

جمهورية مصر العربية  
معهد التخطيط القومي



## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في  
مصر

رقم (349) – شهر إبريل 2024

جمهورية مصر العربية  
معهد التخطيط القومي



سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

رقم (349)

(سلسلة علمية محكمة)

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

2024



عطية، خالد وآخرون

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر  
سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، القاهرة، معهد التخطيط  
القومي، 2024، 206 ص.  
الكلمات الدالة: المخلفات الإلكترونية - الإدارة المستدامة  
- الاقتصاد الدائري- الدول النامية - نموذج مقترح -  
مصر.

رقم الإيداع: 2024/20440

ISBN: 978-977-8848-02-1

رئيس المعهد  
أ.د. أشرف العربي

نائب رئيس المعهد  
لشئون البحوث والدراسات العليا  
أ.د. خالد عطية

الآراء الواردة في هذا البحث لا تعبر بالضرورة عن  
توجه المعهد بل تعبر عن رأي المؤلف وتوجهه في  
المقام الأول

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمعهد التخطيط القومي،  
يحظر إعادة النشر أو النسخ أو الاقتباس بأية صورة إلا  
بإذن كتابي من معهد التخطيط القومي أو بالإشارة إلى  
المصدر

الطباعة والتنفيذ: معهد التخطيط القومي الطبعة الأولى:  
2024

مدينة نصر- طريق صلاح سالم-  
القاهرة- جمهورية مصر العربية



<https://inp.edu.eg>



معهد التخطيط القومي



[res.unit@inp.edu.eg](mailto:res.unit@inp.edu.eg)



الهاتف/22627372-22634040 (+202)  
الفاكس/22634747-24011398 (+202)



## تقديم

تُعَدُّ سلسلة قضايا التخطيط والتنمية أحد القنوات الرئيسية لنشر نتائج معهد التخطيط القومي من دراسات وبحوث جماعية محكمة في مختلف مجالات التخطيط والتنمية. يضم المعهد مجموعة من الباحثين والخبراء متنوعي ومتعددي التخصصات، مما يضفي قيمة وفائدة إلى مثل هذه الدراسات المختلفة التي يتم إجراؤها، بالإضافة إلى شموليتها، والاهتمام بالأبعاد الاقتصادية والاجتماعية، والبيئية، والمؤسسية، والمعلوماتية، وغيرها من القضايا محل البحث.

تضمنت الإصدارات المختلفة لسلسلة قضايا التخطيط والتنمية منذ بدئها في عام 1977 عددًا من الدراسات التي تناولت قضايا مختلفة تفيد الباحثين والدارسين، وكذا صانعي السياسات ومتخذي القرارات في مختلف مجالات التخطيط والتنمية، منها على سبيل المثال لا الحصر: السياسات المالية والنقدية، والإنتاجية والأسعار والأجور، والاستهلاك والتجارة الداخلية، والمالية العامة، والتجارة الخارجية، والتكتلات الدولية، وقضايا التشغيل والبطالة وسوق العمل، والتنمية الإقليمية والنمو الاحتوائي، وآفاق الاستثمار وفرصه، والسياسات الصناعية، والسياسات الزراعية والتنمية الريفية، والمشروعات الصغيرة والمتوسطة، ومناهج النمذجة التخطيطية وأساليبها، وقضايا البيئة والموارد الطبيعية، والتنمية المجتمعية، وقضايا التعليم والصحة والمرأة والشباب والأطفال وذوي الإعاقة... إلخ وتتنوع مصادر النشر وقنواتها لدى المعهد إلى جانب سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، والمتمثلة في التقارير العلمية، والكتب المرجعية، والمجلة المصرية للتنمية والتخطيط، والتي تصدر بصفة دورية نصف سنوية، وكذلك كتاب المؤتمر الدولي السنوي وسلسلة أوراق السياسات في التخطيط والتنمية المستدامة، وكراسات السياسات، إضافة إلى ما يصدره المعهد من نشرات علمية تعكس ما يعقده المعهد من فعاليات علمية متنوعة.

وفق الله الجميع للعمل لما فيه خير البلاد، والله من وراء القصد...

رئيس المعهد

أ.د. أشرف العربي

## فريق البحث

م	فريق الدراسة	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص
1	الباحث الرئيسي	أ.د. خالد عبد العزيز عطية	أستاذ	محاسبة بيئية
2	الباحثون من داخل المعهد	أ.د. علاء الدين محمود زهران	أستاذ	محاسبة خاصة
3		أ.د. نفيسة أبو السعود	أستاذ	تخطيط بيئي
4		أ.د. محمد ماجد خشبة	أستاذ	تخطيط استراتيجي
5		د. علي فتحي البجلاتي	مدرس	إقتصاد كلي
6		د. شيماء عزب	مدرس	تخطيط بيئي
7		أ. أحمد إبراهيم	مدرس مساعد	اقتصاديات البيئة
8		أ. أيمن إبراهيم الدسوقي	مدرس مساعد	إدارة بيئية
9		م. أسماء حمدي	مدرس مساعد	تخطيط بيئي
10		أ. أية السرسري	مدرس مساعد	اقتصاديات البيئة
11		أ. نيفين عبد الستار	جهاز إداري	جهاز إداري
12	الباحثون من خارج المعهد	م. عصام محمد عبد العزيز	مهندس	إدارة المخلفات
13		د. شيماء السيد محمد على	دكتوراه	إدارة المخلفات
14		م. أحمد إبراهيم سالم	مهندس	إدارة المخلفات

## موجز البحث

يتناول البحث قضية مهمة من قضايا الاقتصاد الدوار/الدائري، الذي أصبح مطلبًا أساسيًا لتحقيق خطط وأهداف التنمية المستدامة الوطنية والعالمية، ألا وهي قضية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. حيث تُبرز التجارب والخبرات العالمية ضرورة قيام الدول بالتحول نحو تطبيق الاقتصاد الأخضر المعنى بالأنشطة الاقتصادية المرتبطة بإنتاج وتوزيع واستهلاك السلع والخدمات، من خلال التحول إلى نموذج الاقتصاد الدوار/الدائري كاستراتيجية إنمائية تحافظ على القيمة المضافة للمنتجات لأطول فترة ممكنة محققة بذلك النمو الاقتصادي دون زيادة استهلاك الموارد، والحد من التأثيرات السلبية على صحة الإنسان والبيئة.

ولهذا فإن الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية على المستوى الوطني سوف تساهم في الحد من هدر الموارد في ظل محدوديتها وندرتها، وكذلك الحد من الآثار السلبية للملوثات الناتجة عن تلك المخلفات على صحة الإنسان والبيئة. وترجع أهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر لعدة أسباب من أهمها: النمو السكاني؛ زيادة الطلب على الأجهزة الإلكترونية والكهربائية نتيجة التطور التقني؛ ضعف البنية الأساسية والتكنولوجية لقطاع المخلفات الإلكترونية؛ ضعف الكفاءات والخبرات الفنية والبشرية العاملة بالقطاع؛ محدودية التمويل العام والخاص المتاحة للقطاع؛ التغيرات التي حدثت في أنماط الاستهلاك والإنتاج؛ التأثيرات السلبية للمخلفات الإلكترونية على البيئة والسكان والعاملين بالقطاع، والتغيرات في المنظومة القيمية لدى أفراد المجتمع. وتأسيسًا على ما تقدم، تستهدف الدراسة الحالية بناء وتطبيق نموذج يمكن متخذ القرار المصري من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من منظور أصحاب المصالح، وبالتالي تحقيق متطلبات أهداف التنمية المستدامة وطنيًا وعالميًا. ولتحقيق هذا الهدف تم تقسيم الدراسة إلى ثلاثة أقسام هي:

**القسم الأول** الذي اختص بعرض الإطار النظري للدراسة وتم فيه تناول القضايا التالية: التعرف على ماهية المخلفات الإلكترونية وآثارها السلبية على البيئة وصحة الإنسان؛ وتحديد مقومات الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية وأسسها؛ ودراسة العلاقة بين المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة (الاقتصاد الأخضر - الاقتصاد الدائري - أهداف التنمية المستدامة)؛ الدراسات السابقة: تجارب وخبرات بعض الدول (المتقدمة والنامية) في تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وذلك بهدف استخلاص الدروس المستفادة منها، وبما يساهم في بناء النموذج المقترح، وتقييم الوضع الراهن لإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر بُغية الوقوف على أهم المشكلات والتحديات التي تواجه الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

في مصر؛ وأخيرًا، تقديم نموذج مقترح يمكن من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح؛ بينما اختص القسم الثاني بالدراسة الميدانية التي استهدفت اختبار تطبيق النموذج المقترح من خلال استطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة قراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر؛ وأخيرًا، اختص القسم الثالث بتقديم النتائج والتوصيات والمرشحات العملية التي تُمكن متخذ القرار من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

### الكلمات الدالة:

المخلفات الإلكترونية - الإدارة المستدامة - الاقتصاد الدائري - الدول النامية - أصحاب المصالح - نموذج مقترح - مصر.

## قائمة المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
1	مقدمة
3	طبيعة المشكلة
5	أهداف الدراسة
5	منهج الدراسة
6	أهمية الدراسة
7	مخطط تنفيذ الدراسة
	<b>القسم الأول: الإطار النظري للدراسة</b>
10	أولاً: المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان والبيئة
10	• ماهية المخلفات الإلكترونية
14	• المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان والبيئة
20	ثانياً: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة
20	• المخلفات الإلكترونية والاقتصاد الدوار/ الدائري
23	• المخلفات الإلكترونية وأهداف التنمية المستدامة
28	ثالثاً: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية
28	• ماهية الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية
32	• مراحل التعامل مع المخلفات الإلكترونية
36	رابعاً: الدراسات السابقة - تجارب بعض الدول المتقدمة والنامية
36	• تجارب الدول المتقدمة
43	• تجارب الدول النامية
56	خامساً: المخلفات الإلكترونية في مصر
56	• واقع قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر
64	• مشكلات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر وتحدياته
66	سادساً: النموذج المقترح من منظور أصحاب المصالح
66	• نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
69	• سلسلة القيمة للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
72	• أصحاب المصالح في تطبيق نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
80	• تحديات أصحاب المصالح للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
83	• السياسات المقترحة للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية



سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

85	• الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
86	• النموذج المقترح للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
91	<b>القسم الثاني: الدراسة الميدانية</b>
92	• أولاً: مجتمع وعينة الدراسة وخصائصها الوصفية
93	• ثانياً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة
95	• ثالثاً: أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها
96	• رابعاً: تحديات تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
112	• خامساً: السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لأصحاب المصالح
130	• سادساً: مدى تحقيق أهداف الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
135	• سابعاً: المتغيرات الوصفية والإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
138	<b>القسم الثالث: النتائج والتوصيات</b>
138	• النتائج
145	• التوصيات
153	• المراجع العربية والإنجليزية
163	• الملاحق

## قائمة الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
18	الآثار الصحية للمواد الخطرة في المخلفات الإلكترونية	1
25	الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة العالمية	2
37	أطراف نظام إدارة المخلفات الإلكترونية في سويسرا	3
49	أسس نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بدولة غانا	4
65	مشكلات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر وتحدياته	5
71	أدوار ومسئوليات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	6
78	تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لقطاعات إعادة التدوير الرسمية وغير الرسمية	7
93	الخصائص الوصفية لعينة الدراسة	8
95	أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها	9
98	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمنتجين/المستوردين	10
101	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمستهلكين	11
104	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الخاص الرسمي	12
107	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع غير الرسمي	13
109	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاعات الحكومية الإلكترونية	14
111	التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمنظمات المجتمع المدني	15
114	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمنتجين/المستوردين	16
117	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمستهلكين	17
120	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الرسمي	18
123	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع غير الرسمي	19
125	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الحكومي	20
129	السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمنظمات المجتمع المدني	21
131	مدى تحقيق الأهداف الاقتصادية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	22
133	مدى تحقيق الأهداف الاجتماعية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	23
134	مدى تحقيق الأهداف البيئية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	24
136	تحليل العلاقة بين المتغيرات الوصفية لعينة الدراسة وتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	25

قائمة الأشكال

رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
12	التوزيع النسبي لمساهمة مجموعات الأجهزة في المخلفات الإلكترونية عالمياً	1
14	المخلفات الإلكترونية وآثارها على البيئة وصحة الإنسان	2
23	تطور تولد حجم المخلفات الإلكترونية عالمياً خلال الفترة من (2014-2030م)	3
24	متوسط نصيب الفرد عالمياً من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من (2014-2030)	4
29	مراحل الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية	5
31	نموذج السلم التنازلي (Rs 10) لتطبيق الاقتصاد الدائري للمخلفات الإلكترونية	6
33	الخطوات التفصيلية للتعامل مع المخلفات الإلكترونية	7
56	التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر	8
58	المخلفات الأجهزة الإلكترونية المتولدة والمجمعة بالفترة من (2015-2050)	9
59	تطور متوسط نصيب الفرد من الأجهزة ونسبة التجميع خلال الفترة من 2015-2050م	10
60	الشركات الحاصلة على ترخيص لتدوير المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من (2014-2024م)	11
61	توزيع الشركات المرخصة حسب المحافظات في العام 2024م	12
89	النموذج المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر	13

## مقدمة

تعد المخلفات الإلكترونية مشكلة عالمية، لكونها تشكل خطرًا على صحة الإنسان والبيئة، إذا تم التصرف فيها بطريقة غير صحيحة وتم دفنها بشكل عشوائي مع المخلفات العضوية وغير العضوية الأخرى، في مراكز دفن المخلفات غير المهيأة لاستقبال هذا النوع من المخلفات؛ وتتسبب المخاطر الرئيسية من تلك النوعية من المخلفات على صحة الإنسان والبيئة من وجود المعادن الثقيلة والملوثات العضوية الثابتة ومثبطات اللهب وغيرها من المواد الخطرة المحتملة بها. وهناك ثلاث مجموعات رئيسية من المواد التي يمكن أن تنطلق أو تنبعث في أثناء إعادة تدويرها واستعادة الطاقة والمواد منها، وتتمثل في كل من: المواد التي تشكل المكونات الأصلية للمعدات والأجهزة الإلكترونية والكهربائية مثل الرصاص والزنك، والمواد التي يتم إضافتها في أثناء القيام بعمليات التدوير مثل السيانيد، والمواد التي يمكن تشكيلها في أثناء القيام بعمليات إعادة التدوير مثل الديوكسينات، حيث إن عدم التعامل السليم مع تلك المواد بأنواعها المختلفة يشكل مخاطر صحية وبيئية كبيرة (راجع: Forti et. al. 2020).

وتوجد مجموعة كبيرة ومتنوعة من المواد الثمينة في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، قد يصل عددها إلى 60 عنصرًا في الإلكترونيات المعقدة، حيث يمكن استعادة العديد من تلك العناصر واستردادها عند إعادة تدويرها تقنيًا، كما أن المخلفات الإلكترونية تحتوي على العديد من المعادن الثمينة مثل الذهب والفضة والنحاس والبلاتين والبلاديوم، وتحتوي أيضًا على مواد ثمينة ضخمة مثل الحديد والألمنيوم، هذا إلى جانب احتوائها على المواد البلاستيكية التي يمكن إعادة تدويرها، كما تحتوي المخلفات الإلكترونية أيضًا على بعض المواد الخطيرة من المعادن الثقيلة (مثل الزئبق والرصاص والكاديوم وغيرها) والمواد الكيميائية (مثل مركبات الكربون الكلورية).

وقد يظن بعضهم أن سعر بيع المعدات الكهربائية والإلكترونية الجديدة يعكس القيمة الجوهرية للمواد التي تصنع منها، وهذا ليس صحيحًا تمامًا، فعلى سبيل المثال، أصبح متوسط سعر بيع الهاتف الذكي الجديد في جميع أنحاء العالم في عام 2021م نحو 100 يورو، وبلغ متوسط سعر الهاتف الذكي المستعمل في نفس العام نحو 18 يورو، ومع ذلك، فإن القيمة الجوهرية للمعادن النفيسة والبلاستيكية الموجودة في الهاتف المحمول الذي يبلغ متوسط وزنه نحو 90 جرامًا هي نحو 2 يورو للجهاز، وبالتالي فإن السعر السوقي لقيمة المادة الخام المستردة من مخلفات الهاتف تمثل قيمة صغيرة نسبيًا مقارنة بسعر الهاتف عندما يكون جديدًا أو حتي عندما يكون مستعملًا؛ ومع ذلك تشير التقديرات إلى أن قيمة المواد الخام في

الهواتف المحمولة المهذرة تبلغ نحو 9.4 مليار يورو في العام 2016م (راجع: Abushammala, 2023; ITU, 2018).

وتشكل المخلفات الإلكترونية عالمياً نحو 10-15% من إجمالي أنواع المخلفات الصلبة بالدول المختلفة؛ كما أن معدلات تدوير المخلفات الإلكترونية منخفضة عالمياً؛ فعلى سبيل المثال، في دول الاتحاد الأوروبي، التي تتصدر دول العالم في معدلات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، يتم تجميع وتدوير ما نسبته 35% فقط من إجمالي المخلفات الإلكترونية التي يتم توليدها سنوياً في تلك البلدان؛ أما على الصعيد العالمي، يبلغ المتوسط نحو 20% فقط. أما نسبة الـ 80% المتبقية غير الموثقة وغير المعوم كيفية التعامل معها، ينتهي بها الأمر بالدفن تحت الأرض لعدة قرون. والمخلفات الإلكترونية غير قابلة للتحلل وينتج عنها العديد من الآثار السلبية على الإنسان والبيئة؛ وأن عمليات إعادة التدوير غير السليمة للمخلفات الإلكترونية ينتج عنها انبعاثات سامة في الهواء والماء والتربة هذا بالإضافة إلى مخاطرها الصحية على حياة البشر؛ وأن المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية متنوعة، حيث إنها قد تحتوي على أكثر من 1000 مادة مختلفة في الفئتين «الخطرة» و «غير الخطرة».

وبشكل عام، فإن أشهر المواد التي تتكون منها المخلفات الإلكترونية هي: الفلزات الحديدية وغير الحديدية (48%)، والبلاستيك (21%)، والزجاج (5%)، الألمونيوم (5%)، النحاس (7%) والخشب، والمطاط ومواد أخرى (14%)؛ ويدفع الانخفاض الواضح في معدلات إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية والآثار السلبية الناتجة عنها، كل دول العالم، إلى ضرورة البدء فوراً في تأسيس وتطبيق نظم إدارة مستدامة تمكن تلك الدول من التدوير السليم لها والتخلص الآمن من بقاياها، وفي ذات الوقت استعادة الموارد الثمينة والصالحة منها وإعادة استخدامها في الإنتاج مرة أخرى (راجع: Blade et. al., 2022; Forti et. al., 2020; Islam et.al., 2020).

فإذا كانت أهداف إعادة التدوير تركز على استعادة المواد القيمة والتمينة المدمجة في المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية المهملة، فإن ذلك من شأنه أن يؤدي بسهولة إلى وجود آليات سوقية تُسهل من إجراء تحسينات على نظم إدارة المخلفات الإلكترونية في جميع دول العالم. ويمكن تحقيق ذلك باعتماد نظام الاقتصاد الدوار الذي يهدف إلى الحفاظ على القيمة في المنتجات لأطول فترة ممكنة وتقليل حجم المخلفات الناتجة عنها، وفي هذا الصدد ينبغي أن تقوم الدول بوضع التشريعات والقوانين التي تساعد على إنشاء نظم إدارة مستدامة للمخلفات الإلكترونية وتمكن من تطبيق متطلبات الاقتصاد الدوار/الدائري، الذي يجب أن يتعامل مع المخلفات الإلكترونية كموارد يمكن استخدامها في إعادة التصنيع قبل إعادة

تدويرها، وهذا بدوره يستلزم وجود نظم إدارة فعالة للمخلفات الإلكترونية تمكن من تقليل استخدامها، والتشجيع على إعادة استخدام الصالح منها، وإعادة التدوير لغير الصالح منها، وذلك بدلاً من التخلص منها بطرق غير آمنة تضر بالإنسان والبيئة.

ومن الجدير بالذكر هنا، أنه في الكثير من الأحيان قد نجد أن تكلفة إصلاح الأجهزة الإلكترونية أعلى من تكلفة شرائها جديدة، وأن المواد المستخدمة في صناعة تلك الأجهزة قد تجعل عمليات إعادة التدوير لها أمراً صعباً، حيث يدخل في صناعة تلك الأجهزة مركبات خطرة مثل مصابيح الزئبق في شاشات PVC، LCD، ومثبطات اللهب، وغيرها من المواد الخطرة المضافة للمكونات البلاستيكية بتلك الأجهزة. ولهذا فإن النظم الاقتصادية الدائرية يجب أن تعمل على تعظيم القيمة الاقتصادية للمخلفات الإلكترونية، مع الحد من الضغوط البيئية المرتبطة باستعادة الموارد والانبعاثات منها، وبالتالي تقليل الحاجة إلى المواد الخام والطاقة المستخدمة في إنتاج المعدات والأجهزة الجديدة، وتحقيق زيادة النمو الاقتصادي، وخلق الوظائف "الخضراء" الجديدة، وفرص الأعمال الواعدة (راجع: Ottoni et.al., 2020; Islam et. al., 2021).

وهناك العديد من العوامل التي ساعدت على زيادة كميات المخلفات الإلكترونية المتولدة سنوياً، نذكر منها ما يلي (راجع: Balde et.al., 2017; USEPA, 2018; Ismail and Hanafiah, 2020): ارتفاع معدل التقنية والتقدم الذي يطرأ على هندسة البرامج كل 12-18 شهر تقريباً؛ الزيادة السكانية وظهور أنماط وسلوكيات استهلاكية ومعيشية جديدة، والسير نحو التحضر بخطي متسارعة؛ ارتفاع معدلات الدخل في بعض الدول ساهم في تنمية السلوك الاستهلاكي غير المستدام لدى مواطنيها؛ عدم متانة المواد المستخدمة في صناعة الأجهزة الإلكترونية وانخفاض أسعارها جعلت المستهلكين أمام واقع مفاده أن استبدال هذه الأجهزة بات أفضل اقتصادياً من إصلاحها.

### 1- طبيعة المشكلة:

وبناء على ما تقدم، يمكن القول بأن المخلفات الإلكترونية أصبحت تمثل ضريبة العصر التي يتم دفعها من قبل كل المستويات، وذلك نتيجة التسارع والتطور العلمي والتكنولوجي التي أصبحت تعيشه البشرية، خاصة في مجال تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات؛ لذا يعد التطور التكنولوجي أحد أهم الأسباب التي ساعدت على تنامي وزيادة كميات المخلفات من الأجهزة والمعدات الكهربائية والإلكترونية، حيث إن التكنولوجيا المستخدمة في الصناعات الكهربائية والإلكترونية أصبح لها آثار سلبية على الأنماط الاستهلاكية للمجتمعات، مما جعلهم ينفقون بشكل تلقائي - ودون وعي - إلى اقتناء كل ما هو جديد والتخلي عن كل ما هو قديم، كما أن مفهوم القديم والجديد في الأجهزة الإلكترونية لدى المستهلكين قد

تغير عما كان معروف سابقًا، فمعظم الأجهزة الإلكترونية أصبحت توصف بالقديمة بمجرد مرور مدة قصيرة من الزمن عليها، قد لا تتجاوز العام الواحد؛ نتيجة ظهور البديل التكنولوجي المتطور لها.

لذا أصبحت البيانات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية مطلوبة لتقييم التطورات بمرور الوقت، وتحديد السياسات الوطنية والدولية، والحد من توليد المخلفات الإلكترونية، ومنع التخلص النهائي غير القانوني لها، وتعزيز عمليات إعادة التدوير والتخلص الآمن والسليم بيئيًا، ومع ذلك، فإن عددًا قليلًا من البلدان تقوم بجمع الإحصاءات والمعلومات عن المخلفات الإلكترونية؛ ولهذا تفتقر العديد من البلدان القدرة على تجميع بيانات عن المخلفات الإلكترونية على المستويات الوطنية والإقليمية والدولية (راجع: Parajuly et. al., 2019; Abdelbasir et.al., 2018).

ولأسف يمكن القول هنا بأن الممارسات السيئة، أي الإدارة غير المستدامة، في معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها، والتخلص غير الآمن منها، أصبح يمثل واقع الممارسات الحالية لدى غالبية البلدان النامية ومنها مصر، بسبب سيطرة القطاعات غير الرسمية الفقيرة والمهمشة على عمليات جمع ونقل وفرز وتفكيك وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث ينتج عن الممارسات الخاطئة في التعامل مع تلك المخلفات من قبل القطاعات غير الرسمية بالبلدان النامية العديد من التأثيرات السلبية على صحة الإنسان والبيئة؛ حيث ينتج عن الممارسات الخاطئة أو ما يعرف بعمليات "إعادة التدوير غير الرسمية" للمخلفات الإلكترونية، العديد من الغازات السامة في الهواء الطلق والمستحضرات الحمضية، كما أن بعض المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية سامة وغير قابلة للتحلل وتتراكم في البيئة والتربة والهواء والماء وأجسام الكائنات الحية. فعلى سبيل المثال، يتم استخدام الحرق في الهواء الطلق والحمامات الحمضية لاستعادة المواد القيمة من المكونات الإلكترونية، مما يؤدي إلى إطلاق مواد سامة تتسرب إلى البيئة (راجع: Li and Achal, 2020; Rajesh et. al., 2022).

