحكومي.

**بلدية إذنا:** تشدد البلدية على أن قطاع النفايات الإلكترونية يوفر فرص عمل، لكن يحتاج إلى التنظيم الكامل لتحقيق المصلحة البيئية، وضمان حماية وسلامة موظفيها، وقد تم العمل من خلال البلدية بتوجيه العاملين في هذا القطاع لإضفاء الشرعية على ورش عملهم، إن السيطرة على القطاع وعلى ظاهرة الحرق تحتاج لدعم اكبر وتشكيل لجان متخصصة للمتابعة الدورية، تؤكد البلدية على سيطرتها في الحد من ظاهرة الحرق بشكل كافي، لكنها تظهر تحدي بنقل عمليات الحرق إلى مناطق أخرى مثل يطا خارج منطقة إذنا، توصي البلدية بإجراء الفحص الأمني على المدخل الرئيسي للشاحنات بتفريغها في المنطقة الأمنية (ج) والتحقق منها بإجراء الفحص من قبل كادر يتبع البلدية، ثم تحويلها لمصنع تقشير البلاستيك، وهذا يهدف لإنشاء نقطة تفريغ واضحة تتبع البلدية، تدعم البلدية إنشاء مصنع تقشير لحل المشكلة القائمة بطريقة متكاملة وتحويل ورش العمل من قطاع رسمي لقطاع غير رسمي.

**مجلس قروي دير سامت:** يقدم المجلس الخدمات العامة للسكان مثل المياه والكهرباء والنفايات الصلبة وتنظيم إصدار رخص البناء، إدارة النفايات الصلبة يتم التعامل معها بالتعاون مع مجلس الخدمات المشترك/ الخليل، يتم جمع النفايات الصلبة ونقلها إلى مواقع تتبع مجلس الخدمات المشترك/ الخليل، يعتمد سكان دير سامت على سوق العمل الإسرائيلي وفي التجارة وذلك منذ العام 1967، تتخذ البلدية



إجراءات معينة لتنظيم قطاع النفايات الالكترونية والممارسات الخاطئة فيه، فهي تواجه تحدي في الحد من ظاهرة الحرق، يتم التعامل مع المشكلة في الوقت الحاضر بشكل توعوي حول المخاطر الصحية اللاحقة بعمليات الحرق، لدى البلدية سجل 32 ورشة عمل تعمل في معالجة النفايات الالكترونية، أشار مجلس قروي دير سامت للجهود التي بذلتها بلدية إذنا في القضاء على الحرق، لكن المشكلة زحفت إلى دير سامت ولم يتم القضاء على الحرق من الأساس للهروب من السيطرة الموجودة في إذنا، أشار المجلس أن الخطوات الحالية للقضاء على الظاهرة هي توقيع المسؤولين عن عملية الحرق على تعهدات فقط من قبل الشرطة الفلسطينية، وهذه النقطة غير رادعة بالشكل الكافي، يوضح المجلس أهمية إعطاء الشرطة الصلاحيات الأوسع للذهاب إلى موقع الحرق والتدخل بسرعة دون الحاجة إلى اخذ خطاب مختوم من داخل البلدية وان مثل هذه الإجراءات ليست رادعة لأنها ليست مباشرة وتحتاج إلى المزيد من الوقت في حين أن الردع يحتاج تحرك فوري.

**بلدية ترقوميا:** تمت مقابلة البلدية باعتبارها جهة ذات صلة، إن الاقتصاد القائم يعتمد بنسبة 505 على السوق الإسرائيلي، تشتهر ترقوميا باستيراد السيارات القديمة من إسرائيل عبر المعبر الذي يقع ضمن حدود البلدية، حيث يتم تفكيك تلك السيارات وتوريد جزء بلدة إذنا لتفكيكه هناك، وأكدت البلدية وجود هذا التعاون بين المنطقتين، توجد في البلدة منطقة صناعية قائم عليها 30 مصنع، وان هناك منطقة صناعية مقترحة لنشاطات تدوير النفايات الالكترونية في منطقة تدعى جامورة، تظهر البلدية حاجتها لتنظيم قطاع النفايات الإلكترونية بشكل صحيح مع البنية التحتية المناسبة، تسعى البلدية للتعاون في هذا القطاع وأكدت أن التحدي الأكبر يكمن في عدم وجود مساحات كبيرة لاستيعاب الكميات من المعادن النظيفة في الوقت الحالي لذلك أكدت أن المنطقة الصناعية المقترحة يوجد إمكانية لتطبيق فكرة الشركات والمصانع المساهمة التي تنظم فئات ورش النفايات الالكترونية في منطقة جامورة المقترحة.

مجلس الخدمات المشترك/ الخليل: يتم التخلص من النفايات الإلكترونية عن طريق السيارات الخاصة بالمجلس إلى مكب المنيا، والذين يلتزمون بذلك لا تصل نسبتهم إلى 30% ، المشكلة في جنوب الخليل أن قطاع النفايات الإلكترونية لا يمكن منعه لأنه يوفر مصدر العيش الرئيسي للسكان، وبالتالي من الضروري تنظيم الوضع في إطار منظم من قبل القطاع الخاص والعام، يسعى المجلس إلى أن يكون هيئة متكاملة لإدارة مخلفات معالجة النفايات الإلكترونية والتعامل معها بشكل منهجي، وتشدد على أهمية إشراك البلديات الثلاث (إذنا ودير سامت وبيت عوا) في مراقبة قطاع النفايات الإلكترونية لمنع تحريك ظاهرة الاحتراق من مكان إلى آخر.

#### 2.2.6.4 المنظمات شبه الحكومية وغير الحكومية

غرفة التجارة والصناعة/ شمال الخليل: الغرفة شريك في مشروع المعالجة الآمنة والبيئية والقيمة اقتصاديا لتعزيز النمو المستدام جنوب الخليل من خلال مؤسسة (Cesvi) وجمعية الأرض الخضراء بدءا من شهر مارس 2017، وتهدف الغرفة إلى التدابير المناسبة من خلال البيئة والربح، وتعتبر الغرفة أن هذا القطاع ضروري لكسب العيش في منطقة جنوب الخليل، وبالتالي لن تتم عملية تهميش أو حظر هذا القطاع على النطاق الاقتصادي، سوف تأخذ المراحل الأولى من المشروع المرحلة التوعوية ليكون جزءا من قطاع منظم بحيث يتناسب مع مبادئ اقتصادية واجتماعية وقانونية، أكدت الغرفة أن العاملين في القطاع يعتمدون بشكل اكبر على الكميات المستوردة من الجانب الإسرائيلي أما الكميات المحلية فهي نسبة قليلة، وأكدت الغرفة أن هذا العمل يتم في قطاع غير رسمي وذو طابع قبلي عائلي، وان عملية إنشاء هيئة رسمية لمراقبة وضبط القطاع ما زالت غير واضحة (تعقد مشاورات قانونية بين الجهات المختصة لهذا الموضوع)، تميل الشركة لطرح الحلول التنظيمية من خلال تشكيل هيئة رسمية تأخذ طابع هيئة تعاونية أو مصانع خاصة لتكون كيانا قانونيا وصدقا