كما تجدر الإشارة هنا أيضًا، بأن نواتج عمليات إعادة التدوير الآمنة والسليمة للمخلفات الإلكترونية، لا تؤدي إلى الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة فحسب، بل ينتج عنها أيضًا العديد من المزايا الأخرى؛ لأنه إذا تم إعادة تدويرها بشكل صحيح، يمكن أن تخلق دخلًا اقتصاديًا تزيد قيمته عن 62.5 مليار دولار سنويًا، ويمكنها أن تساهم في خلق ملايين الوظائف الخضراء في جميع أنحاء العالم. وذلك من خلال تطبيق الاقتصاد الدائري، الذي يستهدف إعادة استخدام الموارد الذي يتم الحصول عليها من عمليات إعادة التدوير في عمليات الإنتاج والتصنيع مرة أخرى، وبالتالي تخفيف الضغط وتقليل الاعتماد على استخراج الموارد الطبيعية البكر، وذلك بما يمكن من تحقيق التوازن البيئي والحفاظ على صحة الإنسان. وتأسيسًا

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

على ما تقدم، فإن الدراسة الحالية تستهدف تمكين متخذ القرار المصري من تطبيق الإدارة المستدامة المخلفات الإلكترونية من منظور أصحاب المصالح، وذلك من خلال مساهمتها ببناء نموذج مقترح واختبار تطبيقه للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

### 2- أهداف الدراسة

تأسيساً على ما تقدم، فإن الهدف الرئيسي للبحث يتمثل في اقتراح نموذج يمكن لمتخذ القرار تطبيقه لتحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر. ولتحقيق هذا الهدف تم تقسيمه لمجموعة من الأهداف الفرعية التالية:

- التعرف على ماهية المخلفات الإلكترونية وآثارها السلبية على صحة الإنسان والبيئة.
- دراسة العلاقة بين المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة (الاقتصاد الأخضر -الاقتصاد الدائري -أهداف التنمية المستدامة).
- تحديد مقومات الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية وأسسها.
- تقييم تجارب بعض الدول وخبراتها (المتقدمة والنامية) في الإدارة المستدامة المخلفات الإلكترونية، وذلك بهدف استخلاص الدروس المستفادة بما يساهم في بناء النموذج المقترح.
- تقييم الوضع الراهن لإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر بُغية الوقوف على أهم المشكلات والتحديات التي تواجه الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.
- بناء نموذج يمكن متخذ القرار من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من منظور أصحاب المصالح في مصر.
- اختبار تطبيق النموذج المقترح من خلال دراسة ميدانية استهدفت استطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة قراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- استخلاص مجموعة من التوصيات والمرشحات العملية، من أقسام الدراسة النظرية والعملية، التي تمكن متخذي القرارات - الممثلة بالفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح- من القيام بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

### 3- منهج الدراسة

قامت الدراسة بتطبيق المنهج الوصفي التحليلي من خلال قيامها باستخدام مجموعة متنوعة من أدوات وأساليب جمع البيانات وتحليلها، وهي كالاتي: الاطلاع على التقارير والدراسات والبحوث، التي صدرت عن المنظمات الدولية والمراكز البحثية والباحثين ذات الصلة بمجال الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بالدول المتقدمة والنامية؛ تنظيم ورشة عمل لاستطلاع آراء أصحاب المصالح والخبراء المختصين بمجال



تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر؛ إجراء زيارة الميدانية لبعض المصانع والجهات المرخص لها تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وإجراء المقابلات الشخصية مع الملاك والعاملين بالمصانع والشركات المرخص لها تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر؛ تصميم استمارة استبانة وتوزيعها على الفئات المختلفة المكونة لأصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر؛ وذلك بهدف اختبار تطبيق النموذج المقترح بالدراسة الحالية، من خلال رصد آراء واتجاهات الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح (المنتجين/المستوردين- المستهلكين- القطاع الخاص الرسمي- القطاع الخاص غير الرسمي- القطاع الحكومي- منظمات المجتمع المدني) المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر؛ وأخيراً، تم تحليل كافة البيانات الأولية والثانوية والآراء المجمعّة من المصادر المختلفة، والمشار إليها أعلاه، باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة لاختبار مدى تحقيق أهداف الدراسة وتقديم مجموعة من النتائج والتوصيات العملية التي تمكن متخذ القرار من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

#### 4- أهمية الدراسة

يمكن تلخيص أهمية البحث في مجموعة النقاط الرئيسية التالية، والتي يمكن النظر إليها بمثابة الدوافع الرئيسية للقيام بالبحث:

- إظهار تبني متخذي القرار بالدول النامية تطبيق أهداف التنمية المستدامة الوطنية والعالمية، وذلك بالالتزام بتطبيق متطلبات الاقتصاد الدوار/الدائري عند تعاملها مع الموارد الاقتصادية المحدودة.
- التعرف على التحديات والصعوبات التي يمكن أن تمنع متخذي القرار في مصر والدول النامية من القيام بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- بناء نموذج يمكن من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح.
- تطبيق النموذج المقترح للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال دراسة ميدانية استهدفت استطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.
- تقديم مجموعة من التوصيات والمرشحات العملية التي تمكن المجموعات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح من القيام بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- إثراء المكتبة العربية بدراسة مرجعية مهمة في مجال الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

## 5-مخطط تنفيذ الدراسة

وانطلاقاً مما تقدم، ولتحقيق الهدف الرئيسي للدراسة وهو اقتراح نموذج يمكن لمتخذ القرار تطبيقه لتحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، وأهدافه الفرعية المشار إليها تفصيلاً أعلاه، فلقد تم تقسيم الدراسة الحالية إلى ثلاثة أقسام أساسية بخلاف المقدمة والمراجع والملاحق؛ حيث اختص القسم الأول منها بعرض الإطار النظري للدراسة، والذي تم به تناول القضايا التالية: ماهية المخلفات الإلكترونية وأثارها على صحة الإنسان والبيئة؛ دراسة علاقة المخلفات الإلكترونية بالتنمية المستدامة؛ بيان كيفية الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية؛ وعرض وتقييم تجارب بعض الدول المتقدمة والنامية في تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ دراسة واقع المخلفات الإلكترونية في مصر؛ وأخيراً، تقديم نموذج مقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح؛ كما اختص القسم الثاني من الدراسة بعرض الدراسة الميدانية التي استهدفت اختبار تطبيق النموذج المقترح من منظور أصحاب المصالح؛ بينما اختص القسم الثالث من الدراسة بتقديم النتائج والتوصيات والمرشدات العملية لمتخذي القرارات ذات الصلة بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر. وختاماً، يمكننا متابعة تحقيق هدف الدراسة الرئيسي وأهدافه الفرعية من خلال متابعة تنفيذ المخطط التفصيلي للدراسة الوارد أدناه الذي يعرض لنا جميع أهداف الدراسة، وفي مقابلها يعرض لنا أقسام الدراسة النظرية والميدانية التي نفذت لتحقيق كل هدف منها.

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

أقسام الدراسة المحققة لكل هدف	القسم	أهداف الدراسة	
أولاً: المخلفات الإلكترونية وأثارها على صحة الإنسان والبيئة	الأول: الدراسة النظرية	1 التعرف على ماهية المخلفات الإلكترونية وآثارها السلبية على صحة الإنسان والبيئة.	7
ثانياً: المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة		2 دراسة العلاقة بين المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة (الاقتصاد الأخضر -الاقتصاد الدائري -أهداف التنمية المستدامة).	
ثالثاً: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية		3 تحديد أسس الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية ومقوماتها.	
رابعاً: الدراسات السابقة -تجارب الدول المتقدمة والنامية - الدروس المستفادة من تجارب الدول المتقدمة والنامية.		4 تقييم تجارب بعض الدول وخبراتها (المتقدمة والنامية) في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وذلك بهدف استخلاص الدروس المستفادة بما يساهم في بناء النموذج المقترح.	
خامساً: المخلفات الإلكترونية في مصر		5 تقييم الوضع الراهن لإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر بُغية الوقوف على أهم المشكلات والتحديات التي تواجه الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.	
سادساً: النموذج المقترح من منظور أصحاب المصالح		6 بناء نموذج يمكن متخذ القرار من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من منظور أصحاب المصالح في مصر.	
أولاً: مجتمع الدراسة وعينتها وخصائصها الوصفية	الثاني: الدراسة لميدانية	اختبار تطبيق النموذج المقترح من خلال دراسة ميدانية استهدفت استطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة قراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	8
ثانياً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة			
ثالثاً: أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها			
رابعاً: التحديات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لأصحاب المصالح			
خامساً: السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لأصحاب المصالح			
سادساً: مدى تحقيق أهداف الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية			
سابعاً: المتغيرات الوصفية والإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية			
النتائج والتوصيات المستخلصة من قسمي الدراسة (النظرية والميدانية) لمساعدة متخذي القرار على تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر بأبعادها الثلاثة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية)	الثالث	استخلاص مجموعة من التوصيات والمرشحات العملية، من أقسام الدراسة النظرية والعملية، التي تمكن متخذي القرارات-الممثلة بالفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح-من القيام بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.	8

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

القسم الأول: الإطار النظري للدراسة	
أولاً	: المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان والبيئة
ثانياً	: المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة
ثالثاً	: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية
رابعاً	: الدراسات السابقة - تجارب الدول المتقدمة والنامية
خامساً	: المخلفات الإلكترونية في مصر
سادساً	: النموذج المقترح من منظور أصحاب المصالح

## أولاً: المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان والبيئة

يختص هذا الجزء من الدراسة بعرض ماهية المخلفات الإلكترونية وتصنيفاتها المختلفة؛ ثم بيان آثار تلك المخلفات على الإنسان والبيئة من خلال تناولها: المخلفات الإلكترونية وآثارها على الموارد الطبيعية والبيئية أولاً: ثم تناولها المخلفات الإلكترونية وأثرها على صحة الإنسان ثانياً.

### 1/1 ماهية المخلفات الإلكترونية

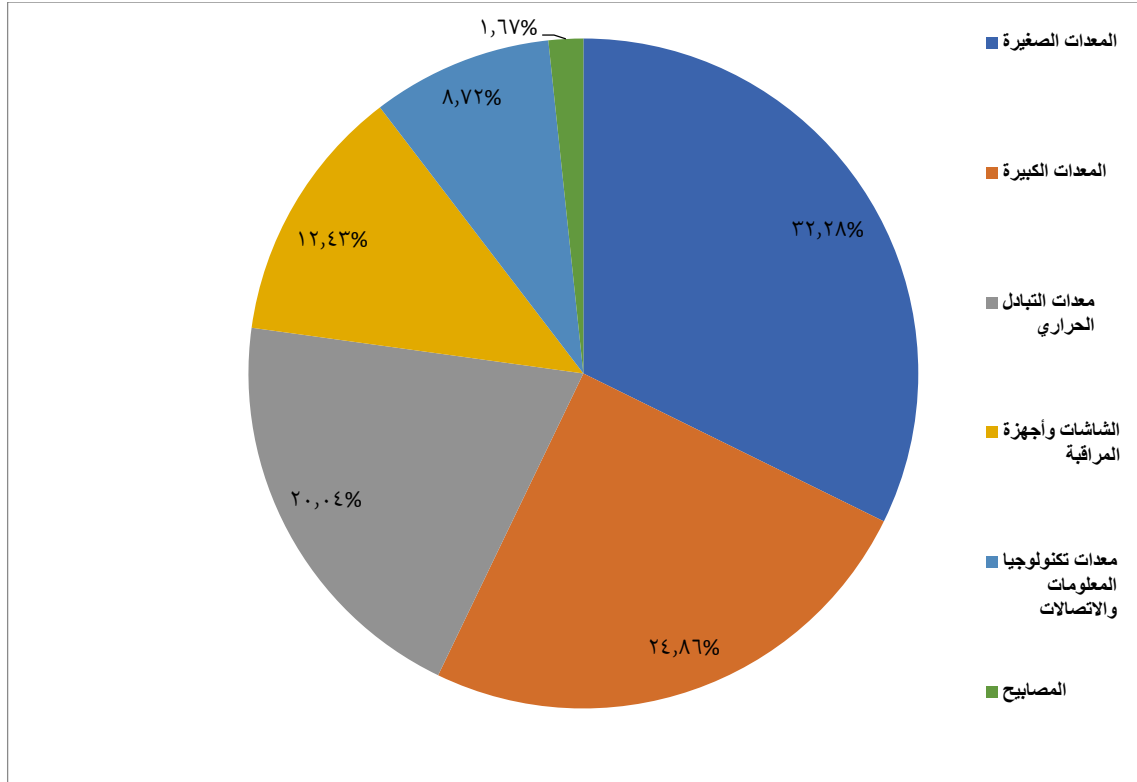
تعد المخلفات أو المخلفات الإلكترونية من أكثر المخلفات سرعة في التدفق، وذلك كنتيجة طبيعية لتزايد الإقبال على شراء المنتجات الإلكترونية بجميع أنواعها واستخدامها في مختلف مجالات الحياة، ويُتوقع أن يزداد هذا الإقبال عليها مع تطور التقنيات المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة، وما يلحقها ويتبعها من استحداث لمعدات وأجهزة كهربائية وإلكترونية لم تكن معروفة للناس من قبل، وتطوير منتجات وأجهزة موجودة بالفعل. ويتم استخدام مصطلح "المخلفات الإلكترونية" بشكل مطاط وواسع ليشمل كافة الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية والتجارية والصناعية الكهربائية والإلكترونية التي اقتربت من أو في نهاية عمرها الإنتاجي؛ ونظرًا لأنه لا يوجد تعريف محدد للمخلفات الإلكترونية، فيمكن القول بأن المخلفات الإلكترونية هي اسم شائع وغير رسمي للمنتجات المختلفة التي تضم الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، حيث يمكن إعادة استخدام العديد من هذه الأجهزة أو تجديدها أو إعادة تدويرها.

تُعرّف الأمم المتحدة المخلفات الإلكترونية بأنها "أي منتجات يتم التخلص منها ببطارية أو شاحن، وتحتوي على مواد سامة وخطيرة مثل الزئبق، والتي يمكن أن تشكل خطرًا شديدًا على صحة الإنسان والبيئة"، كما عرفت وكالة حماية البيئة الأمريكية الإلكترونية بأنها "اسم شائع وغير رسمي يعبر عن المنتجات الكهربائية والإلكترونية التي تقترب من نهاية "عمرها الإنتاجي"، وعليه فإن الأجهزة السابق الإشارة إليها تعد من المنتجات الإلكترونية الشائعة، والتي يمكن إعادة استخدامها أو تجديدها أو إعادة تدويرها (USEPA, 2017, Forti et. al., 2018, ITU, 2018)، ويعرفها موقع إحصائيات رصد المخلفات الإلكترونية العالمية بأنها "جميع منتجات المعدات الكهربائية والإلكترونية وأجزائها التي تخلص منها ملاكها كمخلفات دون نية إعادة استخدامها"، ويشار إليها أيضًا بمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، أو الخردة الإلكترونية في بعض دول العالم، وهي تشمل مجموعة واسعة من المنتجات ذات الدوائر الكهربائية أو المكونات الكهربائية مزودة بالطاقة أو البطارية. هذا وتتكون المخلفات الإلكترونية وفقًا لتصنيف جامعة الأمم المتحدة من ستة مجموعات رئيسية هي: (Forti et.al., 2022; Blade et.al., 2022).

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- مخلفات معدات التبادل الحراري أو ما تسمى بمعدات التبريد، والتجميد، وتشمل الثلاجات والمجمدات، ومكيفات الهواء، ومضخات الحرارة.
- مخلفات شاشات العرض وتشمل أجهزة التليفزيون، والشاشات، وأجهزة الحاسب الآلي أو الكمبيوتر على اختلاف أنواعها.
- مخلفات المصابيح وتشمل مصابيح الفلورسنت، ومصابيح التفرغ عالية الكثافة.
- مخلفات الأجهزة الكهربائية الكبيرة وتشمل الغسالات، ومجففات الملابس، وغسالات الصحون، والمواقد الكهربائية، وآلات الطباعة الكبيرة، ومعدات النسخ، والألواح الكهروضوئية.
- مخلفات الأجهزة الكهربائية الصغيرة وتشمل المكانس الكهربائية، ومعدات التهوية، والغلايات الكهربائية، وأجهزة الحلاقة الكهربائية، والآلات الحاسبة، والكاميرات، وأجهزة الراديو، والأدوات الكهربائية والإلكترونية الصغيرة، والأجهزة الطبية.
- مخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الصغيرة، وتشمل الهواتف المتحركة، والأنظمة العالمية لتحديد المواقع (GPS)، وحاسبات الجيب، والحواشيب الشخصية.

ويوضح الشكل رقم (1) التالي الوزن النسبي (المتوسطات العالمية) لكل مجموعة من المجموعات المكونة للمخلفات الإلكترونية، وكذا نسبة مساهمة كل منها في المجموع الكلي المتولد سنويًا منها بالعالم، حيث يتضح من الشكل أن أكثر المجموعات مساهمة في المخلفات الإلكترونية عالميًا هي على الترتيب مجموعة المعدات الصغيرة بنسبة مقدارها (32.28%)، يليها مجموعة المعدات والأجهزة الإلكترونية الكبيرة بنسبة مساهمة مقدارها (24.86%)، يليها معدات التبادل الحراري بنسبة مساهمة مقدارها (20.04%)، يليها مجموعة الشاشات وأجهزة المراقبة بنسبة (12.43%)، يليها معدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بنسبة مقدارها (8.72%)، وأخيرًا، مجموعة المصابيح بنسبة مقدارها (1.67%). ولا يفوتنا هنا التذكير بأن النسب أعلاه هي متوسطات عالمية، والتي تختلف بالطبع من دولة لأخرى (راجع: Saha, 2021; Islam, 2020; ITU, 2018).



المصدر: Forti et.al., 2022; Blade et.al., 2022

شكل رقم (1)

### التوزيع النسبي لمساهمة مجموعات الأجهزة الإلكترونية في المخلفات الإلكترونية عالمياً

ويمكننا القول هنا بأن الممارسات السيئة، أي غير المستدامة في معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها والتخلص غير الآمن منها، أصبح يمثل واقع الممارسات الحالية لدى غالبية البلدان النامية، بسبب سيطرة القطاعات غير الرسمية الفقيرة والمهمشة على عمليات جمع ونقل وفرز وتفكيك وتدوير تلك المخلفات، حيث ينتج عن الممارسات الخاطئة في التعامل مع المخلفات الإلكترونية العديد من التأثيرات السلبية علي صحة الإنسان والبيئة نتيجة القيام بعمليات "إعادة التدوير غير الرسمية" للمخلفات الإلكترونية التي ينتج عنها انطلاق العديد من الغازات السامة في الهواء الطلق والمستحضرات الحمضية، كما أن بعض المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية سامة وغير قابلة للتحلل وتتراكم في البيئة والتربة والهواء والماء وأجسام الكائنات الحية. فعلى سبيل المثال، يتم استخدام الحرق في الهواء الطلق والحمامات الحمضية لاستعادة المواد القيمة من المكونات الإلكترونية، مما يؤدي إلى إطلاق مواد سامة تتسرب إلى البيئة (راجع: Li and Achal, 2020; Rajesh et. al., 2022).

كما تجدر الإشارة هنا أيضاً، إلى أن نواتج عمليات إعادة التدوير الآمنة والسليمة للمخلفات الإلكترونية، لا تؤدي إلى الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة فحسب، بل ينتج عنها أيضاً العديد من المزايا الأخرى،

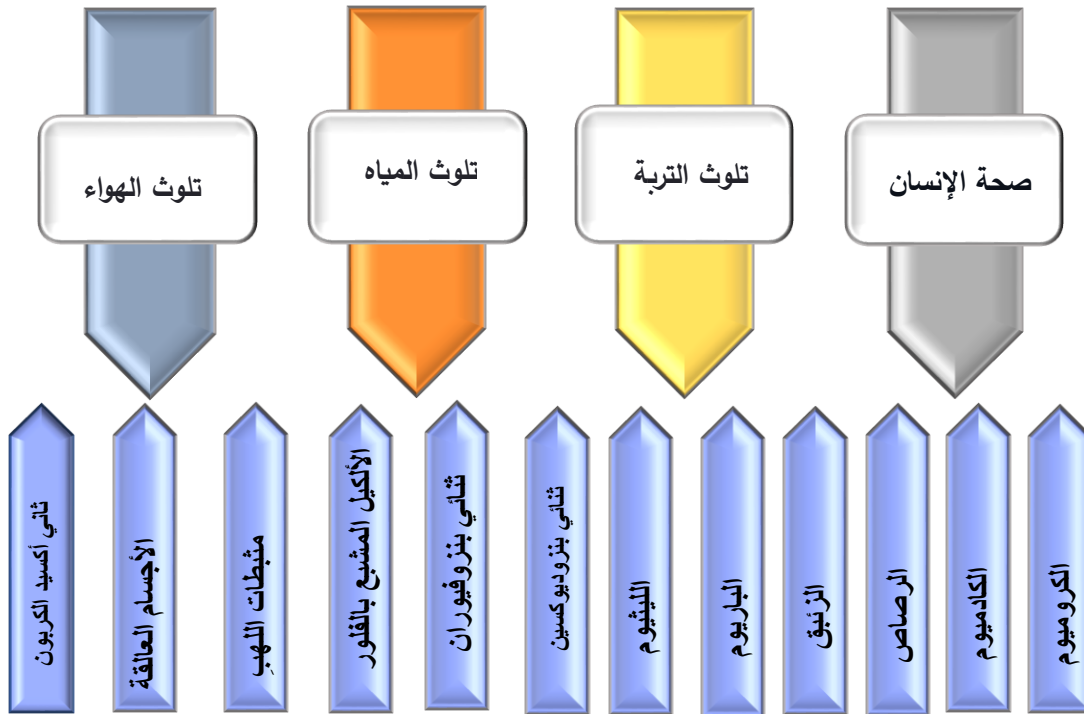
حيث يوضح الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) بأن العناصر المكونة للمخلفات الإلكترونية، إذا تم إعادة تدويرها بشكل صحيح، يمكن أن تخلق دخلاً تزيد قيمته عن 62.5 مليار دولار سنويًا وتخلق ملايين الوظائف الجديدة في جميع أنحاء العالم. مع أخذ ذلك في الاعتبار، وضع كل من الاتحاد الدولي للاتصالات والأمم المتحدة هدفًا عالميًا لزيادة معدلات إعادة التدوير العالمية إلى 30% والوصول إلى بها إلى 50% في البلدان التي لديها تشريعات قوية تنظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، كما أنه وفقًا لتقرير نشرته مجلة العلوم والتكنولوجيا البيئية في العام 2019، فإن معدلات استخراج المعادن من الرواسب الطبيعية يكلف ما مقداره 13 مرة أكثر من تكاليف استخراجها من المخلفات الإلكترونية بهدف استخدامها في عمليات تصنيع الأجهزة الجديدة، حيث لا يقتصر الحصول على المعادن العالية القيمة مثل الذهب والبلاتين والنحاس والفضة والبلاديوم على مجهودات وتكاليف استخراجها ومعالجتها فحسب، بل يتطلب أيضًا استخدام كميات هائلة من الموارد الطبيعية المهمة مثل الماء والطاقة، وهذا هو مفهوم الاقتصاد الدائري، الذي يستهدف إعادة استخدام الموارد الذي يتم الحصول عليها من عمليات إعادة التدوير في عمليات الإنتاج والتصنيع مرة أخرى، وبالتالي تخفيف الضغط، وتقليل الاعتماد على استخراج الموارد الطبيعية البكر، وذلك بما يمكن من تحقيق التوازن البيئي والحفاظ على صحة الإنسان (راجع: (Aboelmaged et. al., 2021, 2020; ITU, 2018; Abdelbasir et. al., 2018).

إن عملية تدوير المخلفات والمخلفات الإلكترونية أو التخلص منها يتطلب تطبيق ما يعرف بالإدارة المستدامة للمخلفات، وذلك لتلافي الآثار السلبية عند التخلص منها أو تقليلها قدر الإمكان مع تعظيم الاستفادة منها قدر الإمكان أيضًا، الأمر الذي أصبح يلقي بظلاله على ضرورة اتخاذ إجراءات حاسمة وممارسات دقيقة وأمنة، تتشكل وفق مظلة استراتيجية واضحة تعمل من خلال حوكمة إدارة المخلفات بشكل متكامل، مع الأخذ في الاعتبار أن تتم عمليات الجمع والتصنيف والنقل والتخزين والتفكيك والمعالجة والتدوير والتخلص الآمن من مكوناتها الضارة، بما لا يضر بالإنسان والبيئة المحيطة، وبما لا يعطل مسيرة التنمية المستدامة وطنيًا وعالميًا. وقد المرصد العالمي للمخلفات الإلكترونية (GESP) ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحوث (UNITAR) في التقرير الصادر عام 2020 بعنوان "المخلفات الإلكترونية: الكميات والتدفقات وإمكانات الاقتصاد الدائري"، أن نحو 70-80% من المخلفات الإلكترونية في العالم، يتم التعامل معها بشكل غير قانوني وغير آمن (Forti et. al., 2020).



## 2/1 المخلفات الإلكترونية وآثارها على البيئة وصحة الإنسان

يختص هذا الجزء بدراسة أثر المخلفات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان من خلال: أولاً: بيان كيف يمكن لإنتاج المعدات من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية أن يتسبب في استنزاف الموارد الطبيعية وهدرها، وكيف يمكن للتخلص غير الآمن من مخلفات الأجهزة الإلكترونية أن يتسبب في تلوث البيئة (الهواء - المياه والتربة)، وثانياً من خلال بيان كيف يمكن للمواد والغازات السامة والخطرة، الناتجة عن تدوير المخلفات الإلكترونية أو التخلص غير الآمن منها، أن تؤثر على صحة الإنسان، (ITU, 2022) وذلك كما يوضحها الشكل رقم (2) التالي (راجع: Ghulam et. al., 2023).



المصدر: Ghulam et. al., 2023

شكل رقم (2)

المخلفات الإلكترونية وآثارها على البيئة وصحة الإنسان

## 1/2/1 المخلفات الإلكترونية وآثارها على الموارد الطبيعية والبيئة

يتطلب إنتاج الأجهزة الإلكترونية الجديدة استخدام الكثير من المواد الطبيعية الأولية، كما يستلزم الحصول على تلك الموارد تحمل تكاليف عالية. ويكفي أن نذكر هنا أن صنع جهاز حاسوب واحد مع شاشته يتطلب استهلاك 240 كجم من الوقود و22 كجم من المواد الكيميائية و1500 لتر من الماء، كما أن

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

تصنيع هذا الجهاز يستهلك ما يعادل عشرة أضعاف وزنه من الوقود، هذا بالإضافة إلى استخدام العديد من المعادن والمواد الأخرى. وأن إنتاج جهاز واحد من الموبايل يحتاج أكثر من 40 عنصر من العناصر الكيميائية، المصنفة كمعادن مثل الأنتيمون والأندسيوم أو معادن خاصة مثل: الكوبالت والقصدير والنحاس والبلاديوم أو معادن ثمينة مثل الفضة والذهب، ويمثل وزن المعادن المستخدمة في إنتاج جهاز الموبايل في المتوسط نحو 23% من الوزن الإجمالي للجهاز، وأن النسبة المتبقية من وزن الجهاز عبارة عن مواد أخرى منها البلاستيك والسيراميك والخزف (أي أن إنتاج طن واحد من الموبايلات، بدون بطارياتها، يحتاج لنحو 3.5 كجم من الفضة و130 كجم من النحاس، وعندما نأخذ في الحسبان أن هذه الكميات التي قد تبدو صغيرة للجهاز الواحد، تصبح كميات كبيرة جدًا عندما نعلم أنه قد تم بيع نحو 5 مليار موبايل عبر العالم في سنة 2022.

وبناءً على ما تقدم يمكن القول بأن صناعة الأجهزة الكهربائية والإلكترونية تشكل ضغطًا وطلبًا كبيرًا على الموارد الطبيعية، وبصفة خاصة المعادن المكونة لها، وأن التخلص منها بدون إعادة التدوير المناسبة يتسبب في هدر كميات هائلة من المعادن والطاقة والمياه المستخدمة في إنتاجها. كما أنه عندما نأخذ في الاعتبار معدلات النمو السريعة في إنتاج الأجهزة الإلكترونية والكهربائية عبر العالم، يتضح أن إنتاج المعدات من الأجهزة الإلكترونية والكهربائية تمثل المحرك الرئيسي للطلب على المعادن وأسعارها بالأسواق العالمية (Guhlam and Abushammala, 2023). ويمكن إيضاح الآثار السلبية الناتجة عن تدوير المخلفات الإلكترونية أو التخلص غير الآمن منها على البيئة، من خلال تناول آثارها الضارة بتلوث الهواء وتلوث المياه وتلوث التربة كما يلي:

**تلوث الهواء:** حيث يمكن أن يؤدي التخلص غير السليم أو إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية إلى إطلاق العديد من المواد الضارة بالبيئة، وذلك من خلال تأثيرها الضار على الهواء والماء والتربة وصحة الإنسان. فالمخلفات الإلكترونية تحتوي على العديد من المواد الخطرة والمواد السامة، التي إذا انتشرت بالهواء فإنه سوف تشكل تهديدًا كبيرًا على صحة الإنسان، حيث تنتج تلك الملوثات والمواد الخطرة في أثناء صهر مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بهدف استعادة المعادن مثل الذهب والنحاس، وغالبًا ما تمارس تلك التصرفات في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، من قبل الفئات المهمشة العاملة بالقطاعات غير الرسمية في تلك البلدان، وإطلاق مثل تلك المواد سوف يلوث الهواء، كما أن تفكيك المخلفات الإلكترونية يعد أيضًا مصدرًا لإطلاق المواد المتطايرة كالمركبات العضوية. ولقد أوضحت بعض الدراسات أن هناك أنواعًا كثيرة من المخاطر تنتج عن إطلاق الملوثات بالهواء في أثناء احتراق المخلفات الإلكترونية، منها إطلاق المواد المهجنة والهيدروكربونات العطرية، وكلوريد الهيدروجين، والديوكسينات، والهيدروكربونات

العطرية متعددة الحلقات، والفيوران، وكميات كبيرة من الجسيمات العالقة (PM). كما يمكن أن ينتج عن عمليات إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية بالطرق غير الآمنة إطلاق العديد من المواد غير العضوية والملوثات العضوية مثل المعادن الثقيلة والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAHs)، مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBs)، والبيرفلوروالكيل، ومواد متعددة الفلوروالكيل (PFASs)، مثبطات اللهب (BFRs)، وثنائي بنزوفيران متعدد الكلور (PCDFs)، وثنائي بنزوديوكسين متعدد الكلور، وكل تلك الملوثات لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان (راجع: أبو السعود وآخرون، 2017؛ Rautela et. al., 2021).

**تلوث المياه:** تتسبب المخلفات الإلكترونية في تلوث المياه حيث تحتوي مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية على العديد من المعادن السامة التي يمكن أن تلوث المياه، إذا ما تم التخلص منها بشكل غير لائق. ويقدر أن بطارية واحدة من الهاتف المحمول تلوث نحو 600 ألف لتر من الماء. وأن مركب الزئبق، الموجود بالمخلفات الإلكترونية، يمكنه أن يتواجد بشكله السائل ويسبب تلوث المياه، والتي يمكن أن تستمر لعدة قرون، وأوضحت نتائج بعض الدراسات أن إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية غير المنضبطة سوف يؤثر على الأسماك والمأكولات البحرية والماشية والأرز والخضروات التي سوف تمتص مع المعادن الثقيلة مع استمرار تلوث، وأن نحو 50% من عمليات تدوير تلك المخلفات يتم من خلال استخدام طرق بدائية، مما يؤدي إلى رشح المواد السامة وتسربها في النظام البيئي. وبصرف النظر عن الملوثات العضوية الثابتة، هناك العديد من المعادن الثقيلة الموجودة في المياه الجوفية والأنهار، والتي تجعل المياه غير صالحة للشرب والطهي. وعلاوة على ذلك، فإن المخلفات الإلكترونية لا تلوث المياه فحسب، بل يمكن أن تولد أيضًا كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي الناتجة عن عمليات الفصل (Adam et. al., 2021).

**تلوث التربة:** للمخلفات الإلكترونية أيضًا تأثيرًا سلبيًا كبيرًا على التربة ومكونها البيولوجي. فتراكم المخلفات الإلكترونية في الجبال ومواقع الدفن، خاصة في البلدان النامية قد أثر بشكل كبير على المجتمع الميكروبي الحالي في المواقع الملوثة، وأن التغيير في المجتمع الميكروبي يمكن أن يؤثر بشكل كبير على الوظيفة البيئية للتربة. فعلى سبيل المثال، تحتوي المخلفات الإلكترونية على المعادن الثقيلة مثل الزئبق، والرصاص والكاديوم والنيكل والزرنيخ والكروم والملوثات العضوية الثابتة التي يمكن تؤدي إلى انخفاض أعداد الكائنات الحية الميكروبية الطبيعية بالتربة. فعلى سبيل المثال، أوضحت بعض الدراسات أن المخلفات الإلكترونية في مناطق تفكيكها وإعادة تدويرها قد جعلت التربة ملوثة بمواد الكاديوم والنحاس، كما أن عمليات حرق المخلفات الإلكترونية في الهواء الطلق يعد أيضًا مصدرًا رئيسيًا لتلوث التربة المعدني من

خلال إطلاق المواد الضارة والمعادن الثقيلة في بيئات التربة، حيث أبلغت بلدان كثيرة عن الآثار السلبية المميتة، الناتجة عن ممارسة أنشطة التخلص وإعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية بالطرق غير الآمنة، على النظم الإيكولوجية للتربة، مثل عمليات ذوبان البلاستيك، وحرق الدوائر الإلكترونية، واستخلاص النحاس من الأسلاك، واستعادة الذهب عن طريق استخدام المواد الحمضية، كما يمكن أن تؤدي ممارسة تلك الأنشطة أيضًا إلى تلوث التربة السطحية بسبب وجود المعادن الثقيلة في المخلفات الإلكترونية (Guhlam and Abushammala, 2023).

### 2/2/1 المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان

تعد المخلفات الإلكترونية من أشد أنواع المخلفات خطورة على صحة الإنسان، وذلك نظرًا لسمية بعض المواد والمركبات المسرطنة التي تحتويها تلك النوعية من المخلفات، خاصة من المواد الكيميائية والمعادن الثقيلة مثل: الرصاص، الكاديوم، الزئبق، الكلوريد ثنائي الفينيل، البريليوم، الأنثيمون، الزرنيخ... إلخ. وأن التعرض لهذه المواد على المدى الطويل يمكن أن يحدث أضرارًا بالجهاز العصبي، الكلى، العظام، وكذلك يؤثر على الخصوبة لدى الجنسين (العقم)، إضافة إلى أن العديد من تلك المركبات مسرطنة كالبريليوم، ولهذا يمكن القول بأن المواد والمركبات المتواجدة في المخلفات الإلكترونية هي عديدة بتعدد استخداماتها في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، حيث أن معظم المكونات الداخلة في تصنيع هذه الأجهزة أو بعض أجزائها هي إما مواد مسرطنة أو مواد سامة، وتسبب العديد من الأمراض حيث تكون في أغلب الأحيان هذه الأمراض إما أمراض سرطانية تؤدي بصاحبها إلى الوفاة، أو أمراض مزمنة يعاني منها الشخص لبقية حياته، والملاحظ أيضًا أن هذه المواد الكيميائية المتواجدة في المخلفات الإلكترونية المعروضة في الجدول مثل الكاديوم، الزئبق، الكلوريد ثنائي الفينيل، البريليوم، معظمها هي عبارة عن معادن ثقيلة، وهذا ما يفسر درجة خطورة هذه المواد على صحة الإنسان (راجع: Rajput et. al., 2021).

كما يمثل التلوث الناتج عن تدوير المخلفات الإلكترونية (بالهواء والمياه والتربة) تهديدًا رئيسيًا على صحة الإنسان على الصعيد العالمي، حيث يمكن للناس أن يتعرضوا للملوثات من المخلفات الإلكترونية بعدة أشكال، إما من خلال الابتلاع أو الاستنشاق، أو في أثناء ممارسة مهنة التدوير للمخلفات الإلكترونية، وتؤكد الدراسات أن أكثر الفئات عرضة للتلوث من غيرهم، هم فئة العمال بقطاعات تدوير المخلفات الإلكترونية، وكذلك البشر الذين يعيشون بالقرب من مناطق تدوير تلك النوعية من المخلفات، وذلك لأنهم يتعرضون لكميات كبيرة من الملوثات العضوية الثابتة والمعادن الثقيلة، وهي مواد كيميائية سامة تؤثر على النمو وعلى الهرمونات.

وأكدت الدراسات التي أجريت في بعض الدول أن تعرض الإنسان لمختلف المعادن والسموم الناتجة عن المخلفات الإلكترونية (مثل الزئبق والكاديوم والزرنيخ) سوف يؤثر على وظائف القلب والرئتين وربما حياة الإنسان، كما أن حرق المخلفات الإلكترونية بالهواء سوف ينتج عنه ملوثات تؤثر على أجهزة التنفس والعين والجهاز العصبي، بالإضافة إلى إمكانية دخول الملوثات في مشروبات وغذاء الإنسان، وبالتالي في الدم، مما قد ينتج عنها نمو غير طبيعي، وسمية مناعية وسمية وراثية، وتلف بعض أعضاء الجسم، وتأخر النمو الفكري والعقلي، علاوة على ذلك، فإن الأطفال هم الفئة الأكثر تأثراً بتلك الآثار السلبية، وأخيراً، يمكن القول بأن التعرض للمعادن والغازات السامة والمواد الكيميائية الناتجة من عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية والتخلص غير الآمن منها له آثار مدمرة مختلفة على صحة الإنسان كما يوضحها الجدول رقم (1) التالي:

### جدول (1)

#### الآثار الصحية للمواد الخطرة في المخلفات الإلكترونية

المصدر من المخلفات الإلكترونية	الآثار الصحية	الملوث
أشباه الموصلات، الميكروويف، المصابيح (الثنائيات الباعثة للضوء)، الخلايا الشمسية.	العديد من الأمراض الجلدية، ويقلل من سرعة توصيل الأعصاب، ويسبب سرطان الرئة.	الزرنيخ
أنابيب الإلكترون، البلاستيك والمطاط، إضافات الزيوت للتشحيم	يسبب تورم الدماغ، وضعف العضلات، وتلف القلب والكبد والطحال.	الباريوم
لوحات المفاتيح ولوحات الدوائر المطبوعة.	مادة مسرطنة، مرض البريليوم المزمن، وهو مرض يؤثر على الرئتين.	البريليوم
لوحات الأسلاك المطبوعة، لوحات الدوائر (البلاستيك)، كابلات PVC	انبعاثات سامة، مثل الديوكسينات، مما يؤدي إلى اضطرابات المعدة والتنفس	مشتبات اللهب
البطاريات، اللحام، السبائك، لوحات الدوائر الكهربائية، بطاريات الحواسيب، أنابيب أشعة الكاثود (CRTs)	مادة مسرطنة، الألم الشديد في المفاصل والعمود الفقري. يؤثر على الكلى ويضعف العظام.	الكاديوم
صبغات، مفاتيح، شمسية	تلف الكبد والكلى وأمراض الشعب الهوائية، بما في ذلك التهاب القصبات الهوائية وسرطان الرئة.	الكروم
المواد العازلة المستخدمة بالأجهزة	مستويات سامة في الكبد والكلى، والقلب، والهيكلي العظمي والعضلات الهيكلية، مادة مسرطنة للإنسان.	الكوبالت
الكابلات، النحاس، لفائف الأسلاك.	الغثيان والقيء والإسهال وتلف الكبد وتلف الكلى، الوفاة.	النحاس
بطاريات الرصاص القابلة لإعادة الشحن، وبطاريات الليثيوم، PVC (كلوريد البولي فينيل)، والمثبتات، العناصر حرارية، ولوحات Circuit	سم عصبي يؤثر على الكلى والنظام الاستشاقى. الموت، يؤثر على النمو العقلي لدى الأطفال.	الرصاص
الهواتف المحمولة، معدات تصوير، معدات الفيديو (البطاريات).	تآكل للعيون والجلد والجهاز التنفسي، وتلبيف الرئة.	الليثيوم
آلات النحاس ومكواة البخار، بطاريات الساعات والآلات الحاسبة، مفاتيح، الشاشات، والكريستال السائل.	الجهاز القلبي، والجهاز العصبي المركزي، والكلى والجهاز المناعي.	الزئبق

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

النيكل	مادة مسرطنة سرطان الرئة، سرطان الأنف والحنجرة وسرطان البروستاتا، الربو والتهاب القصبات الهوائية المزمن.	السيانك والبطاريات والمرحلات والصبغات.
ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBS)	آثار صحية خطيرة غير السرطانية، بما في ذلك الآثار على الجهاز المناعي، والجهاز التناسلي، والجهاز العصبي	المحولات، المكثفات، وكلاء تلمين للطلاء، الغراء، البلاستيك.
السيلينيوم	تساقط الشعر، هشاشة الأظافر، والتشوهات العصبية.	خلايا ضوئية كهربائية، أصباغ، ناسخات صور، آلات الفاكس.
الفضة	تشوهات القلب، تلف الدماغ الدائم وتلف الجهاز العصبي.	المكثفات، مفاتيح (الاتصالات)، البطاريات، المقاومات.
الزنك	مشكلات صحية مثل تشنجات المعدة، تهيج الجلد، القىء والغثيان وفقر الدم.	الصلب والنحاس والسيانك والبطاريات القابلة للشحن وإعادة الشحن والمواد المضيئة.
غبار الأحبار وسحق الأجهزة	أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو أو التهاب الشعب الهوائية.	خراطيش الحبر لطابعات/ناسخات الليزر.
أمريسيوم	النشاط الإشعاعي.	المعدات الطبية، وأجهزة الكشف عن الحرائق، وعنصر الاستشعار النشط في أجهزة الكشف عن الدخان.

المصدر: Sankhla et. al., 2016; Guhram and Abushammala, 2023

وانطلاقاً مما تقدم، يمكننا القول بأن مخلفات معدات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية لها آثارٌ سلبية على استنزاف الموارد الطبيعية وتلوث البيئة، وعلى تدهور صحة الأشخاص الذين يعملون بصناعة المخلفات الإلكترونية أو الذين يعيشون في المدن التي يتم فيها إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية أو يعملون في إعادة تدويرها، والتي من بينها علي سبيل المثال: تغير في وظيفة الغدة الدرقية، وتغيرات في المزاج والسلوك، وتدهور وظائف الكلي والرئة والكبد، وزيادة في حالات الإجهاض والولادة للطفل الميت والولادات المبكرة، وسرطانات الدم والرئة وربما الوفاة. لذا يختص الجزء التالي ببيان كيفية تطبيق نظم الإدارة المتكاملة في التعامل مع المخلفات الإلكترونية.

## ثانيًا: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة

يختص الهدف الثاني عشر من الأجندة العالمية للتنمية المستدامة بـ "ضمان أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة"، ولتحقيق ما يتطلبه هذا الهدف فلا بد من الإدارة المستدامة لمنتجات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وما ينتج عنها من مخلفات، بما يعني ضرورة تحقيق إدارة مقبولة بيئيًا للمنتجات الإلكترونية والمخلفات الناتجة عنها طوال دورة حياتها، وذلك من خلال السعي المستمر نحو تقليل آثارها السلبية على الإنسان والبيئة. كما تهدف الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية إلى رفع الوعي بضرورة القيام بتدوير المخلفات الإلكترونية، والتعريف بطرق التدوير والتخلص الآمن منها، وتطبيق المتطلبات والاشتراطات البيئية المتعلقة بتدوير المخلفات الإلكترونية، وبالتالي تحقيق ما ترمي إليه أهداف التنمية المستدامة العالمية والوطنية. ولهذا، يختص هذا الجزء من الدراسة بتوضيح العلاقة بين المخلفات الإلكترونية وتحقيق التنمية المستدامة من خلال دراسة العلاقة بينها وبين الاقتصاد الدوار/الدائري أولاً، ودراسة علاقتها بتحقيق أهداف التنمية المستدامة ثانيًا.

### 1/2 المخلفات الإلكترونية والاقتصاد الدوار / الدائري

يمثل الاقتصاد الدوار/ الدائري استراتيجية إنمائية توفر النمو الاقتصادي دون الضغط على استهلاك الموارد، والحد من التأثيرات السلبية لها على البيئة. فالنموذج الاقتصادي الحالي، يتطلب استخدام المزيد من الموارد وينتج عنه مخاطر بيئية وصحية واسعة النطاق، ويشجع على الاستهلاك والإنتاج المهدر للموارد والبيئة. ولهذا، ينظر إلى الاقتصاد الدوار على أنه نموذج جديد يستهدف تحقيق الاستدامة والعدالة الاجتماعية، كما أنه يمكن أن يكون وسيلة نحو تحقيق أهداف خطة التنمية المستدامة 2030م العالمية والوطنية، فالاقتصاد الدائري- كما يعرفه الاتحاد الأوروبي- هو نموذج إنتاج واستهلاك يتضمن إعادة استخدام الموارد والمنتجات الموجودة وإصلاحها وتجديدها وإعادة تدويرها لإبقاء الموارد ضمن دورة الاقتصاد كلما أمكن ذلك، بما يعني أن المخلفات نفسها ستصبح موردًا، وبالتالي تقليل الكمية الفعلية من المخلفات.

ويهدف الاقتصاد الدائري إلى مواجهة التحدي القائم وهو تلبية الاحتياجات المتزايدة للاستهلاك مع الحفاظ على الموارد قدر الإمكان، ويتمحور حول أربعة برامج رئيسية وهي: حماية الموارد، والإنتاج المستدام، وترشيد الاستهلاك، وخلق القيمة من خلال التحويل أو إعادة التدوير. وتتمثل أهمية الاقتصاد الدائري في الحفاظ على قيمة المنتجات وإدارة المخزون ورأس المال الطبيعي والبشري، وإطالة عمر المنتجات في مرحلة الاستخدام من خلال المحافظة على قيمتها وإزالة المنتجات الثانوية الضارة، والتقليل

إلى أدنى حد ممكن من الحاجة إلى مدخلات جديدة من المواد والطاقة، مما يقلل من الضغط البيئي المرتبط بدورة حياة المنتجات (Sengupta et. al., 2022).

ولهذا فإن بناء النظم الجيدة لإدارة المخلفات الإلكترونية أصبحت مطلبًا ضروريًا لبناء اقتصاد دائري، حيث يتم تصميم المنتجات وتحسينها لإعادة الاستخدام والتدوير، ويرتكز نظام إدارة المخلفات الإلكترونية - كما سبقت الإشارة بالجزء السابق - على أربعة أركان وهي، التقليل: أي تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، ويتم ذلك إما باستخدام مواد خام أقل أو باستخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل أو عن طريق الحد من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف، وإعادة الاستخدام: مثل إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية بعد إصلاحها، ويؤدي ذلك إلى تقليل حجم المخلفات، وإعادة التدوير، أي إعادة استخدام المواد الناتجة من المخلفات لإنتاج منتجات أخرى، والاسترجاع للطاقة والموارد عن طريق حرق المخلفات تحت ظروف تشغيل معينة ودرجة حرارة معينة، والتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها للقوانين البيئية، وتؤدي هذه الطريقة إلى التخلص من 90% من المواد الصلبة وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية وتوليد البخار والطاقة الكهربائية، كما يخلق هذا النظام فرص عمل جديدة من خلال مهام الجمع، والفرز والنقل والتفكيك، والمعالجة، والتدوير، وبيع المنتجات الناتجة عنها بالإضافة إلى حماية البيئة، والحفاظ على الموارد الطبيعية، وبالتالي تعزيز القطاع الاقتصادي وتحقيق النمو المستدام (رجع: Khan et. al., 2022; Shakra and Awany, 2017).

وفي أحدث التقارير الصادرة، عن تحالف منظمة العمل الدولية والاتحاد الدولي للاتصالات وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونيدو ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث وجامعة الأمم المتحدة وأمانات اتفاقيتي بازل وإستكهولم بعنوان: "رؤية جديدة للمخلفات الإلكترونية على أساس مفهوم الاقتصاد الدائري"، أوضح التقرير أن المعالجة غير السليمة للمخلفات الإلكترونية سوف تؤدي إلى خسارة كبيرة في المواد الخام النادرة والقيمة، بما في ذلك المعادن الثمينة مثل النيوديميوم والإنديوم (المستخدم في تصنيع أجهزة التلفاز المسطحة) والكوبالت المستخدم في تصنيع (البطاريات)، فعلى سبيل المثال، يبلغ إجمالي معدلات الاسترداد للكوبالت 30% فقط (على الرغم من وجود التكنولوجيا التي يمكن أن تعيد تدوير 95%)، ومع ذلك، هناك طلب كبير على المعدن لأجهزة الكمبيوتر المحمول والهواتف الذكية وبطاريات السيارات الكهربائية، وأن المعادن المستخرجة من عمليات إعادة التدوير أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بمرتين إلى 10 مرات من المعادن المصهورة من الخام البكر.



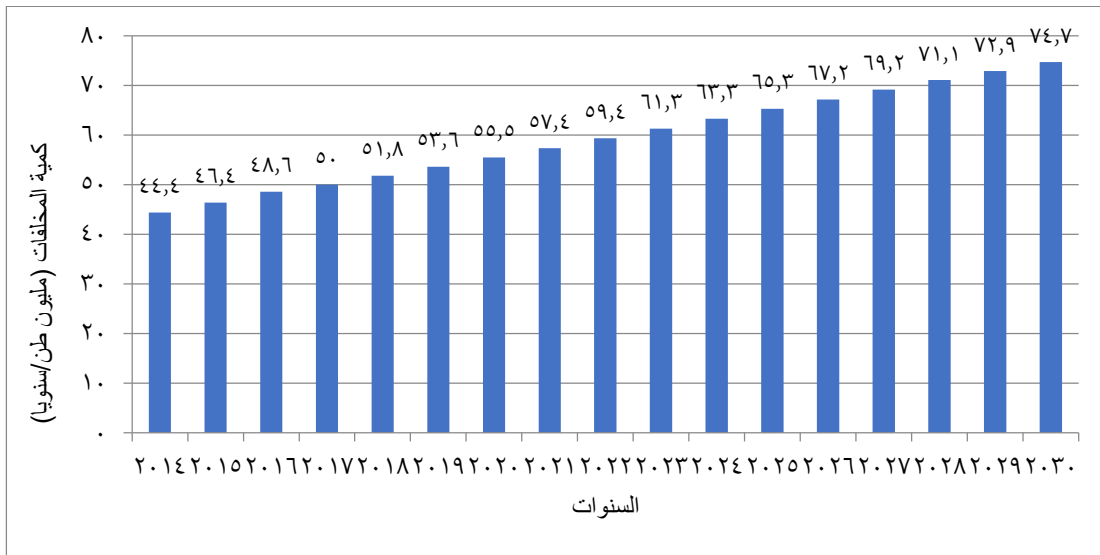
علاوة على ذلك، ينتج عن تعدين الإلكترونيات المهملة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أقل بنسبة 80% لكل وحدة من الذهب مقارنة بالتعدين من باطن الأرض. ففي العام 2015، استنزف استخراج المواد الخام 7% من استهلاك الطاقة في العالم (ITU, 2021).