للبيئة، تميل الغرفة لتشكيل الشركات من خلال عرض الأسهم، عملية تنظيم بيع الأسهم في حال ما تنظيم القطاع تعتبر عملية صعبة ويجب ضبطها بحيث يتم بيع التجار الاكبر 505 والتجار الأصغر 50% من الأسهم، وتحدثت الغرفة عن تحديات هذه الخطط والمقترحات من الناحية المكانية بالمنطقة الصناعية المقترحة في بلدة ترقوميا التي تبلغ مساحتها 1500 دونم هي الأكبر في الضفة الغربية، وتمت الموافقة عليها منذ 15 عام لكن أسعار الأراضي فيها مرتفعة وميزة هذه المنطقة أنها قريبة من معبر ترقوميا بين الضفة وإسرائيل، تفضل الغرفة إنشاء المصنع أو الشركة في منطقة قريبة من ورش العمل الحالية والاهم من ذلك إمكانية استدامة ملكية الأراضي التي سيتم عليها التأسيس، فكرة المشروع الحالي جديدة من نوعها بحيث يجب أن تراعي عقلية الأفراد المستهدفين وفكرهم العام ويجب أن يكون وعيهم ملائم بشكل يتناسب مع مصالحهم في تنظيم الوضع الراهن في إطار رسمي ربحي اقتصادي صديق للبيئة، يعتمد إنشاء الشركة وتطبيق المشروع واستدامته على الكميات المنتجة محليا من النفايات الالكترونية التي هي في حالة ازدياد مستمر، رؤية الغرفة هي تنظيم القطاع بمعالجة النفايات الالكترونية في طريقة سليمة وفي إطار رسمي.

**غرفة التجارة والصناعة/ جنوب الخليل:** تؤكد الغرفة إن ظاهرة النفايات الالكترونية تؤثر سلبا على البيئة، لكن من ناحية أخرى هي توفر فرص عمل لسكان المنطقة، ورش العمل في هذا القطاع في منطقة جنوب الخليل بعيدة عن أسس السلامة العامة، هناك العديد من المقترحات المناسبة لإنشاء البنية التحتية المناسبة لإضفاء الطابع الرسمي على هذا القطاع، اقترحت الغرفة إنشاء سلسلة من ورش العمل بحيث يتم تجميع كل فئة عمل في منطقة جغرافية محددة كما أسمتها (العنقوديات) ويكون لملاك الورشة تقاطع مشترك في خط الإنتاج مع الورشات الأخرى، تشدد الغرفة على أهمية إعطاء هذا القطاع الأولوية الكافية لجعله تحت السيطرة الكاملة، تشدد الغرفة على إنشاء وحدة تحكم ليست فقط من قبل البلدية بل بالتعاون مع السلطات الأخرى بتسجيل الورشات بشكل رسمي وإضفاء طابع

رسمي في توفير البنية التحتية مقابل الضرائب، تعتقد الغرفة أن المقترحات التنظيمية تطلب جهود الجهات التنظيمية لتكون جهات مسيرة وليست معيقة، إن من أهم معيقات المقترحات من قبل غرفة جنوب الخليل من حيث فكرة إنشاء العنقوديات هي قلة الوعي وتجنب الالتزامات الضريبية دفعت ثقافة العاملين بالقطاع إلى التردد نحو تنظيمه، أكدت أيضا على أهمية برامج التوعية لكسب ثقة العاملين في قطاع النفايات الالكترونية قبل البدء بتنفيذ أي مخططات ومشاريع مستقبلية.

**غرفة التجارة والصناعة/ الخليل:** يعتبر وجود هذا النوع من النفايات خطر بيئي، أكدت الغرفة على وجود تجار رسميين مسجلين في غرفة تجارة وصناعة الخليل بشكل رسمي لجمع النفايات الالكترونية من الأراضي الإسرائيلية والمؤسسات الإسرائيلية، وغير ذلك هو غير قانوني، تشدد الغرفة على الحاجة لدخول النفايات المستوردة حسب أنواعها وكمياتها ومكوناتها، وأهمية وضع أسس دراسية أكثر تفصيل لتؤخذ الإجراءات المناسبة حسب هذه الدراسات التي تعكس الظروف الحالية بشكل علمي وحقيقي، بالإضافة إلى ذلك يجب إجراء مسح لمعرفة عدد الورش العاملة في هذا القطاع وإنشاء قاعدة بيانات لمكونات أنواع النفايات الالكترونية التي تدخل ورش العمل ومنطقة جنوب الخليل، ترى الغرفة غموض فيما هو يتعلق في القوانين القائمة وما هو محدد في البروتوكولات الدولية، من الضروري أن تحدد هذه النفايات خطرة أم لا، وإنشاء البنية التحتية المناسبة لعلاجها، وتعديل القوانين لتصبح أكثر ملائمة للوضع المفروض القائم بعد تحسين البنية الأكثر ملائمة.

**جمعية الأرض الخضراء للتنمية الصحية:** خلال المقابلة أكدت المؤسسة غير الحكومية انه لا توجد إدارة محددة للحالة الراهنة للنفايات الالكترونية. يعتمد الوضع الحالي على نجاح فكرة مشروع صغير وتوسع فكرته في المستقبل، تم تقديم مقترح ضمن مشروع (Sida) لتخفيض سعر المعالجة الآمنة في مصنع الصفا في بلدة إذنا كبديل عن الحرق، لكن لا تزال هناك صعوبات في الحصول على ثقة

أصحاب ورش العمل من الناحية الفنية والعملية والمادية، تظهر المؤسسة الصعوبات في إدارة الوضع الحالي بسبب تضارب المصالح، توصي المؤسسة بتركيز الجهود بين الوزارات والجامعات الفلسطينية. وتمتد المشكلة من دور الرقابة الجمركية على النفايات المستوردة إلى وزارة العمل ووزارة الصحة الفلسطينية ووزارة الاقتصاد الوطني، بغض النظر عن أن هذه المناطق خارج سيطرة السلطة الفلسطينية لكن يمكن التعاون والتنسيق لضبط الوضع القائم بشكل أفضل، توصي المؤسسة ببناء منطقة صناعية ذات بنية تحتية مناسبة محددة للحيلولة دون إقامة ورش عمل بين المناطق السكنية، أيضا توصي بتشكيل تعاونية بين الأفراد العاملين في القطاع، تظهر المؤسسة الحاجة إلى وضع لوائح صارمة للسيطرة على المخالفين، وتحفيز أصحاب الورشات نحو الانضباط للوصول إلى نقطة متكاملة لتنظيم القطاع.

#### 3.2.6.4 المنظمات غير الحكومية الدولية

من المهم التطرق لبعض المنظمات العالمية غير الحكومية التي تعمل في قطاع النفايات في فلسطين، على الرغم من أن القليل منها نشط في مجال النفايات الالكترونية، وتشمل هذه الوكالات وكالة التعاون الدولي اليابانية (JICS)، ومجموعة البنك الدولي (WBG)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP)، ووكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين في الشرق الأدنى (UNRWA)، النقاط المشتركة بين أهداف هذه المنظمات هو تعزيز القدرة الإدارية لوزارة الحكم المحلي بشكل تنظيمي، إدارة النفايات الصلبة بتعدد أهداف المنظمة الواحدة ومنها خلق فرص العمل لدعم الشعب الفلسطيني من خلال التركيز على إدارة النفايات الصلبة والطبية، كواحدة من التحديات الصحية والبيئية والاجتماعية التي تواجه الشعب الفلسطيني .