ويتضح لنا مما سبق، أن التحرك نحو استخدام المزيد من المواد الثانوية في السلع الإلكترونية يمكن أن يساعد بشكل كبير في الوصول إلى الأهداف المنصوص عليها في اتفاق باريس بشأن تغيرات المناخ، ولهذا، يجدر أيضًا النظر في تأثيرات المنتجات الكهربائية والإلكترونية على التغيرات المناخية، فكل جهاز يتم إنتاجه من المؤكد أن له بصمة كربونية، ويساهم في زيادة معدلات الاحتراز العالمي. وبالنظر إلى دورة حياة المنتجات بأكملها- من استخلاص الموارد إلى نهاية العمر الإنتاجي- نجد أن هناك فرصًا لتقليل التأثيرات البيئية، والحفاظ على الموارد، وخفض التكاليف، فعلى سبيل المثال، يمكن إعادة تصميم المنتجات بحيث يتم تصنيعها باستخدام موارد مختلفة وأقل سمية ودائمة، كما يمكن أن تصمم المنتجات الإلكترونية بحيث يمكن تفكيكها بسهولة في نهاية عمرها الإنتاجي، كما يجب أن تحتفظ الشركات المصنعة أو المستوردة للمنتجات بعلاقات مستمرة مع عملائها لضمان أفضل استخدام للمنتجات وصيانتها وتسليمها لإعادة التدوير عند نهاية عمرها الافتراضي، حيث سيساعد ذلك الشركات المصنعة على تحديد الاحتياجات المتغيرة لعملائها، وخلق ولاء العملاء لها، والحد من مخاطر تعرض الموارد للنفاذ وبالتالي الحفاظ على البيئة، ومن الجدير بالذكر هنا، أنه في مواجهة تزايد كميات المخلفات الإلكترونية، قامت العديد من الحكومات بالدول المتقدمة، بمراجعة خيارات السياسة المتاحة لديها وتوصلت إلى أن تحديد المسؤولية على مرحلة ما بعد الاستهلاك على المنتجات الكهربائية والإلكترونية أصبح أمرًا مطلوبًا.

فطبق ما يعرف حاليًا بالمسؤولية الممتدة للمنتج (Extended Producer Responsibility) لتحميل المصنعين/المستوردين مسؤولية كبيرة -مالية و/أو مادية- لمعالجة أو التخلص من مخلفات المنتجات ما بعد الاستهلاك، أصبح مبدأً مطبقًا في العديد من دول الاتحاد الأوروبي، كما أن هناك توجه في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) نحو تطبيق "EPR" على جميع المنتجات الجديدة وليس فقط منتجات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (Khan et. al., 2022; Blade et al., 2022; Hbous, 2017; Leclerc and Badami, 2020).

## 2/2 المخلفات الإلكترونية وأهداف التنمية المستدامة

من الجدير بالذكر أن التزايد المتسارع في كميات المخلفات الإلكترونية التي يتم التخلص منها سنويًا في العالم، أصبح عائقًا حقيقيًا أمام تحقيق التنمية المستدامة، وإذا لم يتم التخلص منها بالتدوير وبالطرق الآمنة، سوف تمثل عبئًا وخطرًا حقيقيًا على صحة وبيئة الأجيال الحالية والمستقبلية (Tulchynska). مز ويوضح الشكل رقم (3) التالي النمو المتسارع لحجم المخلفات الإلكترونية في الفترة من العام 2014 إلى العام 2030م، حيث من المتوقع تزايد حجم المخلفات الإلكترونية بنحو 30 مليون ميجا طن خلال الفترة نفسها، بمعدل متزايد مقدار 2 مليون ميجا طن سنويًا (راجع: Forti et al., 2022; Balde et. al., 2020).

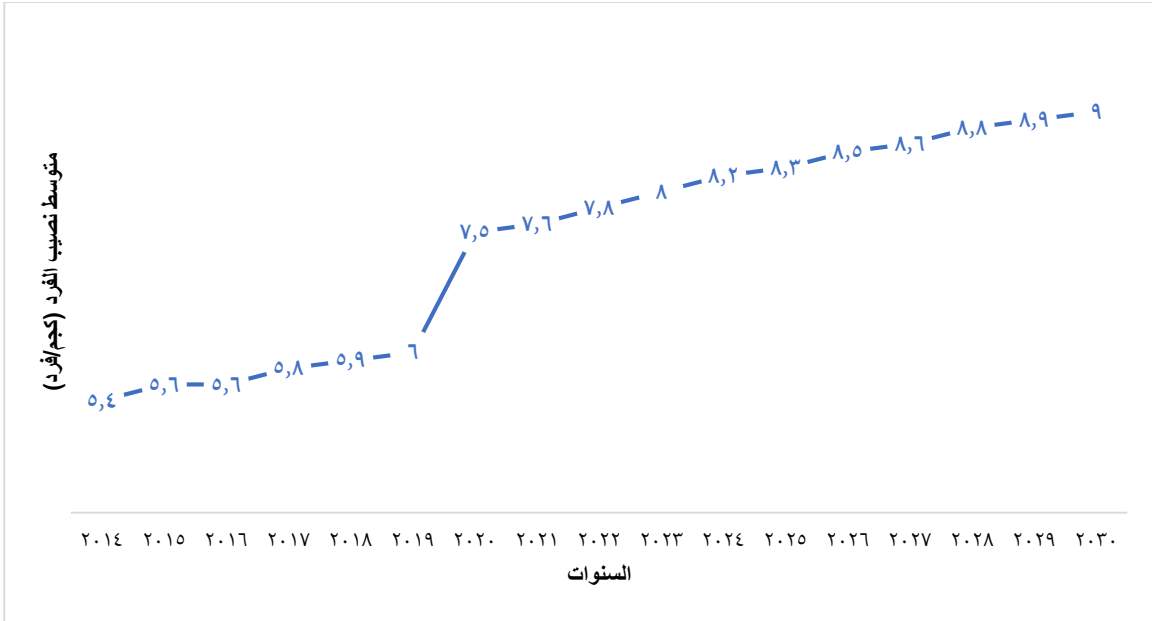


المصدر: Forti et al., 2022; Balde et. al., 2020

### شكل رقم (3)

تطور تولد حجم المخلفات الإلكترونية عالمياً خلال الفترة من (2014-2030م)

كما يعكس الشكل رقم (4) التالي التطور المتزايد في متوسط نصيب الفرد عالمياً من المخلفات الإلكترونية، حيث يلاحظ من الشكل النمو المتصاعد لمتوسط نصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من (2014-2030)، وكذلك تزايد متوسط نصيب الفرد عالمياً خلال نفس الفترة من (5.4) كجم/فرد إلى نحو 9.0 كجم/فرد، أي بمعدل زيادة يقترب من 100% في العام 2030 مقارنة ببداية الفترة في العام 2014م (Ahmed et. al., 2019).



المصدر: بتصريف من Ahmed et. al., 2019

#### شكل رقم (4)

#### متوسط نصيب الفرد عالمياً من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من (2014-2030)

وانطلاقاً مما توضحه الأرقام أعلاه، والتي تبرز النمو المتسارع في معدلات توليد المخلفات الإلكترونية عالمياً، يتضح أن التحدي الحقيقي لدى دول العالم المختلفة، وخاصة النامية ومنها مصر، هو ضرورة البدء بجدية في بناء نظم إدارة مستدامة تمكن من تدوير المخلفات الإلكترونية والتخلص الآمن منها، وبالتالي المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، لذا يلخص الجدول رقم (2) التالي الكيفية التي يمكن أن تساهم بها نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بشكل مباشر/غير مباشر في تحقيق أجندة أهداف التنمية المستدامة 2030م، حيث يبرز الجدول الدور الفعال الذي يمكن أن يحققه إعادة التدوير والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية في تحقيق الأجندة التنموية للبلدان المختلفة والعالم بأبعاده الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (2)

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة العالمية

أهداف التنمية المستدامة	المخلفات الإلكترونية ودورها في تحقيق الهدف (بشكل مباشر/ غير مباشر)
1	القضاء على الفقر بكل أشكاله في كل مكان.
2	القضاء على الجوع، وتوفير الأمن الغذائي وتحسين التغذية وتعزيز الزراعة المستدامة.
3	ضمان تمتع الجميع بأنماط حياة صحية وتعزيز الرفاهية من جميع الأعمار.
4	ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.
5	تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات.
6	ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة.
7	ضمان حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة والمتجددة بأسعار معقولة.
8	تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل والمستدام للجميع والتوظيف الكامل والمنتج بالإضافة إلى توفير عمل لائق للجميع.

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

9	إقامة بنية تحتية مرنة قادرة على الصمود وتعزيز التصنيع الشامل والمستدام للجميع وتشجيع الابتكار.	يمكن استغلال الابتكار والبحث العلمي المتطور في إعادة استخدام الأجزاء والمكونات من الخردة الناتجة عن تدوير الأجهزة الإلكترونية لتقليل حجم المخلفات الإلكترونية
10	تقليل عدم المساواة داخل الدول وما بين الدول وبعضها.	تدوير المخلفات الإلكترونية سوف يمكن قطاعات المجتمع الهشة أو الضعيفة أو القليلة الموارد إلى تكنولوجيات المعلومات والاتصالات، كما أنه سوف يقلل بشكل كبير من أوجه عدم المساواة الاجتماعية والثقافية والرقمية بين المواطنين. كما أن إتاحة الحصول على التكنولوجيا الخاصة بإعادة التدوير سوف يمكن الجميع من الحصول على خدمات تعليمية أكثر وأفضل، مما يجعل سوق العمل أكثر شمولاً وإنصافاً للجميع.
11	جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وأمنة ومرنة ومستدامة.	التقدم في تكنولوجيا الإنتاج والمعلومات سوف يساهم في إنشاء مدن ذكية تراعي حماية البيئة وبالتالي التخلص الآمن من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وبالتالي تحقيق الأهداف الاجتماعية والبيئية والاقتصادية والثقافية للمجتمع. وسوف يتم التركيز على تقليل الآثار السلبية على البيئة داخل المدن من خلال توجيه الاهتمام لتقليل التلوث الناتج عن تدوير المخلفات الإلكترونية بجميع أنواعها
12	ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.	يمكن تحقيقه من خلال حملات رفع الوعي والتثقيف لجميع أفراد المجتمع بأهمية التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية، هذا بالإضافة إلى إمكانية تطبيق الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية لتشمل دورة حياة المنتجات وتقليل المخلفات المتولدة منها من خلال تقليل الاستخدام وإعادة الاستخدام والتدوير واستعادة الموارد والطاقة لدخولها في السلسلة الإنتاجية مرة أخرى.
13	اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره.	كل جهاز له بصمة كربونية، ويمكن تقليل التلوث الناتج عن الجهاز من خلال إعادة النظر في تصميمه والمواد الداخلة في تصنيعه، هذا بالإضافة إلى حوكمة الآثار الضارة الناتجة عنه من خلال تطبيق قاعدة Rs 4 (التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاسترجاع).
14	المحافظة على المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.	إن ضمان التخلص النهائي الآمن من المخلفات الإلكترونية ومنع إلقاءها في البحار والمحيطات سوف يساهم بشكل مباشر وغير مباشر في حماية الحياة البحرية للكائنات التي تعيش تحت الماء.
15	حماية النظم الإيكولوجية البرية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، إدارة الغابات بشكل مستدام، مكافحة التصحر، وقف تدهور الأراضي واستعادتها، ووقف فقدان التنوع البيولوجي.	سوف يساهم التخلص الآمن مخلفات الأجهزة والمعدات الإلكترونية والكهربائية في تجنب تلوث المياه والهواء والأرض وتدهور حياة النظم الإيكولوجية الأرضية.
16	تشجيع إقامة مجتمعات مسالمة لا يُهمش فيها أحد من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وإتاحة الحصول على العدالة للجميع، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمحاسبة وشاملة للجميع على كافة المستويات.	إن التبرع بالمعدات الإلكترونية التي تم إصلاحها بغرض إعادة استخدامها للمؤسسات الخيرية/غير الربحية سوف يعزز من دور المؤسسات وتحقيق العدالة الاجتماعية. كما أن التعليم يمكن أن يلعب دوراً أساسياً في تعزيز السلام وتقوية دور المؤسسات.
17	تعزيز وسائل تنفيذ وإعادة تنشيط المشاركة العالمية لتحقيق التنمية المستدامة.	يمكن تنفيذ العديد من برامج تدوير المخلفات الإلكترونية بشراكات وتحالفات داخلية (بين القطاعين العام والخاص) وشراكات وتحالفات إقليمية ودولية من خلال المنظمات المانحة لإيجاد الحلول، والمساهمة بشكل غير مباشر في التخفيف من آثار تغير المناخ وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

المصدر: ITU, 2018 and 2021

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

ويتضح مما تقدم، أن تدوير المخلفات الإلكترونية سوف يساهم في تحقيق الاقتصاد الدائري، الذي أصبح يعد مدخلاً مهماً لتحقيق التنمية المستدامة، وتلبية احتياجات الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية، والإسهام في حماية البيئة، وذلك من خلال بناء نظم إدارة مستدامة تمكن من إعادة التدوير السليم والأمن، حيث أن الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية سوف تمكن من التخلص الآمن من المخلفات والتقليل من نسبة التلوث من خلال عمليات جمع ونقل وفرز وتدوير المخلفات قبل تراكمها سواء في التربة أو الهواء أو الماء، وتخفيض الضغط على مكبات المخلفات، وأن استعادة الموارد والطاقة الموجودة في المخلفات تسوف تقلل من عمليات التعدين لاستخراج المواد الخام من الأرض، مما يؤدي إلى خفض الطلب على الطاقة، وذلك بدلاً من الاستمرار وفقاً للنمو الاقتصادي الحالي (التقليدي) الذي يستنزف الاحتياطيات من المواد الخام، ويولد ضغطاً على الموارد الطبيعية المحدودة، ويؤدي إلى إنتاج كميات ضخمة من المخلفات الإلكترونية.

## ثالثاً: الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية

إن المخلفات الإلكترونية لا يجب أن يتم التعامل معها بالطريقة التقليدية مثل باقي الأنواع الأخرى من المخلفات، والتي عادة ما تكون بالتخلص منها بمدافن المخلفات، بل لا بد من البحث عن السبل السليمة بيئياً لكيفية التعامل معها، وتغيير الاعتقاد السائد بأن المخلفات بشكل عام هي مواد لا فائدة منها إلى اعتبار أن المخلفات تعد مصدرًا للطاقة وللعديد من الموارد التي يمكن إعادة استخدامها في الإنتاج مرة أخرى، ولتوضيح ذلك سوف يتم توضيح أولاً المقصود بالإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية، ومراحل التعامل مع المخلفات الإلكترونية ثانياً، وذلك على النحو التالي:

### 1/3 ماهية الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية

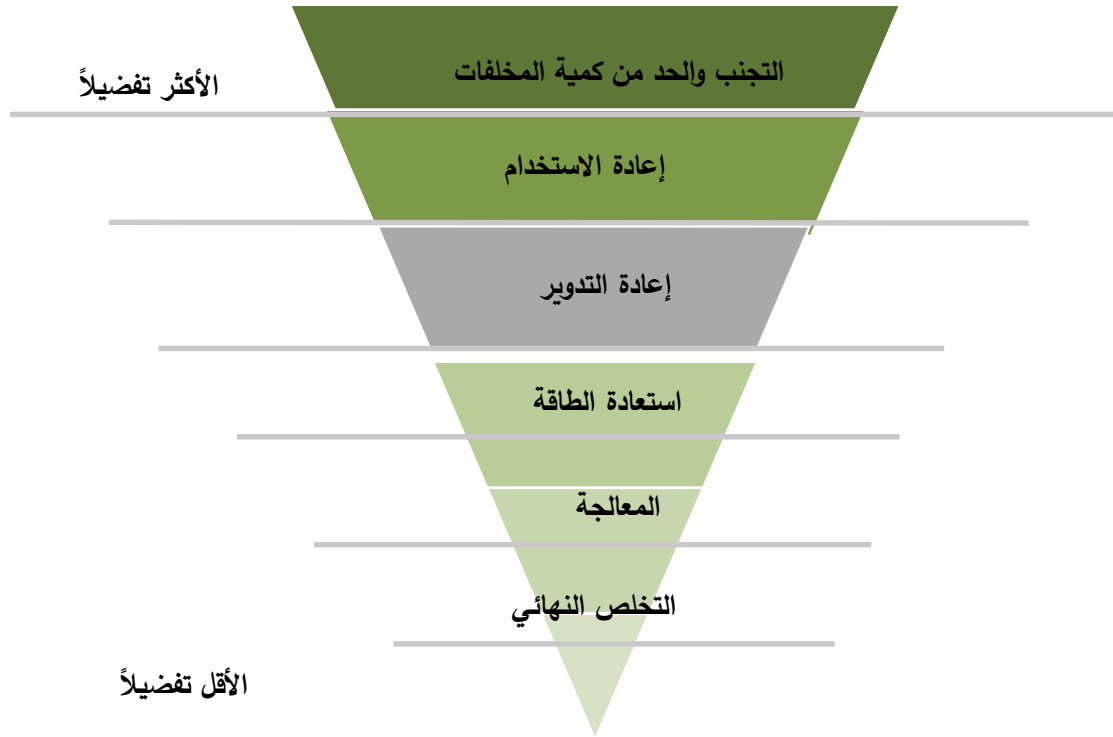
تعرف الإدارة المتكاملة للمخلفات بأنها الإطار المرجعي لتصميم نظم جديدة لإدارة المخلفات وتنفيذها، وتحليل النظم القائمة وتحسينها، ويستند مفهوم الإدارة المتكاملة للمخلفات على أن جميع جوانب نظام إدارة المخلفات الفنية وغير الفنية ينبغي أن يتم تحليلها معاً، وهناك مجموعة من الضوابط لجعل أنظمة إدارة المخلفات متكاملة، منها ضرورة تجميع جوانب نظام إدارة المخلفات معاً ودمجها في إطار هيكلي واحد، ووضع خطة تقوم على تحقيق جميع أهداف هذا النظام بأكمله، وربط الأنشطة ذات الصلة ببعضها، وكذلك توفير مصادر التمويل اللازمة لعمل النظام، وحساب تكاليف إدارة النظام وتشغيله، وتحديد الفرص المتاحة للحصول على الإيرادات من تشغيل النظام، وأخيراً، تبني الهيكل الهرمي لإدارة المخلفات باعتباره أحد الأسس المهمة التي تقوم عليها أنظمة الإدارة المتكاملة للمخلفات.

فالهيكل الهرمي، ما هو إلا عبارة عن هرم مقلوب، وجرت العادة على أن تكون قمة الهرم على رأس الأهمية في الترتيب، أي هي المطلوبة أكثر، لكن في الهيكل الهرمي لإدارة المخلفات الإلكترونية العكس هو الصحيح، أي أن قاعدة الهرم هي التي تأتي على رأس الأهمية، وتعد الأكثر تفضيلاً في ممارسات الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية والتي تستوجب أن تكون على نطاق واسع؛ لذا جاء الهرم مقلوباً، حيث إن الهيكل الهرمي للإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية يركز على أساسيات ومبادئ الإدارة المتكاملة للمخلفات بشكل عام، والمتمثلة في التخليص (Reduce)، إعادة الاستعمال (Reuse)، والتدوير (Recycle)، وأخيراً، الاسترجاع (Recover) بحيث تعد تلك المراحل هي لب الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية وجوهرها، وهي تعرف في الأدبيات بما يسمى 4(Rs).

فالشكل الهرمي يطبق المراحل الأربعة، وهي: مرحلة التخليص وتقليل الاستخدام، وفيها يتم الاعتماد على تغيير عادات وسلوك المستهلك - الذي يجب أن يكون أقل عرضة لاستراتيجيات التسويق التي تشجع

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

الاستهلاك - بقدر ما يعتمد على الشركات المصنعة التي تتبنى سياسات مثل التصميم الإيكولوجي بشكل متزايد، ومرحلة إعادة الاستخدام حيث توضح تجارب الدول الناجحة في إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية بأن يرث الأصدقاء أو العائلة الأجهزة التي لا تزال تعمل، أو أن يتم بيعها في سوق السلع المستعملة. أو التبرع بها للجمعيات الخيرية المتخصصة، ومرحلة إعادة التدوير، فعندما لا يعمل الجهاز ولا توجد فرصة لاستخدامه من قبل طرف آخر، ويجب أن يكون إعادة التدوير هو الاختيار الأخير في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، حيث يقوم المستهلك بتسليم الجهاز القديم إلى المتجر الذي قام بشرائه منه، أو إلى الشركات المتخصصة في التدوير الإلكتروني، ومرحلة الاسترجاع للمواد والطاقة قبل التخلص النهائي الآمن منها، ويحدد ذلك النظام المطبق في إدارة المخلفات الإلكترونية بكل دولة من الدول المتقدمة أو النامية. ويوضح الشكل رقم (5) التالي الهرم المقلوب الذي يوضح الخيارات المختلفة للتعامل مع المخلفات الإلكترونية، وذلك من أعلى لأسفل أو بالعكس (الوضع الأكثر تفضيلاً والوضع الأقل تفضيلاً) (راجع: Andersen et. al., 2021).



المصدر: Andersen et. al., 2021

### شكل رقم (5)

#### مراحل الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية

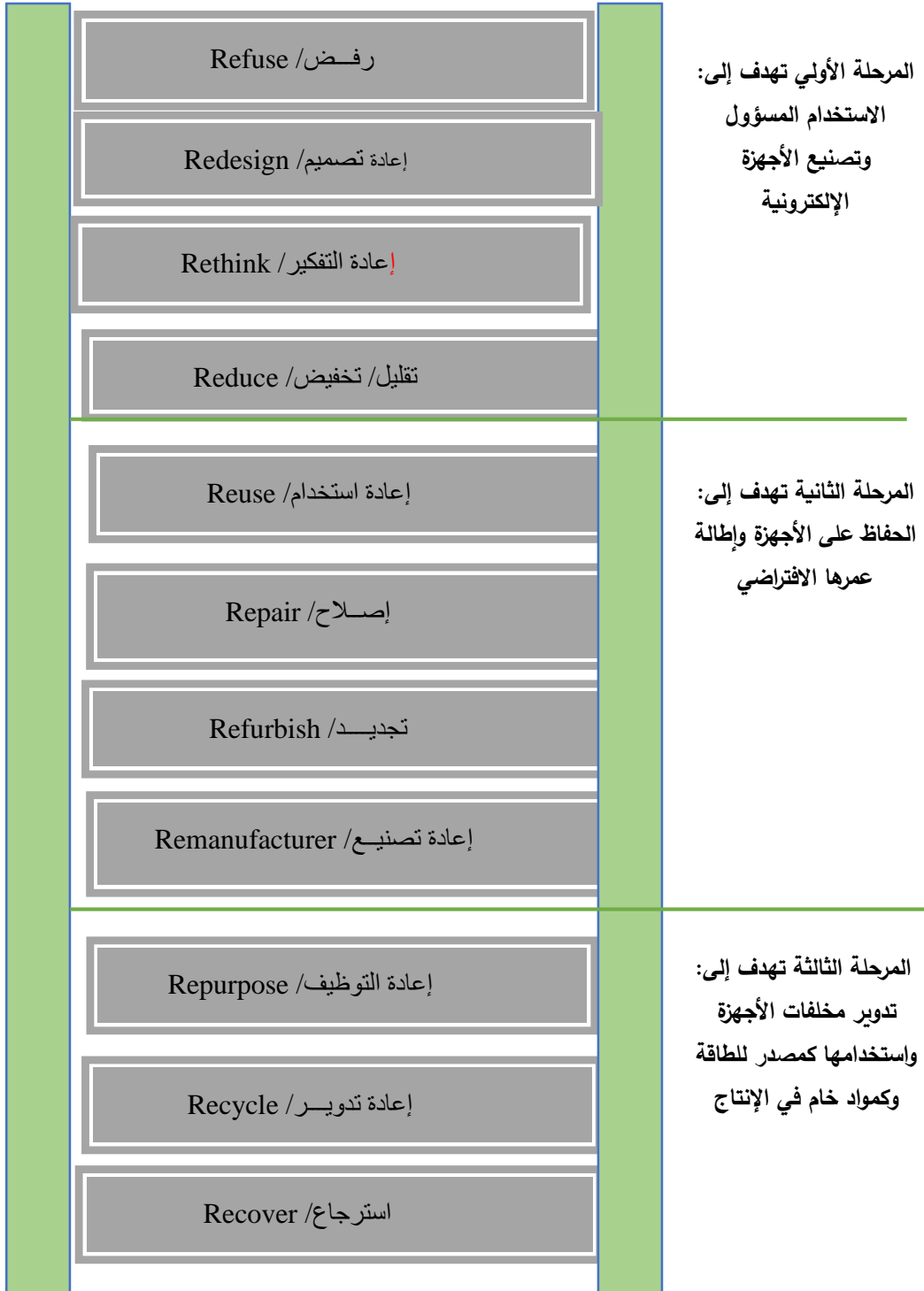
ومن ناحية أخرى تعرض الأدبيات نموذج آخر لنفس فكرة الهرم المقلوب أعلاه لتحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ألا وهو نموذج السلم التنازلي (المتدرج) ذو المراحل الثلاث والخطوات العشر (نموذج



الـ 10 Rs)، ويعرض الشكل رقم (6) بالأسفل مكونات النموذج التي توضح كيفية التعامل مع المعدات والأجهزة الإلكترونية لتطبيق مفهوم الاقتصاد الدوار/الدائري؛ حيث تستهدف المرحلة الأولى من النموذج التقليل أو منع توليد المخلفات الإلكترونية من خلال تطبيق الخطوات التالية: الاستخدام المسؤول وتصنيع الأجهزة والقيام بالخطوات التالية: تقليل معدلات استهلاك الأجهزة وكميات المواد الخام المستخدمة في تصنيعها، إعادة النظر في ملكية الأجهزة واستخدامها (على سبيل المثال السماح بالمشاركة في استخدامها)، والمراجعة المستمرة لتصميمات تصنيع الأجهزة باستخدام المواد الخام التي يمكن استرجاعها عند تفكيكها وتدويرها مستقبلاً؛ كما تستهدف المرحلة الثانية بالنموذج: الحفاظ على الأجهزة وإطالة عمر استخدامها وتشمل الخطوات التالية: استخدام أجزاء من الأجهزة المهملة لصنع منتجات جديدة لها نفس الغرض، واستعادة وتحسين أداء الأجهزة الحالية إلى حالة مرضية، وصيانة وإصلاح الأجهزة الحالية، وإعادة بيع الأجهزة لاستخدامها في نفس الأغراض المصممة لها من قبل مالك ثان لها.

وأخيراً، تستهدف المرحلة الثالثة من النموذج كيفية تدوير المخلفات باستخدامها كموارد وطاقة من خلال تطبيق الخطوات التالية: استخدام الأجهزة أو الأجزاء المهملة لصنع منتجات جديدة لغرض مختلف، ومعالجة المخلفات وتحويلها إلى مواد يمكن استخدامها في منتجات جديدة، وحرق المواد لاستعادة الطاقة. فتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية يستهدف تطبيق الاقتصاد الدائري من خلال إعطاء الأولوية لمنع المخلفات أو تقليلها أولاً ثم الاستخدام الفعال والكفء لها ثانياً، وأخيراً، الاستفادة من الأجزاء الصالحة من مخلفاتها كموارد للطاقة، والتخلص الآمن من الأجزاء غير الصالحة بما يحافظ على صحة الإنسان والبيئة (راجع: Karcher and Lotter, 2023).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)



المصدر: Karcher and Lotter, 2023

شكل رقم (6)

نموذج السلم التنازلي (Rs 10) لتطبيق الاقتصاد الدائري للمخلفات الإلكترونية

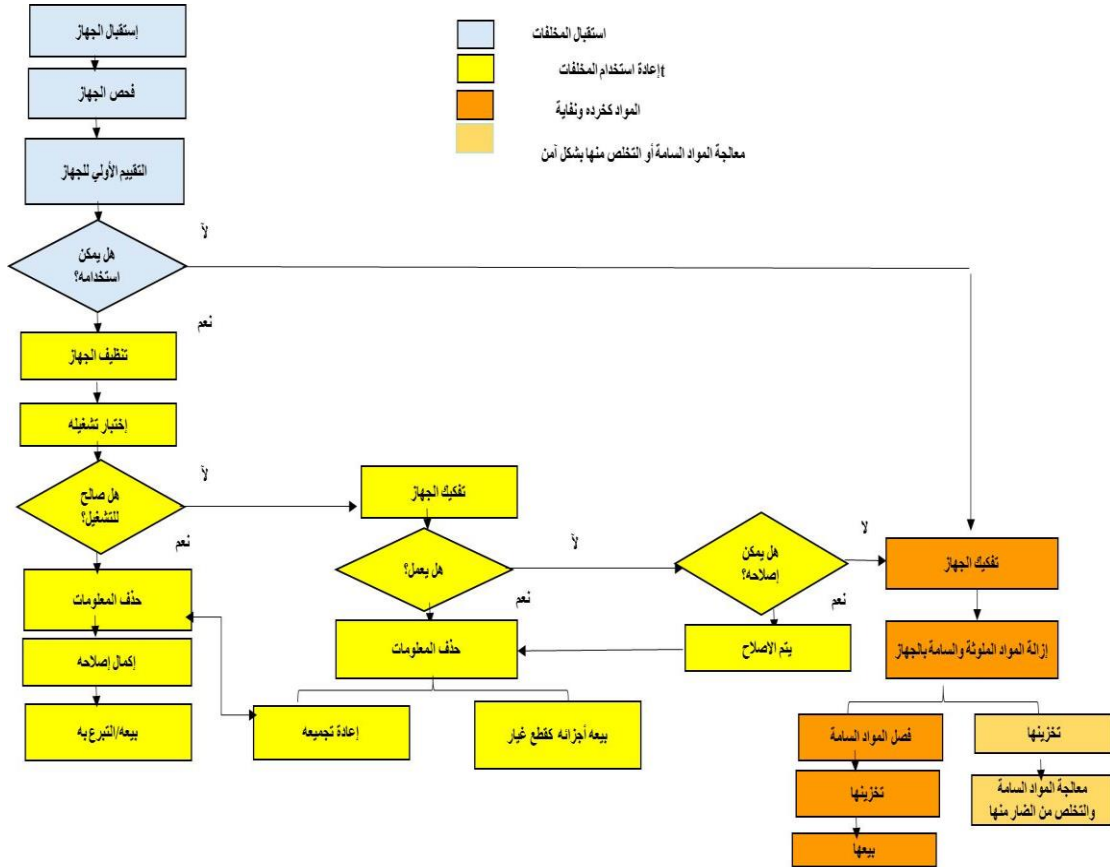
## 2/3 مراحل التعامل مع المخلفات الإلكترونية

يتضح من الشكل رقم (7) التالي أن عملية إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية- منذ بداية وصول الجهاز إلى محطة التدوير وحتى يتم التخلص من مخلفاته بشكل آمن- يمر بسلسلة من المراحل والخطوات تبدأ بمرحلة جمع المخلفات، حيث يتم تجميعها ونقلها إلى منشآت إعادة التدوير بوسائل آمنة ومناسبة، ثم يتم فرزها وتنتهي هذه العمليات بتحديد المنتجات والأجهزة الممكن إعادة استخدامها، أو تلك التي يمكن إعادة بيعها أو تقديمها كمتبرعات أو هبات بعد صيانتها، ثم تأتي عملية تفكيك بقية الأجهزة والمنتجات التالفة بحيث تسمح هذه العملية بفصل الأجزاء والمكونات السليمة عن نظيرتها التالفة، بهدف توجيه الأجزاء السليمة إلى إعادة الاستخدام مرة أخرى في عملية تصنيع المنتجات الجديدة أو صيانة القديمة منها، أما الأجزاء والمكونات التي لا يمكن الاستفادة منها توجه إلى عملية الطحن والسحق بغية تخفيض أحجامها، ثم تمر بالعديد من المراحل من أجل استخلاص وفرز المواد التي يتم تحويلها إلى مواد أولية خام.

فإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية يساعد على استعادة الطاقة والموارد الطبيعية المهمة، مثل الذهب والفضة والنحاس وغيرها من المعادن، حيث تعد إعادة التدوير في الأساس علم إعادة استخدام المخلفات لتخفيض آثارها الضارة على الإنسان والبيئة.

كما تحتوي المخلفات الإلكترونية على المواد القيمة إلا أنها في ذات الوقت تحتوي على العديد من المواد السامة والخطرة، وفي السنوات العشر الأخيرة أخذت استراتيجيات التعامل مع إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية الكثير من الاهتمام، سواء من قبل مراكز البحث أو من قبل المجتمعات، لسببين هما حماية البيئة وصحة الإنسان والفائدة أو المنفعة الاقتصادية المتحققة منها، حيث تطرقت العديد من الدراسات لكيفية استرجاع وإعادة استخدام المواد الثمينة الموجودة في المخلفات الإلكترونية، ومعظم هذه الدراسات تركزت حول الطريقة السليمة لإعادة تدوير الأجزاء المعدنية لهذه المخلفات، لكن الأجزاء غير المعدنية والتي تمثل أيضًا نسبة كبيرة في المخلفات الإلكترونية يتم معالجتها في الأغلب عن طريق الحرق أو الطمر في مكب المخلفات، لكن في حقيقة الأمر إعادة تدوير الأجزاء غير المعدنية للمخلفات الإلكترونية تمثل تحديًا كبيرًا وهذا لسببين هما: أن الأجزاء المكونة للمخلفات الإلكترونية معقدة، واحتواء الأجزاء غير المعدنية على العديد من الملوثات العضوية وغير العضوية والتي تسبب مشكلات بيئية خطيرة (Blade et. al., 2020; Saha et. al., 2021; Purchase et. al., 2020). Abdelbasir et. al., 2018.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)



المصدر: Saha et. al., 2021; Purchase et. al., 2020 Blade et. al., 2020;

### شكل رقم (7)

#### الخطوات التفصيلية للتعامل مع المخلفات الإلكترونية

ولا يفوتنا هنا الإشارة إلى أن النماذج المختلفة للتعامل مع المخلفات الإلكترونية، المشار إليها أعلاه، أن هناك بعدًا مهمًا غائبًا يمس الأمن القومي للدول، والذي غالبًا ما يتم تجاهله عند التعامل غير السليم والأمن مع المخلفات الإلكترونية، من قبل العديد من الدول، وخاصة الدول النامية، ألا وهو تجاهل التخلص من القيمة المعلوماتية التي تحتويها الأجهزة المتخلص منها من قبل الأجهزة الحكومية والوزارات والأجهزة السيادية، وربما الأفراد بتلك الدول، فلا أحد يذكر القيمة الحقيقية للثروة المعلوماتية المخزنة على تلك الأجهزة، والتي يمكن لأعداء الدول القيام باسترجاعها والحصول عليها بسهولة من تلك الأجهزة قبل التخلص منها، لذا، فعلى الدول المختلفة أن تحرص كل الحرص على القيام بالحذف النهائي والكامل للمعلومات المخزنة على الأجهزة الإلكترونية، وبما لا يمكن من إعادة استرجاعها مرة أخرى، وذلك قبل إعادة تدويرها داخليًا أو تصديرها للتدوير خارجيًا.

ولا يجب أن يغيب عن أذهاننا هنا، أن تطبيق النظم المتكاملة لإدارة المخلفات الإلكترونية يستوجب إصدار حزمة من الإصلاحات التشريعية والمؤسسية التي تضمن البناء الجيد لتلك الأنظمة والتطبيق السليم لها، وبالتالي تحقيق الأهداف التي وضعت من أجلها، وتتمثل هذه الأطر في توفير القوانين واللوائح التي تنظم عملية جمع المخلفات ونقلها، وكذا تحديد مسؤوليات ومهام جميع الأطراف بدءًا من الشركات المنتجة للإلكترونيات والمستوردين ووصولًا إلى المستهلك النهائي، بالإضافة إلى توفر الهياكل والبنى التحتية التي تتوافق مع أنشطة إدارة المخلفات وخصوصًا مصانع إعادة التدوير، حيث يبدأ عمل أنظمة إدارة المخلفات الإلكترونية في المرحلة الأولى بفرز المخلفات الإلكترونية وفصلها، وذلك لتحديد الأجهزة السليمة التي يمكن صيانتها وإعادة استخدامها مرة أخرى، في حين توجه الأجهزة التالفة إلى المرحلة الثانية والتمثلة في تفكيك هذه الأجهزة إلى مكونات وأجزاء بغية الاستفادة من الأجزاء والمكونات التي لا تزال سليمة من خلال صيانتها وإعادة استخدامها مرة أخرى، أما المكونات والأجزاء التي لا يمكن إعادة استخدامها فيتم إعادة فرزها حسب درجة الخطورة، بحيث تعامل المكونات غير السامة بالطرق العادية التي تعامل بها المخلفات العادية، أما الخطرة منها فتوجه إلى معامل ومراكز معالجة المخلفات السامة (Vishwakarma et. al., 2022; Pathak and Ranjan, 2017).

وبناء على ما تقدم، يمكن القول بأن إدارة المخلفات الإلكترونية أصبحت لا تقتصر على عمليتي الجمع والتخلص منها فقط، وإنما تطورت بشكل ملحوظ لتأخذ نهجًا أكثر تكاملًا واتساعًا، بحيث أصبحت عبارة عن مجموعة من الممارسات التي تتكاتف فيها جميع الأطراف، وتغيرت تسميتها إلى ما يعرف بالإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية التي تركز على المراحل الأربعة المتعارف عليها في التعامل مع المخلفات وهي ما تعرف 4 (RS) وهي (التخفيض، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، الاسترجاع)، وأن عدم الإدارة السليمة للمخلفات الإلكترونية، لا يشكل مشكلة بيئية فقط، وإنما يمثل مشكلة اقتصادية تتمثل في إهدار الطاقة والموارد والخامات الطبيعية، خاصة في ظل التزايد المستمر للطلب على هذه الخامات، والتي معظمها إن لم يكن كلها هي عبارة عن موارد ناضبة، والتي تزداد تكلفتها الاقتصادية كلما زادت درجة ندرتها في الطبيعة، وأن المخلفات الإلكترونية وبالرغم من خطورتها، إلا أنها أصبحت موردًا مهمًا للمعادن الثمينة مثل الذهب، الفضة، النحاس...إلخ، إذا تم التعامل معها بالطرق والسبل الآمنة بيئيًا وذات الجدوى الاقتصادية، وأن مشكلة المخلفات الإلكترونية أصبحت مشكلة عالمية، حتى بالنسبة للدول التي لا تمتلك صناعات إلكترونية، أو الدول التي لم تلحق بعد بركب التطور التقني والتكنولوجي في العالم، بسبب الأجهزة الكهربائية والإلكترونية القديمة المستخدمة التي تصدرها إليها الدول المتقدمة

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

بهدف التخلص منها، والتي تعدها الأخيرة مخلفات يجب التخلص منها، وذلك تحت غطاء التبرع والمساعدات الإنساني.

وأخيرًا، إن عدم وجود صناعات متخصصة أو قائمة على استغلال المخلفات الإلكترونية في مصر، سوف يزيد من العبء البيئي المرتبط بها، وكذا إهدار الموارد الطبيعية، بحيث لا تزال مصر بعيدة كل البعد عن العديد من الدول المتقدمة في هذا المجال مثل سويسرا والمملكة المتحدة واليابان، وكذا بعض الدول النامية التي طورت لنفسها أنظمة خاصة تمكنها من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية كالإمارات وجنوب أفريقيا على سبيل المثال.

## رابعاً: الدراسات السابقة - تجارب الدول المتقدمة والنامية

يختص هذا الجزء من الدراسة باستعراض تجارب الدول المتقدمة والنامية وتقييمها؛ وذلك بهدف استخلاص النتائج والدروس المستفادة التي يمكن البناء عليها في بناء إطار مقترح يمكن من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر؛ ولهذا اختص الجزء الأول باستعراض وتقييم تجارب الدول المتقدمة الرائدة والناجحة في تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، بينما اختص الجزء الثاني باستعراض وتقييم تجارب بعض الدول النامية ذات الجهود المبذولة في بناء نظمها للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وأخيراً، اختص الجزء الثالث والأخير باستخلاص النتائج والدروس المستفادة من تجارب الدول المتقدمة والنامية للبناء عليها في بناء الإطار المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

### 1/4 تجارب الدول المتقدمة

نجد أن معظم حكومات الدول المتقدمة قد استشعرت خطر المخلفات الإلكترونية على الصحة والبيئة من جهة وتقديرها للقيمة الاقتصادية الممكن تحقيقها من هذه المخلفات من جهة ثانية، لذلك بادرت تلك الدول بإصدار التشريعات واللوائح التي تساعد على تحقيق أهداف حماية البيئة من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية من النفاذ وكذا حماية الصحة البشرية، فكانت سويسرا هي الدولة الأولى في العالم التي بادرت بوضع مثل تلك القوانين واللوائح، وتطبيقها، وكان ذلك عام 1998م، تلاها بعد ذلك الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة الأمريكية عام 2004م ثم اليابان في العام 2006م. ولهذا، يختص الجزء الحالي من الدراسة باستعراض تجارب وممارسات الدول المتقدمة الرائدة في تدوير المخلفات الإلكترونية، لذا اختص الجزء الأول باستعراض التجربة السويسرية، واختص الجزء الثاني باستعراض تجربة المملكة المتحدة، واختص الجزء الثالث باستعراض التجربة اليابانية، و اختص الجزء الرابع باستعراض التجربة الماليزية، أما الجزء الخامس والأخير اختص باستعراض التجربة التايوانية.

### 1/1/4 التجربة السويسرية

تعد التجربة السويسرية من أنجح الممارسات في الإدارة المستدامة لإدارة المخلفات الإلكترونية عالمياً، حيث قامت سويسرا بوضع وتنفيذ وتطوير نظامها الخاص بإدارة المخلفات لإلكترونية بحيث تشمل جميع المراحل، بداية من الجمع والنقل والفرز والتخزين والتفكيك وحتى إعادة تدوير والمعالجة والتخلص النهائي الآمن منها؛ حيث إنها أصدرت ونفذت القوانين والتشريعات التي تلزم الشركات والمصنعين التخلص من المخلفات الإلكترونية بواسطة آليات محددة منصوص عليها قانوناً، ويلتزم الجميع بها؛ ويوضح الجدول رقم (3) بالأسفل بالأطراف/الجهات

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

المسئولة عن نظام إدارة المخلفات الإلكترونية السويسري والمهام الموكولة لكل طرف/جهة منها فيما يلي (راجع: Islam et. al., 2018; Widmer et. al., 2008).

#### جدول رقم (3)

##### أطراف نظام إدارة المخلفات الإلكترونية في سويسرا

المهمة/الدور المنوط به كل طرف من أطراف النظام	الجهة المسؤولة
تشرف على النظام بكامله وهي تسن التشريعات والقوانين المنظمة لعمل النظام.	الحكومة المركزية (الفيدرالية)
يتحملون المسؤولية الاقتصادية والمادية لمنتجاتهم	الشركات المصنعة/المستوردين
يتمثل دور هاتين المؤسستين/الجهتين في إدارة عمليات النظام، بما في ذلك وضع رسوم إعادة التدوير، وكذلك منح الترخيص للشركات الراغبة في العمل بتدوير المخلفات، وكذلك المراقبة والتدقيق على عمليات إعادة التدوير	حكومات المناطق-الأقاليم (SWISCO-SENS)
يتحملون جزءاً من المسؤولية المادية والإعلامية للنظام فهم ملزمون بقبول المنتجات الإلكترونية من الأصناف التي يبيعونها بغض النظر عما إذا كان هذا المنتج قد تم شراؤه من نفس المحل أم لا، أو ما إذا كان المستهلك يرغب في شراء منتج مماثل كبديل أم لا، وكذلك هم مسؤولون عن التوضيح للمستهلك بوجود مبلغ في فاتورة الشراء يمثل رسماً مدفوعاً مسبقاً لإعادة التدوير للمنتج.	الموزعون/ تجار التجزئة
هم مسؤولون وملزمون بموجب القانون بإرجاع الأجهزة المستعملة لتجار التجزئة أو نقاط الجمع المخصصة لها.	المستهلكون
استلام كل أنواع المخلفات الإلكترونية وجمعها مجاناً وضمان سلامة المنتجات المستعادة من التلف أو التصدير غير القانوني لها.	نقاط الجمع (مواقع محددة للجميع)
تلتزم بالمعايير الدنيا للانبعاثات واتخاذ تدابير السلامة الكافية المتعلقة بصحة العمال. ويجب عليها الحصول على ترخيص لتشغيل مرفق إعادة التدوير من الحكومة. وكذلك على ترخيص من المؤسستين المسؤولتين عن عمل هذا النظام.	مراكز إعادة التدوير

المصدر: راجع: Islam et. al., 2018; Widmer et. al., 2008.

ويتميز هذا النظام بالعديد من المزايا منها ما يلي:

- أنه نظام واضح، محدد به المسؤوليات الخاصة بكل طرف من الأطراف الفاعلة والمكونة للنظام.
- أن تمويل النظام يتم من خلال رسوم إعادة التدوير المحصلة.
- يعد نظام مقبول ومفهوم ويغطي مجموعة واسعة من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية.
- يتضمن آليات لمراقبة الانبعاثات والمخاطر الصحية.
- يمكن من رصد التدفقات المالية والمادية.



- يمنع النقل غير القانوني للمخلفات الإلكترونية بالبلدان غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية لإعادة تدويرها.
- أن النظام يستهدف حماية البيئة من خلال تقليل انبعاثات مركبات الكربون والكلورفلوروكربون الناتجة عن بعض الأجهزة مثل الثلاجات ومكيفات الهواء.
- أن تطبيق النظام يديره جميع الأعضاء الفاعلين به، وهم الحكومة والمستوردون والمصنعون والموزعون وتجار الجملة والمستهلكون.
- يتم تجميع المخلفات الإلكترونية من المستهلكين من خلال تجار التجزئة أو عن طريق نقاط أو مراكز محددة لجمعها، والمستهلكون هم من يتحملون المسؤولية المالية النهائية للتخلص منها.
- أن المسؤولين عن الإدارة البيئية السليمة للمخلفات الإلكترونية، ينصب تركيزهم على استعادة المواد بكفاءة من عمليات إعادة التدوير، مع الحرص على تقليل البقايا النهائية التي تنتهي إلى مدافن المخلفات أو إلى المحرقة.
- يلتزم القائمون بإعادة التدوير بمعايير الانبعاثات والسلامة والصحة على البيئة والإنسان.
- تقوم الحكومة المركزية وممثليها في المناطق المختلفة بالإشراف على تنفيذ عمليات إعادة التدوير بدون المشاركة في الأنشطة اليومية الخاصة بها.
- تساهم الحكومة الفيدرالية في وضع الأطر والقواعد العامة التي تنظم المسؤوليات القانونية الرئيسية للأطراف الرئيسية بالنظام.
- أن حكومة المناطق/الأقاليم السويسرية هي المسؤولة عن إصدار وإلغاء تصاريح إعادة التدوير.
- لا يسمح بالتخلص من المخلفات الإلكترونية غير المعاد تدويرها بالدفن.

#### 2/1/4 تجربة المملكة المتحدة

يعد قطاع إعادة تدوير المخلفات من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية قطاعاً سريع النمو في المملكة المتحدة وهو جزء متخصص من قطاع تدوير المخلفات بصفة عامة، حيث يتم التخلص من نحو 2 مليون طن من المخلفات من الأجهزة والمعدات الكهربائية والإلكترونية سنوياً من خلال الأفراد أو الشركات بالمملكة المتحدة. وتشكل الأجهزة المنزلية الكبيرة (مثل الأفران والثلاجات والغسالات) أكثر من 40% من إجمالي مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. ومن الإجراءات المتخذة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية بالمملكة المتحدة سن اللوائح المنظمة لعمليات تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية وإعادة استخدامها ومعالجتها، وذلك بدءاً من العام 2006

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

وحتى صدور اللائحة الأخيرة في عام 2019. وتحدد اللوائح المنظمة لمعالجة المخلفات من المعدات الكهربائية والإلكترونية المنتجة التي تحتوي على بطارية أو فيشه، وتقسّم اللوائح المخلفات إلى عشر فئات، وهي :

- الأجهزة المنزلية كبيرة الحجم مثل الثلاجات والغسالات وغيرها.
- الأجهزة المنزلية صغيرة الحجم مثل المكانس الكهربائية والمكاي والساعات.
- أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية.
- الأجهزة الاستهلاكية مثل أجهزة الراديو والتلفزيون وكاميرات الفيديو والآلات الموسيقية.
- معدات الإضاءة مثل المصابيح الفلورية المستقيمة والمضغوطة، ومصابيح التفريغ عالية الكثافة.
- الأدوات الكهربائية والإلكترونية مثل المثاقب والمناشير وآلات الخياطة.
- ألعاب الأطفال وأجهزة الترفيه والرياضة.
- الأجهزة الطبية مثل أجهزة غسيل الكلى وأجهزة التحليل الطبية.
- معدات المراقبة والتحكم مثل كاشفات الدخان، ومنظمات الحرارة.
- الموزعات الآلية مثل ماكينات المشروبات الساخنة وماكينات النقود.