يبين الجدول (4-10) الآتي تحليل المقابلات المتعمقة التي أجريت مع أصحاب العلاقة من حيث توضيح المقترحات الأساسية من قبلهم:

الجهة التي أجريت معها المقابلة	الاقتراحات
وزارة الاقتصاد الوطني	إضفاء طابع رسمي على القطاع من خلال إنشاء شركة تجمع جميع العاملين في مجال إعادة التدوير من خلال تقديم الأسهم لأصحاب الورشات وتجميعهم في موقع واحد.
وزارة الحكم المحلي	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنظيم القطاع عن طريق الإشراف الدوري من خلال عقد اللجان المخصصة، وهذه اللجان مكونة من كافة الجهات الرسمية ذات العلاقة.</li> <li>• سن قوانين رادعة، وتفعيل دور البلديات، وإنشاء هيئة تنظيمية.</li> </ul>
سلطة جودة البيئة/ الخليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الرصد الفعال والتفتيش الدوري من خلال تركيز الجهود من قبل جميع الأطراف والهيئات المنظمة معا.</li> <li>• تعديل القانون بتشريع محدد لدخول النفايات الالكترونية إلى الأراضي الفلسطينية.</li> <li>• تنظيم القطاع من خلال إنشاء منطقة صناعية، وزيادة حملات التوعية بشأن هذا القطاع.</li> </ul>
سلطة جودة البيئة/ رام الله	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنظيم القطاع ليصبح قانونيا بالكامل، لمنع دخول البضائع من الجانب الإسرائيلي الذي يدخل الكميات الكبيرة إلى المنطقة.</li> <li>• أهمية تقدير كميات النفايات الالكترونية وتقييمها.</li> <li>• الحظر التام بسبب عدم وجود التخلص الكافي من النفايات ومعالجتها ومخاطر التخلص منها، وكذلك عدم السيطرة على المعابر بالكامل في الضفة الغربية.</li> </ul>
مديرية زراعة الخليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعادة تأهيل الأراضي المتضررة بالحرق من خلال إزالة الطبقة العليا من التربة مع معالجة محددة.</li> <li>• يجب فحص مستوى التلوث في طبقات التربة بشكل دوري على عمق معين في المختبرات للعثور على انساب الخطوات للعلاج.</li> <li>• إشراك مديرية الزراعة كلاعب رئيسي للإشراف وإعادة تأهيل واستخدام الأراضي الزراعية ومعالجتها في المنطقة.</li> </ul>
مديرية صحة جنوب الخليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الحاجة إلى تكثيف التنسيق بين السلطات الرسمية بسبب الأمراض الخطيرة في المنطقة المستهدفة.</li> </ul>
محافظ الخليل	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنشاء شركات مساهمة تنظم القطاع واستيعاب جميع مالكي الورشات في فئات مختلفة ومساهمة.</li> <li>• إشراك البلديات في اجتماعات مع الهيئات الرسمية الأخرى، وكذلك إشراك الأطراف/ أصحاب العمل ذوي الصلة المباشرة بالقطاع.</li> </ul>
بلدية بيت عوا	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكثيف الرقابة الدورية والمراقبة من قبل السلطات المحلية.</li> <li>• إلزامية تطبيق العقوبات من قبل السلطات المحلية، وأهمية توسيع نطاق المشاركة بين القطاعين الخاص والحكومي.</li> </ul>
بلدية إذنا	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تشكيل لجان متخصصة للمتابعة الدورية.</li> <li>• فحص امني على مدخل الشاحنات ومناطق التفريغ.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنشاء نقطة تفريغ واضحة تابعة للبلدية.</li> <li>• إنشاء منطقة تفكيك وتقسيم بطريقة متكاملة وتحويل ورش العمل من قطاع غير رسمي إلى قطاع رسمي.</li> </ul>
<b>مجلس قروي دير سامت</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إعطاء السلطة للشرطة من اجل التدخل في ظاهرة الحرق دون الحاجة إلى اخذ خطاب رسمي مختوم من داخل البلدية.</li> </ul>
<b>بلدية ترقوميا</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دمج ادوار البلديات من اجل السيطرة والإدارة المتكاملة لهذا القطاع.</li> </ul>
<b>مجلس الخدمات المشترك/ الخليل</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أهمية إشراك البلديات الثلاث (إذنا وبيت عوا ودير سامت) في مراقبة النفايات الإلكترونية والإشراف عليها بطريقة متكاملة لمنع انتقال ظاهرة الحرق من مكان لآخر.</li> </ul>
<b>غرفة تجارة وصناعة شمال الخليل</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنشاء منطقة صناعية لجمع ورش النفايات الإلكترونية في المنطقة الصناعية في منطقة جامورا التي تحتوي 30 مصنع ضخمة القربية من المعبر بين الضفة الغربية وإسرائيل.</li> </ul>
<b>غرفة تجارة وصناعة جنوب الخليل</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إنشاء مجموعة من ورش العمل، بحيث تجمع كل مجموعة في منطقة جغرافية محددة ويكون لكل ورشة في المجموعة تقاطع مشترك في خط الإنتاج.</li> <li>• إنشاء وحدة مراقبة ليس فقط من قبل البلدية، ولكن يجب التعاون مع المؤسسات الأخرى في شروط البيئة والضرائب ودفع فواتير الكهرباء.</li> </ul>
<b>غرفة تجارة الخليل</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مراقبة وتنظيم دخول النفايات المستوردة حسب أنواعها وكمياتها ومكوناتها.</li> <li>• تشكيل قاعدة بيانات لمكونات هذه النفايات، وتوضيح تصنيفات النفايات الإلكترونية في القوانين وفقا للبرتوكولات الدولية.</li> <li>• إنشاء البنية التحتية المناسبة.</li> <li>• ضرورة تعديل القوانين بشكل أكثر ملائمة بعد تحسين البنية التحتية الملائمة.</li> <li>• إنشاء منطقة صناعية لاستيعاب ورش العمل في ارض مناسبة تتناسب مع الكميات الكبيرة المنتجة أسبوعيا.</li> </ul>
<b>جمعية الأرض الخضراء</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• كمنظمة غير حكومية أوصت بتركيز الجهود بين الوزارات والجامعات الفلسطينية.</li> <li>• توصي ببناء بنية تحتية صناعية في منطقة معينة بشكل مناسب من اجل منع حلقات العمل داخل المناطق السكنية.</li> <li>• توصي ببناء تعاونية بين الورشات لتكون ضمن الأحكام البلدية وتدفع ورش العمل الرسوم مقابل الخدمات المختلفة.</li> <li>• ضرورة السيطرة على المخالفين من قبل السلطات المسؤولة من خلال وضع لوائح صارمة.</li> <li>• توصي بشراء أجهزة تفكيك ومعالجة مناسبة توضع في منطقة البلدية، وإجبار أصحاب الورشات العلاج في منطقة البلدية.</li> </ul>

#### 3.6.4 التعرف على الرؤية والحلول التي تطمح لها الجهات ذات العلاقة (أصحاب الورشات)

##### 1.3.6.4 التحديات: التحديات الرئيسية التي تطرحها ورش العمل، وهي الأكثر قلقاً بين جميع

المجيبين، أجمعت إجاباتهم على عدة جوانب فالتكاليف التشغيلية عالية، أما البنية التحتية فهي غير مناسبة وغير كافية، أيضاً تم التصريح بان الدعم الحكومي غير كافي، والقدرة التقنية المحدودة في ورش العمل.

##### 2.3.6.4 التوصيات والاقتراحات المقدمة من ورش العمل

نلخص أهم الاقتراحات الرئيسية لمصير النفايات الإلكترونية في المستقبل من قبل القائمين بعمليات التدوير في المناطق الثلاث المستهدفة على النحو التالي:

- تقليل تكاليف العمالة، أجمعت إجابات المبحوثين أن التكاليف التشغيلية عالية جداً وغير قادرين على الاستمرار بتوفيرها، وأهمية تقديم الحوافز لتقليل التكلفة التشغيلية من قبل الجهات ذات العلاقة.

- تنظيم القطاع من خلال إنشاء نقابة، من خلال الملاحظة المباشرة في ميدان الدراسة ومن خلال إجابات المبحوثين تبين أهمية وجود مرجعية تربطهم كنقابة تتابع الاعتراف بمهنتهم بما يتوافق مع الاحتياجات البيئية والاجتماعية.

- استخدام آلات بيئية بديلة لحرق النفايات الإلكترونية، من خلال الحد من ظاهرة حرق النفايات الإلكترونية مع إدخال معدات جديدة، بتسهيل استيراد آلات التفكيك المناسبة، ودعم استيراد آلات أكثر للتفكيك، شجع غالبية المبحوثين فكرة وجود آلات تفكيك تكنولوجية صديقة للبيئة تحل مشكلة حرق الكوابل وتلويث الهواء والأراضي الزراعية في منطقة الدراسة، بعض المبحوثين بحثوا عن بديل للحرق وتسعير هذه الآلات والأسباب المانعة من استخدامها كانت عدم مقدرتهم على الشراء



والاستيراد وهذه الآلات ستساعد على القضاء على ظاهرة الحرق وعلى زيادة الإقبال على جمع الكوابل لفرز المعادن منها للمردود العالي من تدويرها.

- التشجيع والاستثمار للقوى العاملة في هذا القطاع، بحيث يتم تنظيم أنشطة التوعية والإرشاد إلى القائمين بالتدوير، ودعم الاستثمار في تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واعتباره قطاع مهني رسمي سوف يحسن من الوضع القائم لورش العمل بشكل كبير وسينهض بظروفها.

- تبادل الخبرات الفنية للبلدان الأخرى في هذا القطاع، أهمية محاكاة التجارب العالمية الناجحة في تدوير كافة مكونات المخلفات الكهربائية والإلكترونية بطرق فنية متقدمة استثمارية واقتصادية وبيئية وذلك باهتمام المؤسسات ذات العلاقة وتحفيز نشاطاتها نحو هذا القطاع.

- وضع قوانين لتنظيم شراء النفايات الإلكترونية، باعتبار قطاع العمل الحالي في جمع وتفكيك مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية قطاع غير رسمي وعدم وجود قوانين محددة ومخصصة للجمع أو الاستيراد أو التدوير بشكل خاص وباعتبار القطاع كبير ويقوم بتشغيل أيدي عاملة دون سبل معيشة بديلة في المنطقة وهذا أمر واقع على الجهات الرسمية الاعتراف به، فإن الحاجة ملحة لتخصيص قوانين لجمع وشراء واستيراد هذا النوع من المخلفات لإدخالها بطرق قانونية وشرعية والعمل ضمن ضوابط محددة ورسمية.

## الفصل الخامس

### الاستنتاجات والتوصيات

#### 1.5 الاستنتاجات

يمكن تلخيص أهم الاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة بما يلي:

- لا توجد حتى الآن قوانين أو أنظمة بيئية محددة لإدارة النفايات الإلكترونية في قوانين السلطة الفلسطينية، ومع ذلك القوانين التنفيذية تسرد النفايات الإلكترونية أو مخلفاتها تحت فئة "النفايات الخطرة".
- يوفر قطاع النفايات الإلكترونية غير الرسمي الحالي في مناطق الدراسة الثلاثة مصدرا أساسيا لكسب العيش لدى أغلب السكان، وهو من أهم عوامل تدوير النفايات الإلكترونية في منطقة الدراسة.
- تبين وجود شبكة واسعة النطاق وفعالة تمتلك مهارات يدوية كبيرة وتدل على وجود قطاع غير رسمي يتمتع ببنية تحتية محدودة متاحة تسمح بمزاولة أعمال تفكيك النفايات الإلكترونية.

- تركز معظم ورش العمل على عملية واحدة أو اثنتين إما على تفكيك أو على تجميع المعادن النظيفة.
- العمليات التي تتم في ورش العمل تضيف قيمة اقتصادية، فتخلق فرص عمل على مستويات مختلفة، اقتصاديات عمليات التدوير السائدة في المنطقة هي من أهم العوامل التي تحافظ على وجود هذا القطاع غير الرسمي.
- هناك نقص في السياسات الإجرائية والتنفيذية حيال ظاهرة حرق المخلفات الكهربائية والإلكترونية لاستخراج المعادن منها من قبل الجهات المسؤولة.
- الدور الذي تقوم به سلطة جودة البيئة في المنطقة منحصر في منع عملية الحرق فقط، مع أهمية التركيز أن حجم هذه المشكلة يعتمد على كمية الكوابل ونسبتها ما لا يتعدى 10% من مكونات المخلفات الإلكترونية.
- أصحاب الورشات بعيدين كل البعد عن سياسات سلطة جودة البيئة والوعي بها.
- يعمل القطاع الحالي كقطاع غير رسمي في (إذنا ودير سامت وبيت عوا)، تمارس ورشات العمل في منطقة الدراسة سيطرة ضئيلة أو معدومة على أنشطتها لعدم تسجيلها بشكل رسمي وعدم وجود قوانين مخصصة لجمع واستيراد هذه مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية وعدم وجود قوانين وبدائل واضحة بشأن عمليات التفكيك.
- يتم تدوير المخلفات الكهربائية والإلكترونية باستخراج المعادن الثمينة عن طريق الحرق (استخراج غير مشروع للمعادن الثمينة)، فتستخدم ورش العمل عمليات عالية التلوث من خلال حرق عشوائي لكنها تدعي عكس ذلك في المقابلات، بالتالي انبعاثات شديدة الخطورة والسمية وقدر كبير من المخاطر المهنية الصحية والبيئية.

- التحديات متزايدة في قطاع النفايات الإلكترونية في جنوب الخليل، ممارسات المعالجة عشوائية ومستمرة تشكل تهديد كبير على البيئة.