وتحتوي هذه الأجهزة على مجموعة متنوعة من المواد، فعلى سبيل المثال، يحتوي التلفزيون في المتوسط على 6% من المعدن و50% من الزجاج، بينما يتكون موقد الغاز من 89% من المعدن و6% فقط من الزجاج، هذا بالإضافة إلى بعض المواد الأخرى التي يتم العثور عليها مثل البلاستيك والسيراميك والمعادن النفيسة. كما تحتوي تلك المخلفات على مزيج من أنواع المنتجات والمواد الخطرة منها (مثل الزرنيخ والكاديوم والرصاص والزرنيق)، ولهذا تشكل عمليات إعادة تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية عددًا من المخاطر الصحية والبيئية، كالتعرض للمواد المنبعثة في أثناء المعالجة (مثل الزئبق المنبعث من أنابيب الفلورسنت والرصاص وخماسي كلوريد الفوسفور نتيجة لانكسار أنابيب أشعة الكاثود)، لذا فهي تحتاج إلى إدارة مستدامة. وتختلف عمليات المعالجة الدقيقة لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية بشكل كبير وفقًا لفئتها ونوعها والتكنولوجيا المستخدمة بها. وتستخدم بعض مرافق المعالجة تقنيات التقطيع على نطاق واسع، بينما تستخدم أخرى عملية التفكيك، والتي يمكن أن تكون يدوية أو آلية أو مزيجًا من كليهما (راجع: Ghimire and Ariya, 2020; Islam et. al., 2020).

#### 3/1/4 التجربة اليابانية

تعد اليابان من أوائل الدول في القيام بعمليات إعادة تدوير لمخلفاتها ومخلفاتها الإلكترونية، وذلك بسبب التغيرات التكنولوجية السريعة في مجالات الإنتاج والاستهلاك، فقامت اليابان بالعديد البحوث والدراسات التي تمكنها من

القيام بتدوير مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية بشكل آمن على البيئة وصحة الإنسان، ولتحقيق ذلك قامت اليابان بوضع مشروع قانونين أساسيين يشرفان على سياسات الإدارة البيئية في الأعوام 1994 و 1998، على التوالي؛ حيث تضمن مشروع قانون 1994 تشجيع الاستخدام الفعال للموارد المستخرجة من المخلفات الإلكترونية، ولكن هذا المشروع صدر في مايو من العام 2000م، ولكنه دخل حيز التنفيذ الفعلي في أبريل من عام 2001م، بهذا بجانب قانون إعادة تدوير الأجهزة المنزلية الذي صدر في يونيو 1998، لكنه دخل حيز التنفيذ الفعلي في العام 2001، وإن أبرز الأهداف التي استهدفها القانونان ما يلي (راجع: Ransan et. al., 2016): إقامة نظام اقتصادي سليم لدورة استخدام الموارد؛ تعزيز تدابير إعادة تدوير السلع والموارد من خلال تنفيذ جمع المنتجات المستعملة من قبل منظمات الأعمال وإعادة تدويرها؛ الحد من توليد المخلفات من خلال تشجيع توفير الموارد وضمان فترة أطول لحياة المنتجات؛ تنفيذ تدابير جديدة لإعادة استخدام الأجزاء المسترجعة من المنتجات المستخدمة؛ اتخاذ خطوات لتأمين التخلص السليم والأمن بيئياً من المواد الضارة على البيئة وصحة الإنسان؛ الاستخدام الفعال للموارد من خلال إدخال التدابير لجمع ونقل وإعادة تدوير مخلفات ومخلفات المنازل؛ تجميع مخلفات الأجهزة من قبل تجار التجزئة بهدف خفض حجم المخلفات الإلكترونية والاستخدام الكفء للموارد المعاد تدويرها.

وتضمن قانون الإدارة البيئية للمخلفات الإلكترونية الياباني أن يقوم المستهلكون بدفع رسوم إعادة التدوير نظير التخلص من الأجهزة الكهربائية كبيرة الحجم بمبلغ يتراوح بين 1500-4800 ين ياباني، كما تُلزم المواد الحالية بالقانون إلزام تجار التجزئة باستعادة المنتجات التي باعوها، بينما يُطلب من المصنعين القيام بإعادة تدويرها، ويعتمد نجاح النظام الحالي الخاص بقانون إعادة تدوير الأجهزة المنزلية على ما يلي (راجع: Ransen et. al., 2016): المسؤولية الواضحة لكل طرف من الأطراف؛ قصر التطبيق على أربعة منتجات فقط هي أجهزة التلفزيون والمكيفات والثلاجات والغسالات؛ وتطبيق نظام المقايضة الياباني للمنتجات الجديدة بالمنتجات الجديدة؛ وتشجيع الاستثمار الحكومي في منشآت إعادة التدوير بإعانة تبلغ نحو 50% توجه للبناء والبنية التحتية والتكنولوجية اللازمة لإعادة التدوير؛ وتقديم إعانة "Eco-Point" لتشجيع المستهلكين على استبدال المعدات الموفرة للطاقة والتخلص من المعدات القديمة دون دفع أي رسوم إعادة تدوير للمعدات المستبدلة.

#### 4/1/4 تجربة ماليزيا

تُقدر كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة في ماليزيا بنحو 280 ألف كيلو طن خلال عام 2016، ويتم تنظيم إدارة المخلفات الإلكترونية في ماليزيا بموجب اللوائح المنظمة لجودة البيئة الصادرة عن وزارة البيئة لعام 2005؛

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

وقد قامت وزارة البيئة في ماليزيا عام 2010 بإصدار النسخة الثانية للوائح المنظمة لتصنيف المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة؛ وذلك لمساعدة جميع الأطراف المشاركة في إدارة المخلفات الإلكترونية في تحديد وتصنيف المعدات الإلكترونية والكهربائية. وفي ماليزيا لا يوجد حظر على تصدير واستيراد المخلفات الإلكترونية أو المعدات الكهربائية والإلكترونية المستخدمة، ولكنها مقيدة، حيث يشترط على المصدرين أو المستوردين الحصول على موافقة الجهات المعنية في الدولة قبل استيراد أو تصدير أي شحنة. ومع ذلك، هناك بعض التحديات، والتي تتمثل في نقص المعلومات المتاحة، ونقص الوعي لدى الكيانات والمستوردين ذوي الصلة.

ويلعب مصنعو المعدات الكهربائية والإلكترونية دورًا مهمًا في الإدارة السليمة بيئيًا لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في ماليزيا، حيث اتخذ عدد من المصنعين والشركات مبادرة لتنظيم برنامج إعادة التدوير لتقليل كمية المعدات الكهربائية والإلكترونية المستخدمة أو المهملة، أو التي يتم التخلص منها في مدافن المخلفات البلدية، وأيضًا لزيادة وعي المجتمع بشأن قضية المخلفات الإلكترونية. وتقوم ماليزيا حاليًا بصياغة لائحة خاصة بالمخلفات الإلكترونية المنزلية واستعادة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية، وهناك العديد من أنشطة إعادة التدوير وإعادة الاستخدام التي تجربها بعض الشركات المصنعة، ومع ذلك فإن نطاق المواد التي تم جمعها كان محدودًا في عام 2016، حيث يوجد 129 شركة للمخلفات الإلكترونية في ماليزيا، وتتألف من 97 شركة تقوم بالاسترداد الجزئي للمخلفات الإلكترونية (الفصل المادي أو اليدوي للمخلفات الإلكترونية)، و32 شركة للمخلفات الإلكترونية للاسترداد الكامل، والتي يمكنها القيام بالمعالجة الكاملة للمخلفات الإلكترونية لاستعادة المعادن الثمينة منها؛ ويوجد تعاون مشترك بين وزارة البيئة في ماليزيا وهيئة التعاون الدولي اليابانية (JICA) لتطوير آلية لإدارة المخلفات الإلكترونية المنزلية في ماليزيا؛ ويتمثل الهدف النهائي للمشروع في تفعيل لائحة إدارة المخلفات الإلكترونية المنزلية لعام 2018. ويغطي المشروع أجهزة التلفزيون، وأجهزة الكمبيوتر الشخصية، والهواتف المحمولة، والثلاجات، ومكيفات الهواء، والغسالات (راجع: Ransan, 2016; Tengku-Hamza, 2021).

### 5/1/4 التجربة التايوانية

في عقدي السبعينيات والثمانينيات، عانت تايوان من الإدارة السيئة للمخلفات الصلبة البلدية؛ حيث كان يتم إلقاؤها في الأنهار والشوارع، ووصل الأمر إلى قيام العاملين المختصين بإعادة التدوير في القطاع غير الرسمي بتفكيك المعدات المستخدمة في تدوير تلك المخلفات دون مراعاة لأية اعتبارات تخص حماية البيئة أو صحة البشر. وفي العام 1997، أنشأت تايوان "برنامج إعادة التدوير عرف ببرنامج "4 في 1"، والذي استهدفت من خلاله تقليل المخلفات الصلبة البلدية، وزيادة إعادة التدوير، وتحسين كفاءة وسلامة صناعة إعادة التدوير.

وبموجب برنامج 4 في 1، يلتزم مصنعو السلع الجديدة ومستوردوها بدفع رسوم تُستخدم لدعم إعادة تدوير تلك السلع عند التخلص منها. ونتيجة لهذا البرنامج، انخفضت كميات المخلفات في تايوان من 1.14 كجم/يوم/فرد في عام 1997 إلى 0.4 كجم/يوم/فرد في عام 2011.

وأدى هذا البرنامج أيضًا إلى إنشاء قطاع إعادة التدوير الرسمي في تايوان، على وجه الخصوص؛ حيث نمت صناعة إعادة تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في تايوان بشكل كبير، من صفر منشأة تقوم بالتدوير الرسمي للمخلفات الإلكترونية في عام 1997 إلى 19 منشأة في نهاية عام 2011. وبلغت معدلات التجميع في تايوان بنسبة 50% أو أكثر لإعادة تدوير العديد من عناصر مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية قيد التشغيل على قدم المساواة مع أو أعلى من معدلات الاسترداد في البلدان المتقدمة مثل اليابان وكوريا، ومرتين مثل معدل إعادة تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بنسبة 25% في الولايات المتحدة (راجع: Wein-Tien, 2020; Ransan, 2016).

يعد البرنامج التايواني 4 في 1 من البرامج الناجحة في إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث طبقت تايوان أربعة خطوات فعالة في تنفيذ برنامج إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وهو يعد من التجارب الرائدة في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وتمثلت المكونات الأربعة للبرنامج التايواني فيما يلي: تطبيق مبدأ مسؤولية المنتج الممتدة، وذلك من خلال اعتبار المنتجين مسؤولين عن جمع وإعادة تدوير منتجاتهم في نهاية عمرها الإنتاجي؛ تقديم الدعم والتنسيق من قبل الحكومة التايوانية، حيث لعبت الحكومة التايوانية دورًا رئيسيًا في تقديم الدعم والتنسيق اللازم لنجاح برنامج إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال قيامها بإنشاء صندوق وطني لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية وتقديم حوافز مالية للمصنعين للمشاركين في البرنامج؛ تسهيل عمليات جمع المخلفات الإلكترونية، من خلال قيام الدولة بإنشاء شبكة كبيرة من نقاط التجميع للمخلفات الإلكترونية، بما في ذلك مراكز إعادة التدوير العامة، ومنافذ البيع بالتجزئة، ومحطات التجميع المتنقلة؛ بذل الدولة الجهود في مجال رفع الوعي والتثقيف بأهمية التخلص السليم والأمن من المخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال قيامها ببحث الأفراد والشركات على الانضمام إلى برنامج إعادة التدوير؛ وأخيرًا، قيام الحكومة بعمليات إعادة تدوير متقدمة فنيًا وتكنولوجياً لاستخراج المكونات القيمة من المخلفات الإلكترونية، مثل المعادن والبوليمرات والعناصر الأرضية النادرة، بهدف إعادة استخدامها في تصنيع المنتجات الجديدة.

وكنتيجة طبيعية للعوامل المشار إليها أعلاه أصبحت تايوان من الدول التي تمتلك معدلات مرتفعة في إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، حيث وصل معدل التدوير إلى نحو 75% من إجمالي المخلفات الإلكترونية التي تم جمعها

في العام 2019، وهذا من شأنه أن يقلل من التأثير السلبي لتلك النوعية من المخلفات على البيئة وصحة الإنسان، وكذلك من شأنه أن يوفر آفاقاً اقتصادية جديدة تمكن الدولة من تطبيق ما يعرف بالاقتصاد الأخضر والاقتصاد الدوار، وذلك من خلال القيام باسترجاع المواد القيمة من عمليات إعادة التدوير وإعادة استخدامها في تصنيع المنتجات الجديدة. وأصبحت تايوان تمتلك برنامجاً تنافسياً لتدوير المخلفات الإلكترونية تديره الدولة.

#### 2/4 تجارب الدول النامية

اختص الجزء الحالي من الدراسة باستعراض تجارب وممارسات بعض الدول النامية-ذات الجهود الملموسة-في بناء وتطبيق نظمها الإدارية المستدامة للمخلفات الإلكترونية، لذا اختص الجزء الأول باستعراض التجربة الهندية، والجزء الثاني باستعراض البرازيلية، والجزء الثالث باستعراض تجربة جنوب أفريقيا، والجزء الرابع باستعراض تجربة غانا، والجزء الخامس والأخير، باستعراض التجربة الإماراتية.

#### 1/2/4 التجربة الهندية

في الهند، غالباً ما يُنظر إلى المخلفات الإلكترونية على أنها سلعة ذات قيمة، مما يسبب الإحجام عند اتخاذ قرار بشأن التخلص منها أو عدم التخلص منها، كما أن الفرق الكبير في الأسعار بين الأجهزة الكهربائية والإلكترونية الجديدة والمستعملة في الهند والبلدان النامية الأخرى، يؤدي إلى استخدام تلك الأجهزة بشكل مباشر أو غير المباشر عدة مرات. وقنوات التجميع الرئيسية للمخلفات الإلكترونية تتم عبر القطاع غير الرسمي، الذي يستهدف شراء المخلفات الإلكترونية بهدف الربحية ويقومون بجمع ما مقداره 90% من إجمالي المخلفات الإلكترونية التي يتم تجميعها في البلاد؛ كما أن عمليات إعادة التدوير التي يقوم بها العاملون في الشبكة غير الرسمية تستخدم تقنيات وأجهزة بدائية، وفي أغلب الأحيان، ينتهي الأمر بالتخلص من المخلفات الإلكترونية في مدافن القمامة المختلطة (راجع: Pathak and Ranjan, 2017; Needhidasan, 2014; Awasthi and Li, 2017; Bhat and Patil, 2021)؛ ويختلف التعامل مع المخلفات الإلكترونية في الهند عن البلدان المتقدمة بشكل ملحوظ، بمعنى أن السكان من البلدان النامية عندما يقومون ببيع أجهزتهم الإلكترونية المتقدمة يتوقعون تحقيق ربح، في حين يُطلب من المستهلكين في البلدان المتقدمة مثل اليابان الدفع للتخلص من مخلفاتهم الكهربائية والإلكترونية.

فالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في الهند غير مطبقة لعدة أسباب منها: الظروف الاجتماعية والاقتصادية، وانعدام البنية التحتية، وغياب التشريعات المناسبة للمخلفات الإلكترونية، وعدم الالتزام الحقيقي للأطراف المكونة لمنظومة المخلفات الإلكترونية، وضعف الوعي بحقيقة مشكلة المخلفات الإلكترونية. فالقطاع

غير الرسمي في الهند يعد هو القطاع المسيطر على نشاط تدوير المخلفات الإلكترونية. حيث هناك الآلاف من الأسر الفقيرة التي تكسب قوت يومها من القمامة من مكبات المخلفات. وتتمارس عمليات إعادة التدوير من قبل الأسر الحضرية التي تمثل الطبقة المتوسطة بالمجتمع، وتتبع إدارة المخلفات الإلكترونية في الهند نمطاً مشابهاً لما هو مطبق بالعديد من البلدان النامية. حيث يقوم القطاع غير الرسمي بعمليات الجمع والفرز والإصلاح والتجديد والتفكيك للمنتجات الكهربائية والإلكترونية المهملة. وتتميز التجربة الهندية باللامح الآتية: (راجع كل من: Sengupta et. al., 2022; Kaur et. Al., 2022; Wei, 2012; Wath et. al., 2010):

- الاعتماد الكبير على القطاع غير الرسمي لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- عدم الامتثال أو انتهاك قواعد معالجة المخلفات الإلكترونية.
- ارتفاع تكاليف السلامة الصحية للعاملين بإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- ضعف الاستثمارات الموجهة لإنشاء البنية التحتية لقطاع إعادة التدوير، هذا على الرغم من الزيادة الهائلة في حجم المخلفات الإلكترونية المتولدة سنوياً.
- تشكل عمليات الجمع فقط نحو 5/1 من إجمالي كمية المخلفات الإلكترونية المتولدة كل عام.
- تقدم الحكومة الهندية منح تغطي ما بين 25% إلى 50% من تكاليف المشروع لمرافق إدارة المخلفات الإلكترونية وبناء القدرات لشركات المخلفات الإلكترونية. ومع ذلك، فإن الإقبال على الاستفادة من تلك المنح كان محدوداً للغاية.
- وجود نقص في مراكز إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية المعتمدة رسمياً حيث تعمل المراكز الموجودة حالياً أقل بكثير من قدرتها بسبب سلاسل التوريد سيئة التنظيم بينها وبين غالبية جامعي المخلفات الإلكترونية في القطاع غير الرسمي في الهند.
- يقتصر قطاع إعادة التدوير الرسمي على الفرز اليدوي والتفكيك الميكانيكي لإدارة المخلفات الإلكترونية.
- نقص الكفاءات الإدارية العاملة في تدوير المخلفات الإلكترونية.
- يستخرج عدد قليل من الشركات الهندية الناشئة المعادن الثمينة من المخلفات الإلكترونية، لأن لديها قدرة معالجة محدودة.
- يتم تصدير معظم المخلفات الإلكترونية التي يعالجها القطاع الرسمي إلى بلدان متقدمة لديها البنية التحتية اللازمة واسعة النطاق لاستخراج المعادن.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- يستخرج القطاع غير الرسمي المعادن باستخدام الطرق البدائية الضارة بالإنسان والبيئة مثل الحرق في الهواء الطلق وترشيح الأحماض التي قد تؤدي إلى تفاقم التلوث البيئي والمخاطر الصحية.
  - وجود نقص في الوعي العام بمخاطر المخلفات الإلكترونية في الهند، وبالتالي فإن إعادة التدوير منخفضة للغاية.
  - أن معظم المستهلكين لا يدركون الطبيعة الخطرة لمكونات المخلفات الإلكترونية أو عقوبات التخلص غير السليم منها.
  - يوجد في العديد من المدن عدد قليل جدًا من مستودعات التجميع المخصصة أو مراكز إعادة التدوير الرسمية حيث يمكن للمستهلكين تسليم المخلفات الإلكترونية طواعية.
  - يحصل المستهلكون في المناطق الحضرية على بعض التخفيضات عند شراء أي منتجات كهربائية أو إلكترونية جديدة من متاجر التجزئة الصغيرة نظير تسليمهم الأجهزة المستعملة.
  - يفتقر المستهلكون إلى معلومات السوق حول أسعار المخلفات الإلكترونية ومكونات المخلفات الإلكترونية المختلفة، لذلك فإن لديهم القليل من الحوافز المالية للتخلص المسؤول والأمن من مخلفاتهم الإلكترونية.
  - ضعف إحصاءات ومعلومات المخلفات الإلكترونية حيث تعد بيانات المبيعات على المنتجات الإلكترونية مدخلًا مهمًا في تقدير كميات المخلفات الإلكترونية.
  - هناك نقص معلومات عن كميات وطبيعة المخلفات الإلكترونية التي يتم استيرادها إلى الدولة.
  - الأنظمة المطلوبة لجمع ونقل ومعالجة فعالة تتطلب معرفة دقيقة بشكل معقول حول توليد المخلفات وتكوينها.
  - نقص المعلومات الموثوقة حول إدارة المخلفات الإلكترونية بين المستهلكين، مما يؤثر على أداء الأسواق.
  - ضعف الهيكل التنظيمي وتداخل الاختصاصات والمسئوليات بين الأطراف المسؤولة عن إدارة نظام المخلفات الإلكترونية.
- وتأسيسًا على ما تقدم، فإنه يمكننا القول بأن الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في الهند تمثل تحديًا كبيرًا للحكومة، وذلك بسبب تزايد كمياتها بشكل كبير يوميًا بعد يوم، لذلك يجب جمعها بشكل منفصل، ومعالجتها بشكل فعال، والتخلص منها بشكل آمن؛ ومن الضروري أيضًا أن تبدأ الحكومة بدمج القطاع غير الرسمي مع القطاع الرسمي، وذلك من خلال ضرورة البدء بسن وإصدار القوانين والتشريعات واللوائح ذات الصلة بمنظومة تدوير المخلفات من المفكرين والمجمعين والقائمين بإعادة التدوير والمستهلكين.



## 2/2/4 تجربة البرازيل

يقدر معدل إنتاج المخلفات الإلكترونية في البرازيل بنحو 1.5 مليون طن سنويًا، وأن الزيادة المتوقعة في الكميات المتولدة بين عامي 2013 و2020 تبلغ 20%. كما تشير الأبحاث إلى أن البرازيل لا تزال في مرحلة التعلم على كيفية التعامل مع المخلفات الكهربائية والإلكترونية، لا سيما ما يتعلق منها بمنح التراخيص البيئية للمولدات الكهربائية. ولا تزال التجربة البرازيلية في التعامل مع المخلفات الإلكترونية متأخرة عند مقارنتها بالدول النامية، وذلك نظرًا لأن 18% فقط من السكان هم من يتخلصون من هواتفهم المحمولة في نهاية عمرها الافتراضي (راجع: Santos and Ogunseitan, 2022; Gollakota and Gautam, 2020) وعلى الرغم أن غالبية البرازيليين لديهم نوايا إيجابية تجاه عمليات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، إلا أن أقلية فقط منهم هي التي تتبنى ممارسات إعادة التدوير المناسبة (راجع: de Oliveira Neto et. al., 2019; Khetriwal and Grishma, 2022)؛ كما تشير الدراسات الحديثة أيضًا إلى انخفاض متوسط عمر الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في البرازيل، لا سيما بالنسبة للهواتف المحمولة.

وتفتقر البرازيل إلى وجود صناعة قادرة على القيام بعمليات إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية من المنبع حتى الوصول لمراحل المعالجة النهائية؛ وذلك لأن وجود صناعة قوية لتدوير المخلفات الإلكترونية تتطلب استثمارات عالية. ولهذا فإن شركات القطاع الخاص تعد هي المسؤولة عن عمليات إعادة التدوير في البرازيل، حيث تقوم بتفكيك الحواسيب والهواتف الخلية بهدف استعادة المواد الثمينة منها. ونظرًا لضعف البنية التحتية واللوجستية والتقنية لصناعة تدوير المخلفات الإلكترونية بالبرازيل فإن العديد من الشركات العاملة في تلك الصناعة بالبرازيل اتجهت لتصدير المكونات القيمة للمخلفات الإلكترونية والكهربائية، وذلك بالاتفاق مع بعض الشركات المتخصصة في تخزين المكونات المفككة من المخلفات الإلكترونية، وذلك تمهيدًا لتصديرها وبيعها في الخارج إلى شركات الدول المتقدمة المتخصصة في هذا المجال، وهذا يتطلب من العاملين في هذا القطاع تأسيس نظام جيد لجمع المخلفات ينتج عنه أرباح كافية لثلاثة وسطاء على الأقل داخل البلاد.

وانطلاقًا مما سبق، يمكننا القول بأن نمط التعامل مع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في نهاية عمرها الافتراضي-المخلفات الإلكترونية-أصبح يشكل سلوكًا عامًا في البرازيل. ففي مرحلة الجمع، على سبيل المثال، يوجد في البلد عدد كبير من جامعي المخلفات الذين يبحثون عن المواد الثمينة بالمخلفات الإلكترونية التي يمكن بيعها لاحقًا بشكل انتقائي؛ وينتج عن ذلك نظام مفصل لإعادة التدوير يستهدف جمع المخلفات المنتقاة بعناية

(تعرف بسياسة كطف الكرز)، والتي تحوي المكونات/الموارد ذات القيمة العالية حصراً، وذلك على عكس نظم الجمع المستدامة التي تستهدف حماية البيئة والإنسان من خلال جمع جميع أنواع المخلفات؛ كما تشير الدراسات الحديثة إلى أن السوق غير الرسمية لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية قد زادت في البرازيل خلال الفترة من 2012-2015م (راجع: Soliman, 2017; Kumar, 2017).

#### 3/2/4 تجربة جنوب أفريقيا

يتم النظر إلى تجربة جنوب أفريقيا في إدارة المخلفات الإلكترونية بعين الاعتبار، وذلك لأن البلدان الأفريقية الأخرى تعتبر جنوب أفريقيا من البلدان الرائدة بالقارة الأفريقية في تطوير أنظمة وممارسات الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. ولكن الواقع يبرز أنه لا تزال نظم إدارة المخلفات الإلكترونية في جنوب أفريقيا في مهدها، كما هو الحال في معظم البلدان النامية (راجع: Godfrey and Soelofse, 2017).

فإدارة المخلفات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية تتم في جنوب أفريقيا بشكل طوعي؛ ولهذا فهي تعتمد على الأفراد، والشركات الصغيرة؛ وهناك عدد قليل من الشركات الكبيرة التي يمكنها الترويج لجمع المخلفات الإلكترونية وفرزها لبيعها لاحقاً كسلعة أو كمكونات مخلفات، حيث تقوم الشركات بجمع المخلفات من الأجهزة عن طريق الإعلانات التي يقوم بها الجهات الرسمية (الدولة وأجهزتها)، كما أنها في ذات الوقت تستفيد أيضاً من الإعلانات التي تقوم بها القطاع غير الرسمي لتجميع المخلفات (راجع: Thomas and Preston-Whyte, 2022).