## 2.5 التوصيات والمقترحات

- إن السياسات الحالية والنظام التنظيمي الحالي لا يميز بين النفايات الإلكترونية والنفايات الخطرة، وبالتالي نحن بحاجة إلى تنظيم محدد للنفايات الإلكترونية يشمل جميع مراحل أنشطة التعامل مع هذه المخلفات ( جمع وتفكيك وإعادة تدوير).
- إن وجود إطار قانوني مناسب هو شرط أساسي لتمكين إنشاء إطار سليم لإدارة النفايات الإلكترونية في فلسطين.
- هناك حاجة لتكثيف الجهود من أجل إضفاء الطابع الرسمي على هذا القطاع، إنشاء منطقة صناعية سيسمح بتلقي التسجيل الرسمي لورشات تدوير النفايات الإلكترونية، وسيطلب إضفاء الطابع الرسمي على الورشات الحالية عدد من المراحل ذات مستويات مختلفة في نظام التدوير الرسمي.
- تطلب عملية إضفاء الطابع الرسمي دعم لتصميم هيكل مؤسسي يسمح لورش العمل للعمل ككيان تجاري واحد في المستقبل، فالمرحلة الحالية ما زالت مرحلة فردية ولكن بمجرد أن يتصوروا أن هناك حاجة لآليات جديدة لدمج الحاجات والأولويات في طريق لإضفاء طابع رسمي كمجموعة من مزاياها التوزيع الكافي للأدوار وتحديد الأنشطة الأساسية وتسجيلها بشكل رسمي. تطلب هذه العملية بذل جهود كبيرة لتوعية العاملين في مجال إعادة التدوير من خلال حملات توعية تسلط الضوء على عملية تحديد طابع رسمي وامن.

- تأسيس ممارسات بيئية سليمة ومسؤولة اجتماعيا ومبتكرة يمكن أن تكون مستدامة جنوب الضفة الغربية.
- زيادة الوعي والتوجيه بخصوص قطاع النفايات الإلكترونية، بحاجة لزيادة وعي ومهارات العاملين في الاقتصاد الكلي والمشاريع الخضراء تحديدا في قطاع النفايات الإلكترونية جنوب الخليل لأهميتها وقيمتها الاقتصادية.
- خلق الإدارة المتكاملة لقطاع النفايات الإلكترونية يمثل الحد الكبير من المخاطر البيئية في منطقة الدراسة.
- الخصائص الاجتماعية القبلية للمناطق الثلاثة المستهدفة في (إذنا ودير سامت وبيت عوا)، يمكن استخدامها كعامل تماسك لتقريبهم وتوفير منبر لتبادل أفكارهم ومقترحاتهم.
- يعتمد إعادة تدوير النفايات الإلكترونية من الناحية البيئية على إطار تنظيمي سليم يتضمن التزام بالتعامل مع جميع أجزاء النفايات الإلكترونية مع تطبيق العقوبات القانونية على المخالفين، يتطلب الإطار التنظيمي تنفيذ صارم وعمليات تفتيش منتظمة، خاصة انه بعد تحليل المنفعة من التكلفة لأنشطة التفكيك، هامش ربح قد يساعد الجهات الرسمية على إصدار ضرائب على ورش العمل لإضفاء الشرعية على هذا القطاع.
- يبدو الحظر الكامل لهذا القطاع غير مناسب لأنه يعتبر مصدر رئيسي للدخل للأغلبية، وبالتالي يجب على صانعي القرار والسلطات تحديد حدود واضحة بين أنواع المعدات المقبولة وأنواعها وصفاتها غير المقبولة للدخول إلى الضفة الغربية، إلى جانب تقليل كميات النفايات الخطرة المستوردة.
- يجب أن يكون هناك مشاركة وتنسيق من قبل الحكومة وذلك بإشراك المجتمعات المحلية مع الهيئات الرسمية فيما يخص هذا القطاع وذلك بتوفير تنظيم محدد (قانوني وتنظيمي) للنفايات

- الإلكترونية بدءاً من عمليات الجمع والشراء إلى عمليات التصريف النهائية، يجب على غرفة التجارة والصناعة تطوير قاعدة موارد بشرية ذات معرفة في التعامل مع النفايات الإلكترونية.
- الإطار التنظيمي المناسب يجب أن يوزع المسؤوليات بشكل واضح على الهيئات الرسمية من أجل إعداد مؤسسي كامل، وهذا يحتاج إلى مشاركة فعالة واستثمارات كافية من الجهات المسؤولة والفاعلة.
- يجب أن تكون المشاركة الاجتماعية وورش العمل احد أهمالأهداف الرئيسية في هذا القطاع فيما يتعلق بتوعية الصحة والسلامة.
- أهمية التشبيك المتكامل بين البلديات والجهات الرسمية وذلك للقضاء على ظاهرة زحف مشكلة المعالجة بالحرق من منطقة لأخرى.

### 3.5 المقترحات:

- تتضمن الفكرة الأساسية توفير الطابع الرسمي بإنشاء منطقة صناعية وتسجيل هذه الأعمال وإضفاء الطابع المهني عليها كأبي مهن أخرى، فاقنصاديات التدوير تشكل أهم عامل لتحويل هذا القطاع من قطاع غير رسمي إلى قطاع رسمي، يكون ذلك بتوفير قطعة ارض بحجم 30 دونم مفصولة ومقسمة لمساحات بقياس م2، وتكون هذه الأرض مملوكة لإحدى البلديات وبغرض التأجير، ويجب ذكر ملحوظة مهمة وهي إشراك القطاع الخاص في إنشاء البنية التحتية (المياه والكهرباء والصرف الصحي)، أيضاً أهمية إدراج محطة نقل نفايات صلبة في المنطقة الصناعية المقترحة من أجل تقليل رسوم التخلص من المواد الثانوية التي تدفعها شركات التدوير وتخفيف تراكم المنتجات الثانوية التي هي بحاجة لتدوير في منشأة أخرى.

- يجب إشراك جميع الورش الحالية في المنطقة الصناعية المقترحة بتزويدهم بالأرض والبنية التحتية ويجب عليهم التسجيل رسمياً في الموقع، من المهم ذكره أن التسجيل بشكل رسمي سيخضع الورشات لقيود معينة في استيراد المخلفات من إسرائيل فينبغي خلق تنسيق مناسب مع سلطة جودة البيئة الفلسطينية من أجل إضفاء الشرعية على نقل المخلفات إلى فلسطين قبل إضفاء الطابع الرسمي على شركات إعادة التدوير وذلك من أجل تجنب الصراع في المستقبل.
- يجب أن يدعم الإطار القانوني الجديد تنفيذ ما سبق تنسيق استيراد هذه النفايات الإلكترونية.
- يتطلب جميع ما سبق توفير مزيد من الميزانيات المالية بالوصول إلى الحوافز والإعانات ونظام التأمين. وواحدة من أفضل الطرق هي تقديم الحوافز للذين يتوافقون مع معايير البيئة والصحة واعتماد الآليات الأنسب.

## المصادر والمراجع:

- مازن، م، 2006، التربية العلمية لتنمية الوعي المجتمعي، المجلة المصرية للتربية العلمية، كلية التربية عين شمس، 19، ص300-301.
- الصيعري، م، 2004، دراسة لدرجة امتصاص المواد المطفرة/ أو المسرطنة بين طلاب المرحلة الثانوية في منطقة جدة، رسالة ماجستير، جامعة الملك عبد العزيز، جدة
- الزهراني، سعد، 2008، درجة وعي طلاب المرحلة الثانوية في مكة المكرمة بالنفايات الإلكترونية، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، السعودية
- المستجدات السويسرية، العبدلي، ع، النفايات الالكترونية تخيم على اتفاقية بازل، 2009، <https://www.swissinfo.ch>، (2017-9-1)
- عبده، ع، 2011، إدارة النفايات الخطرة في إطار المعاهدات الدولية والاتفاقيات الإقليمية، مجلة التربية القطرية، 9، ص33-27.
- ملاوي، ع، 2013، النفايات الإلكترونية والكهربائية خطر بيئي كبير ومجال حقيقي للاستثمار، مجلة الاقتصاد والمستهلك، المركز الدولي للوساطة والتحكيم، 6، ص28-20.
- Jirang Cui and lifeng Zhang, (2008). metallurgical Recovery of Metals from electronic waste: A Review. journal of hazardous materials, 228 – 256.
- Mahmud, A, 2006, hazardous waste management in the west bank and Gaza strip, birzeit university, Palestine.
- Al tamimi, A , 2014, environmental assessment of household hazardous waste management in Hebron city, birzeit university, Palestine.



- Step, 2012, step initiative: solving the e-waste problem(step); [http://www.step-initiative.org/index.php/Initiative\\_WhatIsEwaste.html](http://www.step-initiative.org/index.php/Initiative_WhatIsEwaste.html). Accessed: 24-3-2018.
- TCCR, 2012.'burning of copper and toxic waste idna town, 'partners of change project in cooperation with the popular committee for combating the environmental pollution phenomenon in idna. Ta'awan centre for conflict. Resolution(tccr), Draft report.
- Names.2013. The Future OF Electronic Waste Recycling In The United States Research sponsored by the Earth Engineering Center .Columbia University.
- Cucchiella, F,2016,A profitability assessment of European recycling processes treating printed circuit boards from waste electrical and electronic equipments, Renewable and Sustainable Energy Reviews 64, 749–760.
- Ideho,2012, E-Waste Management: a case study of lagos state, Nigeria master's program in development and International, University of Jyvaskyla, finland.
- ARIJ Institute . 2009. idna town profile, applied research institute- Jerusalem, . [online] Available at: <http://vprofile.arij.org/> Accessed: 24-3-2018.
- ARIJ Institute,2014, the impacts of E-W disposal on the environment and public in the occupied Palestinian territory: a case study from idna, Hebron governorate, Jerusalem.
- Davis and Garb,2015,a model for partnering with the informal e-waste industry: rationale, principles and a case study, conservations and recycling,105.

- Chan, j.k, liang, y, 2007, body loadings and health risk assessment of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es071492j>, Accessed: 24-10-2017
- Wang, f, huisman, j, maskars, c.e., Schleup, M., Stevels, A., Hagelucken, C., 2012. The Best-of-2-Worlds philosophy: developing local dismantling and global infrastructure network for sustainable e-waste treatment in emerging economies. *Waste Manage.* 32 (11), 2134–2146, <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman>. Accessed: 28\10\2017.
- Puckett, J., Byster, L., Westervelt, S., Gutierrez, R., Davis, S., Hussain, A., Dutta, M., 2002. exporting harm: the high-tech trashing of asia, basel action network and silicon valley toxics coalition, retrieved from (<http://ban.org/E-waste/technotrashfinalcomp.pdf>). Accessed: 30-2-2018.
- Puckett, 2005, Westervelt, Gutierrez, Davis, Hussain. exporting harm: the high-tech trashing of asia. seattle: the basel action network (BAN) silicon valley toxics coalition (SVTC).
- Widmer, R., Oswald, H., Kraft, Sinha- Khetrumal, D., Schnellman, M., & Böni, H. 2005. global perspective on E-waste. *environmental impact assessment review*, 25: 436-458.
- Kahhat, 2008, exploring e-waste management systems in the united states, *resources, conservation and recycling* 52, pages 955-964.
- Prof. N.vijayaratnam, 2015, E-waste management, *international journal of multidisciplinary advanced research Trend*, volume, II.
- Basel Convention, Feb. 1. 2016, available at <http://basel.int/trade/index.html> (last visited).
- Christine, Terada, 2012, recycling electronic wastes in Nigeria: putting environmental and human rights at risk, *northwestern journal of international human rights*.

- Al-Tamimi, M., 2014, environmental assessment of household hazardous waste management in hebron city. dar almandumah. 702767.102-1.
- ASHRAE equipment Life expectancy chart. <https://www.ashrae.org>. Accessed: 3/18/2018.
- NFO, 1996. Average useful Life of major home appliances, national family opinion Inc.
- Montalvo, I., 2016, directorate general for internal policies. european parliament's committee on Internal market and consumer protection (IMCO).
- Young Jun Park, Derek J. Fray, 2009. recovery of high purity precious metals from printed circuit boards. journal of hazardous materials, volume 164, Pages 1152-1158.
- Lee J-C, Song H T, Yoo J-M., 2007, present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in korea. resources, conservation and recycling. 380–397.
- Muammer, Kaya, 2016. recovery of metals and nonmetals from electronic waste by physical and chemical recycling processes. waste management volume 57, november, pages 64-90.
- Mana Isabel Reyes, Isaura Rivera, 2012, francisco patino, mizraim U. flores, and martin reyes. total recovery of gold contained in computer printed circuit boards. leaching kinetics of Cu, Zn and Ni. Soc, 56(2), 144-148.
- Vidyadhar Ari. A review of technology of metal recovery from electronic waste. <http://dx.doi.org/10.5772/61569>. Accessed: 3/3/2018

## البروتوكولات ووثائق الاجتماعات الصادرة عن جهات رسمية

- دوبلز. ر. 2008: محضر مجلس أعمال الإدارة/ المنتدى البيئي الوزاري العالمي، الدورة الاستثنائية العاشرة، 20-23 فبراير 2008، مجلس برنامج الامم المتحدة للبيئة، موناكو، ص 16-23.
- اتفاقية بازل. 2015: التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، بروتوكول بشأن المسؤولية والضرر الناجم عن نقل النفايات الخطرة عبر الحدود، 4 مايو 2015، ص 12-18.
- Commission regulation. commission regulation (EC) No. 1881/2006 of 19 December, 2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32006R1881>.
- Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, 2006, off J Eurounion; L364/5-24.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:EN:PDF>.
- StEP Initiative. 2014. solving the E-Waste problem (Step) white paper: one global definition of e-waste. available: [http://www.step-initiative.org/files/step\\_documents/StEP\\_WP\\_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste\\_20140603\\_amended.pdf](http://www.step-initiative.org/files/step_documents/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf).
- EU. Directive 2002/96/EC of the European parliament and the council of 27 Jan. 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)-joint declaration of the Europe- an parliament, the council and the commission relating to article 9. <https://rod.eionet.europa.eu/instruments/527>.
- OECD. Extended producer responsibility, 2001, a guidance manual for governments: or- quantization of economic co-operation and development (OECD). <http://www.oecd.org/env/tools->.
- Workshop materials on WEEE management in Taiwan, 2012, [https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/handout-10- \) \(circuitboards.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/handout-10- ) (circuitboards.pdf)

## الملاحق

ملحق رقم (1) أسماء محكمي الاستبانة:

د. عزمي الأطرش

د. عبد الوهاب الصباغ

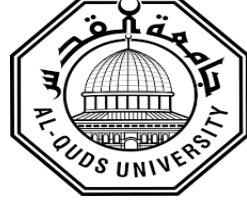
أ.م. إياد أبو ردينة

د. رولا هردل

د. زياد قنّام

ملحق رقم (2): استبانة أصحاب الورشات الذين يعملون في معالجة النفايات الإلكترونية

بسم الله الرحمن الرحيم



*AL-Quds University*

تقوم الباحثة بإعداد دراسة كمتطلب تكميلي لنيل درجة الماجستير في بناء المؤسسات وتنمية الموارد البشرية بجامعة القدس بعنوان:

"إدارة النفايات الإلكترونية وآليات تطويرها جنوب محافظة الخليل"

يهدف الاستبيان إلى التعرف على واقع إدارة النفايات الإلكترونية والوضع القائم في ورشات الخردة في منطقة الدراسة (إذنا ودير سامت وبيت عوا) ودراسة منهجيات العمل الموجودة حاليا وأنشطة المعالجة والسياسات التي يتم العمل من خلالها، لإعداد وطرح خطة عمل تنفيذية لمعالجة مبتكرة تدمج بين القيمة الاقتصادية والبيئية.