فالقطاع غير الرسمي منتشر في جميع الأنحاء الشائعة في البلد، حيث يقوم «جامعو المخلفات» بجمع المخلفات الإلكترونية بالإضافة إلى المخلفات الأخرى، وتشير التقديرات إلى أن التحصيل غير الرسمي يمثل على الأقل (25%) من إجمالي المخلفات الإلكترونية المحصلة في البلد (Salhofer et al. 2017). كما تشير التقديرات

أيضاً إلى أن 20% فقط من المخلفات الإلكترونية تجد طريقها إلى القائمين بإعادة التدوير، وذلك بسبب عدم وجود ما يكفي من مراكز إعادة التدوير المجهزة تقنياً وعدم توافر آليات التمويل المناسبة لتشجيع الراغبين في العمل بقطاع إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية. وتهدف عمليات إعادة التدوير في جنوب أفريقيا بشكل أساسي تفكيك المكونات البسيطة بالأجهزة وفرزها، بينما يتم تقطيع المكونات المعقدة بالأجهزة وإرسالها إلى الخارج (آسيا وأوروبا) من أجل المعالجة النهائية لها؛ ومع ذلك، أوضحت بعض الدراسات أن هناك شركتين في جنوب أفريقيا قد قامتا باستخراج المعادن الثمينة من المكونات المعقدة مثل مركبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور.

ومن الجدير بالذكر، أن البلاد شهدت في الفترة الأخيرة تزايداً في عدد الشركات العاملة بقطاع المخلفات الإلكترونية والكهربائية؛ ولهذا يمكننا القول بأنه على الرغم من أن جنوب أفريقيا قد طورت مرافق إعادة تدوير

بشكل أفضل عند مقارنتها بباقي دول القارة الأفريقية، إلا أنها لا تزال متخلفة عن الركب عند مقارنتها بتجارب الدول المتقدمة، خاصة من حيث التشريع والتنفيذ (راجع: (Bimir, 2020; Karcher and Lotter, 2023).

#### 4/2/4 تجربة غانا

تعد تجربة غانا من التجارب الحديثة والرائدة بين الدول الأفريقية ويعرض الجدول رقم (4) أهم ملامح تلك التجربة من خلال رصد الجهود المبذولة في بناء وتطبيق نظامها للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث بدأت تلك الجهود بإصدار تشريع خاص بالمخلفات الإلكترونية في العام 2016 وتضمن هذا التشريع بالتفصيل كافة ملامح بناء النظام وتشغيله بداية من قيامه بتعريف المخلفات الإلكترونية وفئاتها المختلفة حتي تحديد الأدوار والواجبات لفئات أصحاب المصالح مثل المنتجين والمستوردين وغيرها من مراحل تشغيل النظام وأسسها (راجع:

(Khetriwal,. and Grishma, 2021

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (4)

أسس نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بدولة غانا

<ul style="list-style-type: none"> <li>• قانون مراقبة وإدارة المخلفات الخطرة والإلكترونية، (القانون رقم 917 الصادر في العام (2016)</li> <li>• قانون حظر تصنيع وبيع واستيراد المصابيح المتوهجة وبيع واستيراد الثلجات والمجمدات ومكيفات الهواء المستعملة الصادر في العام (2008)</li> </ul>	<p>التشريع</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• "مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية" تعني المعدات الكهربائية أو الإلكترونية التي تعد مخلفات، بما في ذلك جميع المكونات التي تشكل جزءاً من المعدات في الوقت الذي تصبح فيه المعدات مخلفات.</li> </ul>	<p>التعريف القانوني للمخلفات الإلكترونية</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• الحصول على تصريح بيئي من جهاز إدارة المخلفات والاحتفاظ بالسجلات وتقديم التقارير السنوية لدى الجهاز.</li> <li>• ضمان جمع المخلفات الكهربائية والإلكترونية وإدارتها البيئية والاجتماعية إما بشكل فردي أو من خلال الانضمام إلى مخطط جماعي.</li> <li>• تنظيم وتمويل إدارة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية.</li> <li>• التزامات التوعية والمعلومات تجاه المستخدمين النهائيين.</li> <li>• التزامات وضع العلامات (رمز مقروء ولا يمحي لمنع التخلص من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في القمامة).</li> </ul>	<p>التزامات المنتج/المستورد</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تشمل المخلفات الإلكترونية 13 فئة، بما في ذلك: الأجهزة المنزلية الكبيرة؛ الأجهزة المنزلية الصغيرة؛ معدات تكنولوجيا المعلومات ومعدات الاتصالات السلكية واللاسلكية؛ المعدات الاستهلاكية؛ معدات الإضاءة؛ الأدوات الكهربائية والإلكترونية؛ اللعب والترفيه والمعدات الرياضية؛ الأجهزة الطبية (باستثناء جميع المنتجات المزروعة والمصابة)؛ أدوات المراقبة والتحكم؛ الموزعات الأوتوماتيكية؛ البطاريات؛ المعدات الأمنية والعسكرية؛ وأنبيب فلوريسنت.</li> </ul>	<p>نطاق المنتجات</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يتم جمع المخلفات الإلكترونية حالياً فقط من خلال قنوات غير رسمية. ينص التشريع على أن جمع المخلفات الإلكترونية يجب أن تقوم به وكالات أو مراكز جمع المخلفات الإلكترونية المعتمدة.</li> </ul>	<p>نظام تجميع</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يجب أن يضمن المنتجون ومرافق المعالجة (المفككون والمدورون) ما يلي: يتم وضع نظام لتوفير معالجة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية باستخدام أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات المتاحة؛ ويتم (1) معالجة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية في المنشآت الرسمية للتدوير، أو (2) تصديرها من قبل مصدر معتمد للعلاج خارج البلاد.</li> </ul>	<p>نظام إعادة التدوير</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يجب على منتجي ومستوردي المعدات الكهربائية والإلكترونية دفع "تكلفة بيئية" مسبقة لضمان جمع المعدات الكهربائية والإلكترونية ومعالجتها واستعادتها والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً.</li> </ul>	<p>آلية التمويل</p>

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

<ul style="list-style-type: none"> <li>• يجب على المنتجين والمصلحين ومراكز التجميع والمستهلكين المؤسسيين والمفكرين وإعادة التدوير الاحتفاظ بالسجلات ورفعها إلى جهاز إدارة المخلفات.</li> </ul>	<p>نظام رفع التقارير</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحدد جهاز إدارة المخلفات المعايير التي سيتم تطبيقها في أثناء التخلص من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. المبادئ التوجيهية الفنية بشأن الإدارة السليمة بيئيًا للمخلفات الإلكترونية للجامعين ومراكز التجميع والناقلين ومرافق المعالجة والتخلص النهائي في القانون الصادر بالعام غانا (2016)</li> </ul>	<p>المعايير/ عمليات التدقيق</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يقوم جهاز إدارة المخلفات، بالتعاون مع أصحاب المصلحة المعنيين، بالاحتفاظ بقاعدة بيانات لمخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية. فالغرض من قاعدة البيانات هو المساعدة في حساب الحصة السوقية لمسؤولية المنتج لكل منتج.</li> <li>• يجب على جهاز إدارة المخلفات تسجيل ما يلي في قاعدة البيانات: (أ) استلام وتحديد طلب التسجيل؛ (ب) إصدار تصريح ورقم تصريح؛ (ج) حمولة مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي تم جمعها ومعالجتها بواسطة مرفق المعالجة المعتمد؛ (د) الحمولة الإجمالية وفئة الكهرباء ومخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية التي يضعها المنتج في السوق؛ و (هـ) حالة الامتثال بناءً على النسبة المئوية للالتزامات التي تم الوفاء بها.</li> </ul>	<p>آلية المراقبة بالنظام</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• يحظر تمامًا استيراد المصابيح المتوهجة والثلاجات والمجمدات ومكيفات الهواء المستعملة والتي تحتوي على مواد مستفدة للأوزون.</li> </ul>	<p>حركة المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة عبر الحدود</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• بموجب اللوائح الوطنية الصادرة حديثاً، هناك اتفاق على التدرج في خفض استيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية المستوردة التي تحتوي المواد الخطرة في خلال عامين من دخول هذه اللوائح حيز التنفيذ.</li> </ul>	<p>الحد من استيراد المواد الخطرة</p>

المصدر: Khetriwal and Grishma, 2021 and 2022

عرف المخلفات الإلكترونية في الإمارات، وفقاً لللائحة التنفيذية للقانون الاتحادي رقم (12) لسنة 2018، على أنها "المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية الصالحة أو التالفة التي يتم أو يراد التخلص منها كاملة أو من أي جزء من مكوناتها من قبل المستهلك وتتفاقم مشكلة المخلفات الإلكترونية بشكل خاص في البلدان ذات الدخل المرتفع مثل الإمارات العربية المتحدة، وينتج الفرد المقيم في دولة الإمارات العربية المتحدة ما يقدر بنحو 17.2 كجم من المخلفات الإلكترونية في المتوسط سنوياً. ولقد بلغ إجمالي حجم المخلفات الإلكترونية الناتجة عن دولة الإمارات 134 ألف طن خلال عام 2016، ولهذا تعد الإمارات العربية المتحدة واحدة من أكبر منتجي المخلفات الإلكترونية في المنطقة العربية. ولمواجهة خطر المخلفات الإلكترونية، أنشأت حكومة الإمارات العربية المتحدة نظام إدارة المخلفات المتكاملة، والذي تم تصميمه لتحقيق الهدف الطموح والتمثل في معالجة 75% من إجمالي المخلفات البلدية الصلبة (بما في ذلك المخلفات الإلكترونية) بعيداً عن مقابل القمامة بحلول عام 2021 وفقاً للمواصفات الوطنية. وتحدد اللائحة التنفيذية للقانون الاتحادي رقم (12) لسنة 2018 في المادة الثانية مسؤولية منتج الجهاز والمورد له، وبموجب هذه المادة يلتزم المورد بما يلي (راجع: Alblooshi et. al., 2020 and (2022).

- قبول المنتجات المرتجعة وتحمل التكاليف المادية المترتبة على التخلص السليم منها بالتنسيق مع السلطة المختصة أو الجهة المعنية.
- جمع وقبول المخلفات الإلكترونية ومخلفات البطاريات من المستهلكين دون مقابل مادي، وذلك من خلال توفير صناديق الجمع في مراكز البيع التابعة لهم ومعالجتها أو التخلص السليم منها بالتنسيق مع الجهات المعنية.
- تقديم تقرير شهري للسلطة المختصة يوضح كمية المخلفات الإلكترونية ومخلفات البطاريات التي تم جمعها وطريقة معالجتها أو التخلص منها.
- تحمل جميع التكاليف المالية المترتبة على المعالجة أو التخلص السليم من المخلفات الإلكترونية ومخلفات البطاريات بالتنسيق مع السلطة المختصة.
- للسلطة المختصة إضافة أية متطلبات للمعالجة أو التخلص السليم من المخلفات الإلكترونية ومخلفات البطاريات. وتقوم بلديات دولة الإمارات السبع، بما في ذلك أبو ظبي ودبي، بدعم المنظمات الخاصة التي تعمل على تعزيز وإدارة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية بالشكل المناسب. فعلى سبيل المثال، في دبي -التي تسمى بالمدينة المستدامة- تم إنشاء محطة جديدة لجمع المخلفات الإلكترونية وإدارتها بالتعاون مع شركة "إيفات"، وذلك ضمن

مساعيها المتواصلة نحو إيجاد حل ذكي وفعال لمواجهة أحد أكثر التهديدات خطورةً على البيئة والإنسان. وتقدم المحطة خدمات مجانيته لإدارة المخلفات الإلكترونية للمقيمين والمواطنين، وبإمكان المقيمين والمواطنين وضع مخلفاتهم الإلكترونية في هذه المحطة ليتم لاحقًا جمعها ونقلها إلى منشآت إعادة التدوير وفرز محتوياتها وفقًا للنوع.

وسوف يُعاد استخدام الأجزاء النافعة والمواد المفيدة التي تحتوي على مواد خام ضرورية في تصنيع منتجات جديدة، بينما يتم التخلص من الأجزاء غير المفيدة وفق عملية لا ينتج عنها أي انبعاثات ضارة. وستُجمع المخلفات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير في المحطة؛ بما فيها أجهزة الكمبيوتر المحمولة والطابعات والأجهزة اللوحية والهواتف المحمولة ووحدات المعالجة المركزية وأجهزة التلفزيون وأجهزة الستيريو ومكبرات الصوت والمكونات الإلكترونية الأخرى. كما ستوفر شركة "إيفات" خدمة نقل مجانية للأجهزة الإلكترونية كبيرة الحجم، فبعد عملية الفرز في محطة معالجة المخلفات، يتم التبرع بالأجهزة الإلكترونية، في حالة ثبوت صلاحيتها للعمل للجمعيات الخيرية. وستعمل شركة "إيفات" على تجديد الأجهزة القابلة للإصلاح وتسليمها بحالة صالحة للعمل إلى الفئات المحرومة في المجتمع. وتظهر التجربة الإماراتية أنه على الرغم من التقدم بإصدار التشريعات والقوانين المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية إلا أن واقع الممارسة الفعلية ما زال يظهر انخفاض مستوى الوعي الاقتصادي والبيئي لدى أصحاب المصلحة المرتبطة بتطبيق النظام.

#### 3/4 الدروس المستفادة من تجارب الدول المتقدمة والنامية

بعد العرض التفصيلي السابق لتجارب بعض الدول المتقدمة والنامية في إدارة نظم المخلفات الإلكترونية، يمكننا استخلاص بعض النتائج والدروس المستفادة التي سوف تساهم في بناء الإطار المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر كما يأتي:

- إن "ترك مشكلة المخلفات الإلكترونية بلا حل" قد يكون أكثر تكلفة من "حل المشكلة وفق الأسس الآمنة"، وذلك على أساس التكلفة العالية للأثار السلبية للمخلفات على صحة الإنسان والبيئة.
- إن المخلفات الإلكترونية هي قضية عالمية لا يتم رصدها والإبلاغ عنها بشكل كاف، وإن عدم القيام بتدوير المخلفات الإلكترونية يهدر الموارد الثمينة، ويسهم في تغير المناخ، ويهدد البيئة وصحة الإنسان.
- إن التمويل الحكومي هو نمط التمويل المسيطر على الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بالدول النامية.
- إن الشراكات القائمة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في إدارة المخلفات الإلكترونية، قد ساهمت في توفير الموارد المالية والكفاءات اللازمة لإدارة نظم المخلفات الإلكترونية.

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- إن حل مشكلة المخلفات الإلكترونية لن يتم إلا من خلال رفع مستوى الوعي بالمشكلة، وبناء القدرات المؤسسية والقوى البشرية المؤهلة، وتوفير المنشآت المتخصصة في تدوير المخلفات الإلكترونية والتخلص الآمن منها.
- أهم التحديات التي تواجه إدارة المخلفات الإلكترونية في الدول النامية هو عدم وجود بنية تكنولوجية وبنية تحتية لتدوير المخلفات الإلكترونية، عدم وجود تشريعات تفصيلية وصارمة تحدد مسؤوليات أطرافها، وعدم توافر التمويل والحوافز الاقتصادية للأطراف الراغبة في الاستثمار بها.
- أصبحت صناعة تدوير المخلفات الإلكترونية من الصناعات التي لها كافة خصائص الصناعات المتقدمة؛ وتستهدف بصفة أساسية القيام باسترجاع الموارد وفقاً لاشتراطات بيئية صارمة.
- الشراكة والتعاون بين كافة الأطراف الممثلة لأصحاب المصلحة تعد من أهم أسباب نجاح التجارب الرائدة في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- إن عدم توفر المعلومات والإحصاءات عن حجم وتكاليف تدوير المخلفات الإلكترونية المتولدة والمعاد تدويرها تعد من أكبر التحديات التي تواجه قطاع المخلفات الإلكترونية بالدول المتقدمة والدول النامية على حد سواء.
- على الرغم من وجود تنوع واختلاف في نظم إدارة النظم المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وفي آليات عملها في كل من الدول المتقدمة والنامية؛ إلا أن شركات القطاع الخاص في كل منهما تسعى بصفة أساسية إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية وعلى رأسها الربحية، بينما تسعى الهيئات والجهات الحكومية إلى تحقيق الأهداف الاجتماعية والبيئية؛ وأن الشركات التي تمت بين القطاعين العام والخاص ساعدت على تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- يوجد تنوع في طرق وآليات التمويل المستخدمة في التمويل بين الدول المتقدمة والنامية، ما بين إنشاء صناديق مخصصة لهذا الغرض، أو التمويل من خلال الحصيلة الضريبية، وأن الاختيار ما بين هذا وذاك أو كلاهما معاً يعتمد على قوانين ولوائح كل دولة وظروفها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.
- توجد سيطرة للقطاع غير الرسمي على عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية في الدول النامية تمثلت في عدم الوعي لدى الجامعين والمستهلكين والقائمين بإعادة التدوير بالأضرار الخطيرة لتداول المخلفات الإلكترونية؛ وعدم وجود إدارة مناسبة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وعدم وجود برامج استعادة فعالة للمعدات الإلكترونية المنتهية الصلاحية التي عفا عليها الزمن؛ وعدم مشاركة شركات تكنولوجيا المعلومات في إدارة المخلفات الإلكترونية؛ والتساهل في تطبيق النظم والتشريعات الخاصة بالمخلفات الإلكترونية؛ وأن معظم القائمين بالجمع وإعادة التدوير من المناطق الفقيرة ومحدودي الدخل ومعظمهم من النساء الحوامل والأطفال.



- تقوم معظم الدول المتقدمة حاليًا بتصدير أجهزتها الجديدة والمستعملة إلى الدول النامية، ولهذا يجب على الدول المصنعة والمصدرة لمنتجاتها الإلكترونية للدول النامية، سواء كانت جديدة أو مستعملة، أن تضمن إصلاحها بسهولة في أية دولة من دول بالعالم، من خلال قيامها بتطوير تصميم تلك المنتجات، كما أن تلتزم بتطبيق مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج الذي أصبح يلعب دورًا مهمًا في تطبيق الاقتصاد الدوار/الدائري.
- إن تطبيق مبادئ الإنتاج والاستهلاك المستدام لكل من (الفرد-الحكومة-الشركات)، بالدول المتقدمة والنامية على حد سواء، يمكنه أن يساهم في حل مشكلة المخلفات الإلكترونية من خلال القيام بخيارات الإنتاج والاستهلاك المستدامة.
- إن قرارات الشراء الأصغر يمكنها أن تساهم في حل المشكلات الأكبر، فمثلًا اتخاذ قرارات بسيطة مثل شراء علبة هاتف صديقة للبيئة بدلاً من علبة بلاستيكية، يمكنها أن تساهم بقدر كبير في تخفيض حجم المخلفات الإلكترونية.
- إن المستهلك يجب أن يضع في اعتباره عند شراء المنتجات الإلكترونية بجانب كيفية استخدامه لها، كيفية التخلص منها عند انتهاء عمرها الافتراضي، مع ضرورة عدم التسرع بالتخلص من الأجهزة ذات التكنولوجيا القديمة، بل لا بد من العمل على إصلاحها وإعادة استخدامها لأطول فترة ممكنة، أي التحول في الفكر من "إدارة المخلفات" إلى "إدارة الموارد" والسعي نحو تطبيق متطلبات "الإنتاج والاستهلاك المستدام".
- في معظم البلدان، لم يتم تطوير القدرات التنظيمية والمالية والتقنية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية بشكل كامل؛ ففي البلدان ذات الدخل المرتفع، يتم خلط المخلفات الإلكترونية بأنواع أخرى من المخلفات، وبالتالي فهي لا تخضع لمراحل المعالجة المحددة لها، أو تقوم تلك البلدان بتصدير أجزاء من مخلفاتها الإلكترونية إلى البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل؛ التي تدار في الغالب من قبل القطاع غير الرسمي بتلك الدول، حيث غالبًا ما يتم التعامل مع المخلفات الإلكترونية في ظل ظروف متدنية وليس وفقًا لأحدث ما توصلت إليه تكنولوجيات إعادة التدوير.
- يلعب القطاع غير الرسمي بالبلدان ذات الدخل المتوسط والمنخفض دورًا حاسمًا في جمع المخلفات الإلكترونية وإعادة تدوير المواد القيمة من مكوناتها، وذلك على الرغم من أن عمليات إعادة التدوير تتم لاستخلاص بعض المواد جزئيًا فقط؛ وتؤدي عمليات المعالجة غير الرسمية للمخلفات الإلكترونية من قبل القطاعات غير الرسمية، إلى تعرض المجتمع؛ للملوثات البيئية والآثار السلبية على صحة أفرادها وصحة العاملين بالقطاعات غير الرسمية، من خلال الملوثات لم يتم التخلص منها بطريقة سليمة وأمنه بيئيًا

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- يتم نقل جزء كبير من المخلفات الإلكترونية الموثقة على أنها مجمعة أو معاد تدويرها وغير موثقة عبر الحدود كمنتجات مستعملة أو مخلفات إلكترونية؛ حيث أصبحت التدفقات عبر الحدود للمخلفات الإلكترونية مصدر قلق كبير لكل من البلدان المصدرة والمستوردة. بينما يتم تنظيم استيراد وتصدير المخلفات الإلكترونية من خلال السياسات والقوانين واللوائح الوطنية والدولية على حد سواء، فالمخلفات الإلكترونية غالبًا ما يتم خلطها بشكل غير مشروع مع المعدات الكهربائية والإلكترونية المستعملة وتصديرها للدول النامية، على أنها سلع منزلية أو متعلقات شخصية جديدة وهي في حقيقة الأمر عبارة عن مخلفات إلكترونية.
- في الدول المتقدمة مثل دول الاتحاد الأوروبي واليابان، التي تمتلك بنية تحتية متطورة تمكنها من إدارة المخلفات الإلكترونية بطريقة متوافقة وسليمة بيئيًا، لا تزال تقوم بعض من تلك البلدان بتصدير أجزاء كبيرة من المخلفات الإلكترونية للدول النامية لإعادة الاستخدام أو تقوم بإعادة تدويرها بشكل غير سليم جنبًا إلى جنب مع الخردة المعدنية دون اتباع خطوات إزالة التلوث المناسبة، لأسباب اقتصادية منها خفض التكاليف.

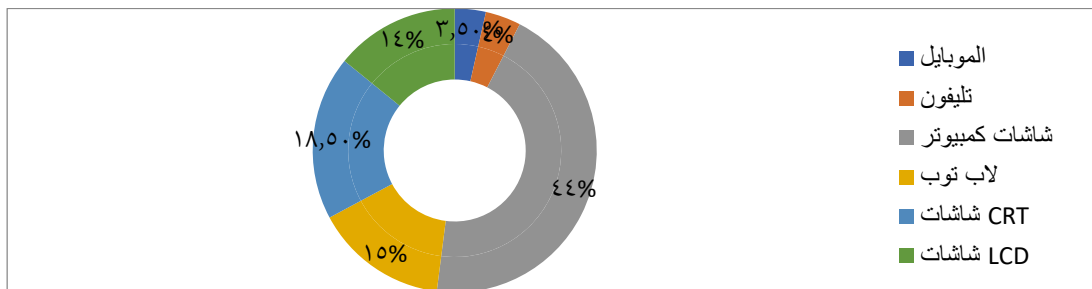
## خامساً: المخلفات الإلكترونية في مصر

يستهدف هذا الجز من الدراسة استعراض واقع المخلفات الإلكترونية في مصر؛ واستعراض الواقع الحالي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، واستعراض مشكلات وتحديات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر.

### 1/5 واقع قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر

يبلغ حجم المخلفات الإلكترونية المتولدة في مصر ما يقرب 650 ألف طن متري عام 2022، وذلك مقابل 373 ألف طن متري العام 2014، بنسبة ارتفاع بلغت 74.3%، حيث يمثل نصيب القطاع الخاص منها نحو 58%، ونصيب الأسر المعيشية منها نحو 23%، ونصيب القطاع الحكومي والعام منها نحو 19%؛ وأن مصر تعد الدولة الأولى في أفريقيا والثانية عربياً بعد المملكة العربية السعودية في توليد المخلفات الإلكترونية (راجع: Hamdan and Saidan, 2020)، حيث ينتج عنها أكثر من 20% من إجمالي المخلفات الإلكترونية المتولدة في البلدان الأفريقية (راجع: Soliman, 2022; Elbaz, 2015)، هذا على الرغم من أن عدد سكانها يمثل 8.6% من إجمالي سكان القارة الأفريقية؛ وأن نسبة الزيادة السنوية في توليد المخلفات الإلكترونية تبلغ 5.71%، وأن معدل الزيادة السكانية السنوية يبلغ نحو 2.15%، ولهذا فإن معدل الزيادة السنوية في حجم المخلفات الإلكترونية يزيد عن ضعف الزيادة السنوية في عدد السكان.

كما أن معدلات جمع المخلفات الإلكترونية المتولدة عن أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات متدنية للغاية حيث تصل لنحو 2.4% (راجع: Sakr et. al., 2021; Soliman and Boushra, 2017)؛ هذا ويوضح الشكل رقم (8) التالي التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر، حيث يتضح من الشكل أن شاشات الكمبيوتر وشاشات التلفزيون بأنواعها وأجهزة اللاب توب تشكل أكثر من 90% من مخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر.