أن جميع الأسئلة المطروحة والمعلومات الواردة في الاستبيان هي لأغراض البحث العلمي فقط وان إجابتكم ستكون موضع السرية التامة والعناية العلمية الفائقة

يناير 2018

الباحثة

أسماء ياسين عبد الفتاح شبراوي

	اسم المنطقة:		رقم الاستمارة:
			اسم المؤسسة/ الشركة:
	اليوم والتاريخ:		طبيعة العمل:
		تليفون: فاكس: أيميل:	عنوان المؤسسة:

الكود	الإجابة	السؤال	
أ - معلومات عامة			
		الاسم كاملاً:	
	مدة فترة العمل إلى الآن:	المنصب:	
1	• 29-18	العمر	A
2	• 39-30		
3	• 49-40		
4	• 59-50		
5	• 60 فما فوق		
1	• أقل من توجيهي	المؤهل العلمي	B
2	• توجيهي		
3	• دبلوم		
4	• بكالوريوس فما فوق		
1	• أقل من 5 سنوات	الخبرة العملية	C
2	• من 5 سنوات وأقل من 10		
3	• من 11 سنوات وأقل من 15		
4	• من سنة 16 وأقل من 20		
5	• من 21 سنة فأكثر		
ب - الأنشطة الحالية			
1	• أقل من 10	ما هو العدد الحالي لطاقتك العمل؟	1.
2	• 30-10		
3	• 50-30		
4	• أكثر من 50		

1	• تفكيك/ إعادة تدوير	2. ما هي طبيعة عمل الشركة؟	
2	• تجميع المعادن النظيفة		
3	• تجديد		
4	• تصليح		
5	• تصدير		
6	• كل ما سبق		
7	• أخرى/ حدد:		
1	• التلفزيون	3. ما هي طبيعة المعدات الالكترونية/ الكهربائية الأساسية التي يتم جمعها؟	
2	• الثلاجة		
3	• الكمبيوتر		
4	• هواتف نقالة		
5	• غسالات		
6	• مكيف		
7	• راديوترات		
8	• ماتورات		
9	• جميع ما ذكر		
1	• بناء على طلب مصدر النفايات	4. ما هي الفترة التي يتم تجميع فيها هذا النوع من النفايات؟	
2	• جدول زمني محدد		
3	• عشوائي		
1	• حالة المعدة	5. كيف يتم تحديد إذا ما كنت نفايات المعدات الالكترونية والكهربائية قابلة للتدوير أم لا؟	
2	• البنية التحتية المتاحة وتجهيزات المكان الخاص بمعالجة النفايات		
3	• السياسات الحالية في مناطق السلطة الوطنية ان وجدت		
4	• أخرى/ حدد:		
1	• حالة المعدة	6. ما هي العوامل التي تحدد السعر الذي ستبيع فيه المنتج المجدد/ المعالج؟	
2	• طلب السوق للمنتج		
3	• سعر السوق		
3	• أخرى ( حدد ... ) :		
1	• نعم/ حدد	7. هل هناك أي أنواع محددة من	



2	• لا	نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي يتم جمعها أكثر من غيرها؟	
1 2	• نعم • لا (انتقل إلى السؤال 15)	هل هناك رسوم لجمع النفايات المذكورة؟	.8
1 2 3 4	• حالة المعدة • طلب السوق للمنتج • سعر السوق • أخرى/ حدد:	ما هي العوامل التي تحدد السعر الذي ستدفعه مقابل المنتج الذي ستعيد تجديده/ معالجته؟	.9
1 2	• نعم • لا	هل لدى شركتك إحصاءات عن إعادة استخدام أو النية لإعادة استخدام نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية؟	.10
1 2	• نعم/ حدد • لا	هل لديك أي بيانات عن متوسط الكميات السنوية من نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تم جمعها؟ هل لوحظ أي اتجاه أو مؤشر معين؟	.11
		ما هي طبيعة الزبائن:	.12
	• الكمية التي جمعت بالطن:..... • النسبة التي تم تفكيكها بالطن:.....	يرجى تحديد متوسط كمية نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي يتم جمعها سنويا، مع تحديد الكمية التي تم إعادة استخدامها وإعادة تدويرها	.13
.1 .2 .3 .4 .5 .6		أسعار البيع بالطن: 1. ألمنيوم 2. نحاس 3. حديد 4. بلاستيك 5. بطاريات	.14

		6. لوحات الكترونية 7. تكاليف تخلص من المخلفات	7.
15.	هل يتم حفظ سجلات النفايات التي يتم جمعها؟	• نعم • لا	1 2
16.	من أي مناطق تقوم شركتكم بجمع النفايات؟		
17.	من أين تقوم شركتكم باستيراد نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية؟	• مشتراة من إسرائيل • تجميع من المصدر داخل إسرائيل • تجميع من مدن الضفة الغربية • جميع ما ذكر	1 2 3 4
18.	إذا تم فرز النفايات، يرجى وصف العملية من حيث:	• فرز يدوي • فرز ميكانيكي	1 2
19.	ما هو الحافز للدخول في مجال إعادة تدوير نفايات المعدات الإلكترونية والكهربائية؟		
20.	ما هو طبيعة المنتج الناتج من عملية المعالجة؟	• أجهزة الكترونية صالحة • بلاستيك • مخلفات تذهب لمحطة ترحيل النفايات • حديد ونحاس والمنيوم نظف	
21.	كيف تتم عملية المعالجة؟	• عن طريق الحرق • آلية • يدوية	
22.	نوع المعدات المستخدمة في عمليات التدوير من آليات وتكنولوجيات؟	• (بلطة، أزميل، مطرقة، القص بالأكسجين، أديسك، مفك آلي، مفك عادي) • آلية	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مصدر المياه:</li> <li>• مصدر كهرباء:</li> <li>• تصريف المياه العادمة:</li> </ul>	23. إمكانية الوصول للبنية التحتية؟
<b>ت- محور الإدارة العامة ومعرفة وفهم إجراءات التعامل مع النفايات المعدّات الكهربائية والإلكترونية</b>		
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم</li> <li>• لا</li> </ul>	24. هل لديك أي معرفة حول المخاطر الصحية عند معالجة نفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية أو سوء إدارتها؟
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم/ حدد:</li> <li>• لا</li> </ul>	25. هل لديك معرفة بإجراءات معالجة معالجة (فرز وتفكيك) أخرى تكنولوجية وميكانيكية بديلة؟
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم</li> <li>• لا</li> </ul>	26. هل تعرف ما إذا كان هناك أي سياسات خاصة بنفايات المعدّات الكهربائية والإلكترونية؟
1 2 3 4 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مكب النفايات</li> <li>• مجلس الخدمات المشترك البلدية</li> <li>• غير معروف</li> <li>• أخرى/ حدد:</li> </ul>	27. ما هو مصير مخلفات عمليات معالجة نفايات المعدّات الإلكترونية والكهربائية؟
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم</li> <li>• لا</li> </ul>	28. هل هناك أي تكاليف خاصة بالتخلص من مخلفات عمليات المعالجة؟
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم</li> <li>• لا/ لماذا</li> </ul>	29. هل هناك استعداديه لقبول بدائل جيدة للمعالجة بديلة عن الحرق؟
1 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نعم/ حدد:</li> <li>• لا</li> </ul>	30. هل توجد رقابة خارجية من قبل لجنة خاصة تمارس عليكم كورشات صناعية من (الهيئات المحلية، سلطة البيئة، مديرية الصحة قسم البيئة وزارة الاقتصاد)؟

1	• حقيبة إسعاف أولي	ما هي احتياطات السلامة التي يتم اتخاذها عند الفرز؟	.31
2	• عدة لغسيل الأعين		
3	• قفازات واقية مقاومة للقطع		
4	• قفازات واقية		
5	• نظارات لحماية الأعين		
6	• قناع الوجه		
7	• أحذية واقية		
8	• ملابس مناسبة وتشمل زي جلدي وحذاء		
9	• واقية وقفازات واقية		
10	• بدلات واقية • أخرى/ حدد:		
1	• نعم	هل تعرض أفراد من العاملين بالورشة للإصابات بالمواد الحادة أثناء تعاملهم مع النفايات الالكترونية؟	.32
2	• لا		
1	• نعم/ حدد:	هل شاركت في دورات لمراكز تدريبية صناعية حول معالجة مخلفات الأجهزة الالكترونية؟	.33
2	• لا		
1	• نعم/ حدد:	هل شاركت في اجتماعات توجيهية لإعداد خطة إستراتيجية لتنظيم عمل ورشات الخردة المنطقة؟	.34
2	• لا		
<b>ث- التحديات والتوصيات</b>			
1	• ارتفاع التكاليف التشغيلية	ما هي التحديات الرئيسية التي تواجهها شركتك لجمع هذا النوع من النفايات؟	.35
2	• قلة الوعي		
3	• عدم كفاية وملائمة البنية التحتية		
4	• عدم كفاية الدعم الحكومي: السياسات والتشريعات وما إلى ذلك.		
5	• محدودة القدرات التقنية: حجم القوى العاملة / المؤهلات الخ.		
6			

	• أخرى / حدد:		
1 2	• نعم/ حدد: • لا	هل لديك معرفة بالأسواق المحلية لمكونات نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية المفككة؟	36.
1 2	• نعم • لا	هل تعتقد أن هناك فرص لإعادة التدوير المحتملة أو إعادة استخدام نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية عن طريق اتصالات بين الشركات/ المؤسسات؟	37.
1 2	• نعم/ حدد: • لا	هل لديك أي اقتراحات لتحسين نظام إدارة النفايات الإلكترونية في فلسطين؟	38.
1 2	• نعم/ حدد: • لا	هل ترى هناك حاجة لتطوير قوانين تتعلق بصرعة إدارة النفايات الإلكترونية بطابع رسمي مع الإبقاء والمحافظة لمصدر دخل التجار في هذا القطاع؟	39.
		ما هي أفكارك بشأن مصير نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية في المستقبل؟	40.
ج- ملاحظات عامة/ تعليقات:			
1. ....			
.....			
2. ....			
.....			
3. ....			
.....			

ملحق رقم (3) أسئلة المقابلة مع الجهات الرسمية والمؤسسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة

((الصعيد المؤسسي الإداري والتنظيمي والقانوني))

القسم الأول: معلومات عامة

نوع المؤسسة :

حكومية

أهلية

القسم الثاني:

1- هل توجد إدارة متخصصة في النفايات الالكترونية؟ (الهيكل التنظيمي والعناصر الوظيفية)

2- هل يوجد لجنة متخصصة بالرقابة لمتابعة إجراءات التعامل مع النفايات الالكترونية بشكل

مباشر؟

• إذا كانت الإجابة نعم ا من هي الجهة الرسمية

• هل تعقد اجتماعات بشكل دوري

• هل لديها سجلات أولية حول الوضع القائم

3- هل توجد خطة إستراتيجية وأهداف عملية خاصة بالنفايات الالكترونية؟ موقع الخطة الوطنية

للنفايات من هذا القطاع؟؟

4- هل توجد سجلات ونماذج خاصة محوسبة لتسجيل كميات النفايات الالكترونية المحلية

والمستوردة؟

5- هل يوجد أنظمة وقوانين خاصة بكيفية إدارة النفايات الالكترونية؟ هل أنت على علم بهذه

القوانين؟

6- هل توجد حاجة لتعديل هذه القوانين؟ إمكانية شرعنة إدارة النفايات الالكترونية بشكل رسمي؟

7- هل يوجد تعاون بين الجهات الرسمية لتنظيم هذا القطاع؟

8- ما هي احتياجات البنية التحتية الأزمة في الأراضي الفلسطينية للسماح بدخول هذه الكميات

من النفايات ومعالجتها بشكل متكامل اقتصاديا وبيئيا؟

ملحق رقم (4) رسالة التحكيم لمحكمي استبانة الدراسة

حضرة الدكتور/ة المحترم : .....

الموضوع: تحكيم استبانة

تحية طيبة وبعد ،،،،

أتقدم إلى حضرتكم بأحر التحيات وأتمنى لكم موفور الصحة والعافية ، وأدامكم الله لخدمة العلم وأهله

.

أرجو من حضرتكم التكرم بتحكيم الإستبانة التي تشكل الأداة الرئيسية في دراسة

واقع إدارة النفايات الالكترونية في فلسطين/ محافظة الخليل ومدى تطبيقها لشروط الإدارة المتكاملة

والمستدامة

وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التنمية الريفية المستدامة/ بناء مؤسسات

وتنمية الموارد البشرية/ جامعة القدس

محاور التحكيم :

مدى ملائمة الفقرات من حيث الوضوح، الغموض، سهولة الفهم، قصرها، طولها، ومدى ترابط الفقرات

وشموليتها لموضوع الدراسة وملائمتها لعينة الدراسة من حيث سلامة اللغة المستخدمة. وبذلك ما هي

التعديلات التي ترونها مناسبة لاعتماد شكلها النهائي

مع احترامي وتقديري

الباحثة

أسماء ياسين شبراوي



ملحق رقم (5) النفايات الإلكترونية المجمعة في من خلال مقابلات (47) ورشة عمل في إننا

الكمية/ بالطن شهريا	نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية
1563	ماتورات
223	أجهزة كهربائية وماتورات
1116	مكيفات الهواء
447	الكابلات
447	الثلاجات
223	أجهزة التلفزيون والغسالات
223	أجهزة كهربائية وهواتف المحمولة
223	المحركات والكمبيوترات

ملحق رقم (6) من خلال مقابلات 15 ورشة عمل في دير سامت

الكمية/ بالطن شهريا	نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية
368	البطاريات
368	الثلاجات والغسالات
735	الماتورات

ملحق (7) كمية الأجهزة المجمعة في بيت عوا

الكمية/ بالطن شهريا	نوع المخلفات الكهربائية والإلكترونية
300	كمبيوترات
150	مكيفات هواء
150	ماتورات