المصدر: Sakr et. al., 2021; Soliman and Boushra, 2017

شكل رقم (8)

التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

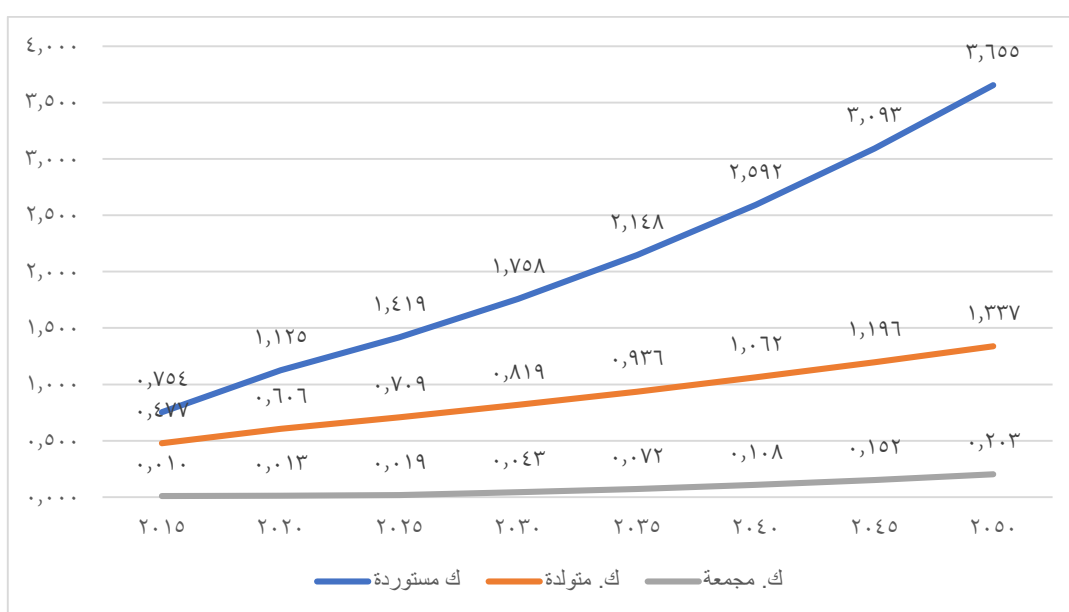
كما يبلغ متوسط نصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية في مصر نحو 6.5 كيلو سنويًا، ولهذا يأتي ترتيب مصر العاشر أفريقياً بعد كل من دولة سيشل (13.1 كجم/فرد) ودولة ليبيا (11.5 كجم/فرد) ودولة موريشيوس (10 كجم/فرد) ودولة الجابون (8.5 كجم/فرد) ثم دول بتسوانا وجنوب أفريقيا والجزائر وتونس وناميبيا وسويسرلاند بمعدلات تراوحت بين (8 كجم/فرد-6.5 كجم/فرد)؛ كما قدرت قيمة صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر 2.2 مليار دولار أمريكي في العام 2014 (راجع: Abdallah, 2014; Sakr et. al., 2021).

وتضمن تقرير الأمم المتحدة الصادر عام 2022 أن مصر تعد كثاني أكبر منتج للمخلفات الإلكترونية في أفريقيا، ونصيبها منه نحو 20 بالمائة. من بين تلك النسبة البالغة 20 في المائة، يتم جمع 80 في المائة من قبل التجار غير الرسميين في وكالة البلح، الذين يقومون بفرزها وتصديرها بكميات كبيرة كمخلفات بدون إشراف حكومي. ومنذ سن قانون البيئة رقم (4) لسنة 1994م ولائحته التنفيذية المعدلة لاحقًا في العام 2009، فإن مصر قد حظرت واردات المخلفات المصنفة دوليًا على أنها مخلفات إلكترونية، وذلك تطبيقًا لما نصت عليه الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية بازل؛ ومع ذلك، ففي العام 2007، تم إصدار القرار الوزاري رقم 306 الذي سمح باستيراد الحواسيب المستعملة وغيرها من الأجهزة الإلكترونية التي لم يتجاوز عمرها خمس سنوات؛ وأدى ذلك إلى استيراد الأجهزة الإلكترونية التي انتهى عمرها الإنتاجي أو التي قاربت على نهايته بكميات كبيرة منذ ذلك الحين حتى الآن (راجع: Tarek and El-Haggag, 2019; Kadry and Sonawane, 2023).

وقدرت قيمة صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر 2.2 مليار دولار أمريكي (راجع: Sakr et. al., 2021; CEDARE, 2017). وتقوم المنشآت المصرح لها بإعادة تدوير أقل من 5% من المخلفات الإلكترونية المتولدة في مصر؛ ويتم التخلص من النسبة الباقية (95%) بشكل غير قانوني وبطرق محفوفة بالمخاطر وتضر بالإنسان والبيئة مثل الحرق؛ ونظرًا لعدم وجود قانون يحكم إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر ما قبل عام 2020، كان أصحاب الأعمال يتخلصون من المخلفات الإلكترونية بطريقة خطيرة قد تضر بالبيئة والمجتمعات المجاورة؛ ولا توجد بيانات أو إحصائيات رسمية صادرة عن الجهات الحكومية المسؤولة أمام الجمهور حول عدد مكبات المخلفات الموجودة أو كمية المخلفات الإلكترونية المدفونة فيه (راجع: أبو السعود وآخرون، 2017؛ Sakr et. al., 2021; ITU, 2021; CEDARE, 2011).

ومن الإحصاءات المنشورة محليًا وعالميًا عن الكميات المولدة والمجمعة من الأجهزة والمعدات الإلكترونية لمصر في الفترة من 2014 حتى 2022م، يمكننا التنبؤ، باستخدام أبسط نماذج الانحدار الخطي البسيط التي تربط العلاقة بين النمو السكاني ومتوسط نصيب الفرد من كميات الأجهزة والمعدات المستوردة والمتولدة والمجمعة

(راجع: Madkhali et. al., 2023; Srivastava and Pathak, 2020) ، حيث تم تقدير كميات الأجهزة والمعدات الإلكترونية المستوردة والمتولدة كمخلفات والمجمعة بشكل رسمي أو غير رسمي سنويًا حتى العام 2050، وذلك بهدف التعرف ولو بشكل مبدئي على الاتجاه العام لتلك الكميات مستقبلاً. حيث أظهرت النتائج، كما يعرضها الشكلان رقم (9) و (10) ما يلي: أن هناك تزايداً ملحوظاً في كميات الاستيراد والتوليد والجمع بدءاً من العام 2020 حتى العام 2050، حيث توضح النتائج المبدئية المعروضة بالشكل من المتوقع زيادة كميات الأجهزة المستوردة عبر الفترة من 2020-2050م لتصبح 0.5 و 1.8 و 2.6 و 3.7 مليون طن للأعوام 2020 و 2030 و 2040 و 2050 على الترتيب.



المصدر: إعداد الباحثين

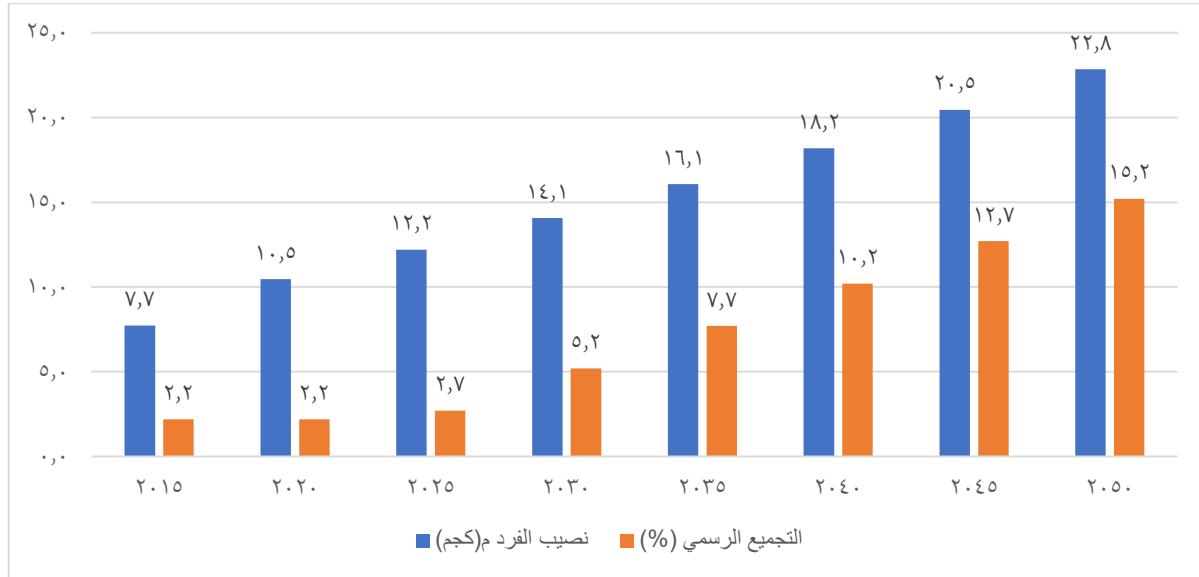
### شكل رقم (9)

#### المخلفات الإلكترونية المتولدة والمجمعة بالفترة (2015-2050) - (بالمليون طن)

كما يوضح النتائج المعروضة بالشكل رقم (10) بالأسفل تزايد متوسط نصيب الفرد من الأجهزة والمعدات المستوردة من (7.7) في العام 2015 كجم إلى (22.2) كجم في العام 2050م؛ وزيادة معدلات جمع المخلفات الإلكترونية الرسمية من (2.2%) في العام 2015م إلى (15.2%) في العام 2050م. كما يلاحظ أيضاً التزايد البطيء لمعدلات الجمع الرسمية من نحو 2.2% في العام 2015م لتصبح 5.2% في العام 2030، ونحو 15.2% في العام 2050م (لمزيد من التفاصيل راجع ملحق الدراسة رقم 3). فالتزايد المستمر لمعدلات توليد

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

وتجميع ومتوسط نصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من 2015-2050م، المشار إليها أعلاه، تبرز مدى الحاجة إلى ضرورة البدء بأسرع ما يمكن في بناء نظام يمكن من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

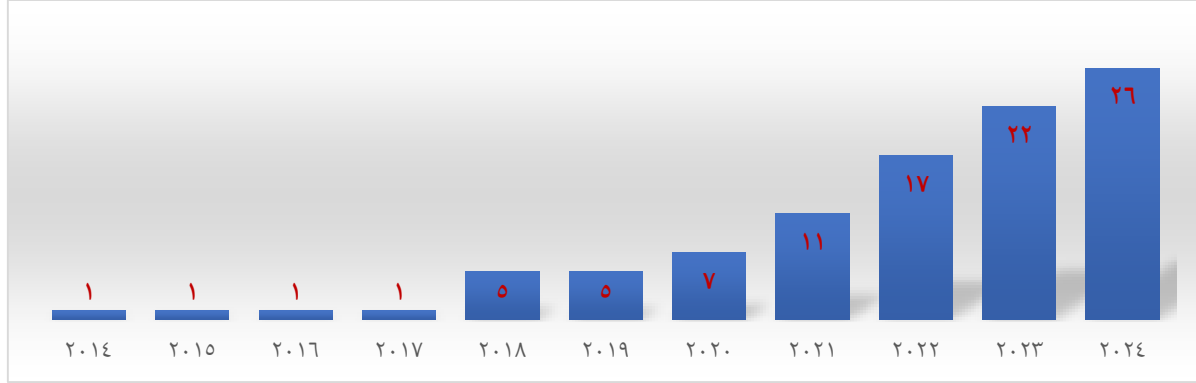


المصدر: إعداد الباحثين

### شكل رقم (10)

تطور متوسط نصيب الفرد من الأجهزة ونسبة التجميع خلال الفترة من (2015-2050م).

ولهذا قامت الحكومة بإنشاء جهاز تنظيم إدارة المخلفات، ولكن تم تفعيل دوره بالقانون رقم 202 الصادر في العام 2020 ولائحته التنفيذية الصادرة في العام 2022 كهيئة تنظيمية تابعة لوزارة البيئة تتولى تنظيم إدارة المخلفات بجميع أنواعها (راجع ملحق الدراسة رقم 1)؛ بما في ذلك المخلفات الإلكترونية التي أدرجها القانون 202 ضمن مجموعة المخلفات الخطرة. وفي العام 2024 بلغ عدد المصانع الحاصلة على ترخيص من جهاز تنظيم إدارة المخلفات 26 مصنعاً معتمداً ومسؤولاً عن تدوير آمن للمخلفات الإلكترونية وذلك مقارنة بمصنع واحد في العام 2014 وعدد 7 مصانع بالعام 2020 (انظر الشكل رقم 11 وملحق الدراسة رقم 2).



المصدر: جهاز تنظيم إدارة المخلفات، 2024م

### شكل رقم (11)

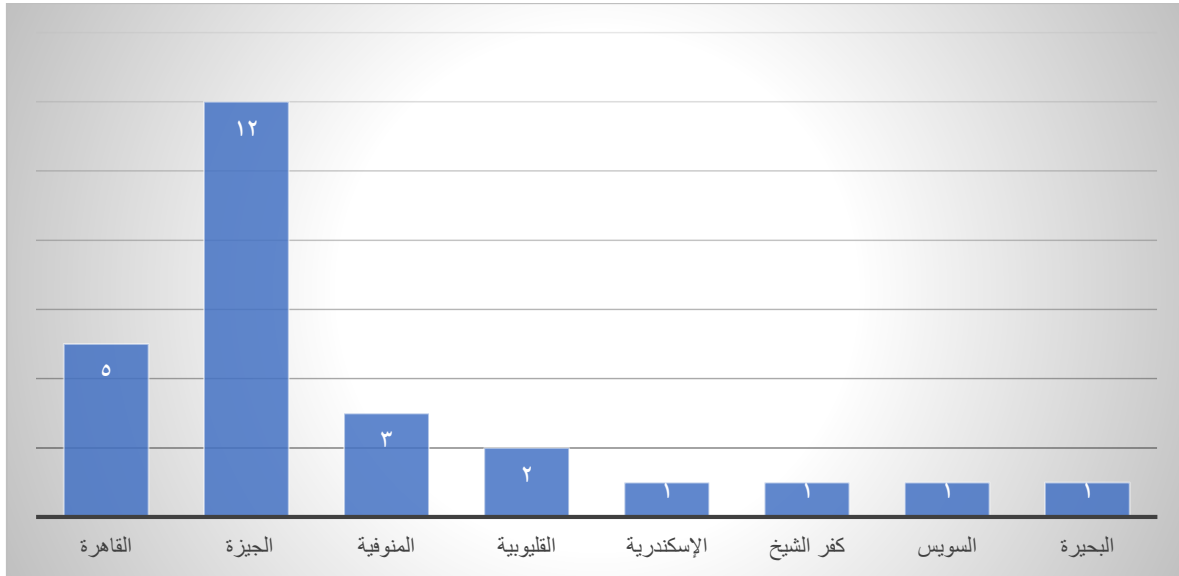
#### الشركات الحاصلة على ترخيص لتدوير المخلفات الإلكترونية خلال الفترة من (2014-2024م)

وبنظرة تحليلية لأماكن ومحافظات تركيز مصانع تدوير المخلفات نجد نحو 50% من المصانع تتركز بالمنطقة الصناعية بمدينة السادس من أكتوبر التابعة لمحافظة الجيزة، ونحو 25% من تلك المصانع تتركز بمحافظة القاهرة ونحو 10% منها تتركز بمحافظة القليوبية، أي أن نحو 80-85% من تلك المصانع تتركز بمحافظات القاهرة الكبرى (راجع الشكل رقم 12 بالأسفل)، ومن التحليل الأولي السابق يمكننا القول بأنه ما زال هناك فرص واعدة لإنشاء مزيد من المصانع بباقي محافظات الجمهورية وخاصة ذات الكثافة السكانية العالية منها مثل الإسكندرية والدقهلية والشرقية راجع الشكل رقم 12 بالأسفل).

وبشكل عام يمكننا القول بأن معدل توليد المخلفات الإلكترونية يفوق بكثير قدرات الشركات والمصانع المرخصة الحالية لإعادة التدوير، وأن عدد الـ 22 شركة المرخص لها في العام 2023م والتي من المطلوب أن تتضاعف لأكثر من 50 شركة على الأقل خلال ثلاثة أعوام على الأكثر، حسبما أفاد الخبراء بورشة العمل التي عقدت بمعهد التخطيط القومي بعنوان حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر في العام 2023م؛ ولكن للأسف الشديد لا تسير النتائج في نفس الاتجاه المرغوب بالسرعة المطلوبة، حيث تشير آخر الإحصاءات الصادرة عن جهاز تنظيم إدارة المخلفات أن عدد الشركات المرخصة أصبح في أول أبريل 2024م هو 26 شركة فقط بزيادة ليست كبيرة مقدارها 4 شركات مقارنة بالعام 2023م؛ وتلك النتائج تؤكد أنه لا بد من بذل المزيد من الجهود لدمج شركات القطاع غير الرسمي ضمن المنظومة الرسمية المنوط بها القيام بعمليات جمع ونقل وفرز وتفكيك وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ فالحجم المتزايد لمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية واستخدام ممارسات الحرق أو مكبات المخلفات غير الملائمة والخطرة لمعالجتها والتخلص منها تشكل تحديات كبيرة على صحة الإنسان، كما

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

سيكون لها تأثير على النمو الاقتصادي، وعليه فإن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحسين أساليب تجميعها وإعادة تدويرها سوف يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (راجع: Kadry and Sonawane, 2023; INP, 2023).



المصدر: إعداد الباحثين من بيانات جهاز تنظيم إدارة المخلفات، 2024م

#### شكل رقم (12)

#### توزيع الشركات المرخصة حسب المحافظات في العام 2024م

ومن الجدير بالذكر هنا، أن الحكومة المصرية قد قامت حديثاً بإلغاء إحدى المزادات الخاصة ببيع المخلفات الإلكترونية الذي أقامته إحدى الشركة الكبرى العاملة في مجال تكنولوجيا المعلومات، لأنها لم تقصر المزاد على الشركات المرخص لها جمع المخلفات وتدويرها فقط (INP, 2023). كما أن هناك حالياً مجموعة متنوعة من برامج التوعية والمبادرات التي يتم تنفيذها بالتعاون مع مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، حيث أقامت شركة موبينيل، وهي الآن تسمى أورانج مصر، مركزاً للتدريب والتعريف بكيفية تدوير المخلفات الإلكترونية، ويستهدف هذا المركز القيام بتنمية المهارات لتعليم تقنيات فرز المخلفات الإلكترونية وتفكيكها وتجديدها؛ كما قامت شركة فودافون بالتعاون مع شركة راية بتنظيم مبادرات لاستعادة الهواتف المحمولة والبطاريات المستعملة من المستهلكين.



وبناء على ما تقدم، يمكننا القول بأن الحكومة المصرية قد أحرزت تقدماً ملحوظاً في الآونة الأخيرة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال قيامها بتحقيق الاتصال بأغلبية أصحاب المصلحة في سلسلة القيمة، وخاصة فئة المستهلكين، من خلال القيام بحملات التوعية لتشجيع المواطنين على تسليم مخلفاتهم الإلكترونية طوعاً. فقامت إحدى الشركات الخاصة بإطلاق تطبيق إلكتروني E-Tadweer وهو تطبيق يستهدف تحقيق المكاسب لجميع الأطراف العاملة بالمنظومة (المستهلكين وتجار التجزئة وشركات إعادة التدوير الرسمية وغير الرسمية)، حيث يتم منح المستهلكين قسائم خصم على مشترياتهم نظير قيامهم بتسليم أجهزتهم المستعملة لإعادة تدويرها؛ ويعد هذا التطبيق مثلاً جيداً على قيام القطاع الخاص بالمشاركة مع الحكومة (PPP) من أجل الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات الإلكترونية، وذلك في سياق تطبيق اللامركزية عند جمع المخلفات من جميع أنحاء البلد.

كما أنه في الوقت الراهن، يتشارك كل من وزارة البيئة ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وأنشأت لجنة وطنية لتطوير ومواءمة وتعزيز أنظمة المخلفات الإلكترونية؛ ويأتي هذا التعاون المشترك بين الوزارتين تطبيقاً لمتطلبات قانون المخلفات الجديد الذي يستهدف إدارة المخلفات الإلكترونية، من وجهة نظر اجتماعية وبيئية واقتصادية. كما اعتمدت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الاستراتيجية المصرية الخضراء لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وبالرغم من الربحية العالية لقطاع تدوير المخلفات الإلكترونية والعمل على زيادة الاستثمار فيه إلا أن تدوير المخلفات الإلكترونية يحتاج إلى حرص شديد لما ينتج عنه من مخلفات خطيرة حفاظاً على صحة الإنسان والبيئة، ويجري العمل على تطبيق التشريعات لتحويل القطاع غير الرسمي العامل في المخلفات الإلكترونية إلى قطاع رسمي بالتعاون مع البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة من خلال مشروع التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية (راجع: Nnorom and Odeyingbo, 2020; UNU, 2018). كما تستهدف المرحلة الثانية من المشروع مع الجانب السويسري إنشاء لجنة للإشراف على صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر، وتطوير المعايير الفنية، وتدريب المراقبين البيئيين من وزارة البيئة، ويعد التمديد جزءاً من برنامج أكبر يتم تنفيذه في 5 بلدان هي مصر وكولومبيا وغانا وبيرو وجنوب أفريقيا، بتمويل من أمانة الدولة السويسرية للشؤون الاقتصادية. ومن المقرر أن تستكمل الأنشطة الجديدة ما تم إنجازه في المشروع، مع العمل على مواجهة التحديات التي لاقتها، والمساهمة الإيجابية في مجالات وضع السياسات والتشريعات والمعايير القياسية والتكنولوجية وتطوير الأعمال، وسيتم تنفيذ المرحلة الثانية من المشروع من خلال الهيئة الفيدرالية السويسرية لعلوم المواد والتكنولوجيا والمنتدى العالمي للموارد وشركة صوفيس للاستشارات، وتعد وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ومركز البيئة والتنمية

للمنطقة العربية وأوروبا (سيداري) الشريك المحلي المنفذ للمشروع (راجع: Sakr et. al., 2023; INP, 2021).

مما سبق، يمكننا القول بأن كلا من قانون البيئة المصري وتعديلاته وقانون تنظيم إدارة المخلفات، لا يمكننا من التتبع الكافي لجميع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بأحجامها وكمياتها، ولا يشترطان أي تدريب للعاملين في منشآت إعادة التدوير، ولا يشترطان أيضًا تقييم المخاطر الصحية والبيئية المحتملة لعمليات الشركات العاملة في جمع وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ كما أن تلك القوانين لا تضمن سلامة المعدات الإلكترونية التي من المفروض إعادة استخدامها بعد إصلاحها أو إعادة تدويرها بشكل غير صحيح؛ علاوة على ذلك، لا تتضمن تلك القوانين أية قيود تمنع من إدارة تدفقات المخلفات الإلكترونية من الخارج إلى مصر، خاصة بعد صدور القرار الوزاري في العام 2007 الذي سمح باستيراد الحواسيب المستعملة وغيرها من الأجهزة الإلكترونية التي لم يتجاوز عمرها خمس سنوات، والذي ما زال مطبقًا ومعمولًا به حتى الآن.

وبالإضافة لما سبق، فما زالت هناك حاجة ماسة لجمع البيانات عن العمليات القائمة والعمليات غير القانونية لأنواع وأحجام مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية؛ وكميات المخلفات الإلكترونية التي يتم جمعها وتدويرها مقارنة بحجم الكميات المتولدة سنويًا؛ وأعداد وساعات مدافن التخلص النهائي من المخلفات الإلكترونية، والمعايير والأسس الهندسية والعلمية المستخدمة في تصميم وبناء مدافن المخلفات الإلكترونية؛ وأنواع وحجم المخاطر الصحية والبيئية التي يتعرض السكان الضعفاء (النساء والأطفال والمسنون) الذين يعملون أو يعيشون في مناطق قريبة من عمليات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، والمواد والغازات السامة الناتجة عن عمليات التدوير غير الآمنة للمخلفات الإلكترونية في الهواء والماء والترربة. وانطلاقًا مما سبق، يتضح لنا أن مصر بحاجة ماسة لبناء نظام إدارة مستدام يمكنها من حوكمة المخلفات الإلكترونية ويسمح لها بجمع البيانات والمعلومات اللازمة عن واقع قطاع المخلفات الإلكترونية، ويمكنها من مواجهة التحديات التي تواجه هذا القطاع، ويمكنها من القيام بتقييم المخاطر الصحية والبيئية للعمال والسكان والمجتمعات المشاركة في عمليات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، ومن ثم يتضح لنا أهمية القيام ببناء نظام إدارة مستدام للمخلفات الإلكترونية في مصر.

## 2/5 مشكلات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر وتحدياته

يتضح لنا مما تقدم، أن قضية إدارة المخلفات الإلكترونية ترتبط بعدة قضايا على المستوى الوطني أهمها قضية هدر الموارد في ظل محدوديتها وندرتها؛ وأن قضية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ما هي إلا انعكاس لمشكلات مركبة ومتشابكة مثل: الزيادة السكانية المطردة؛ كما ترجع أهمية قضية المخلفات الإلكترونية لعدة أسباب من أهمها: النمو المتوقع في زيادة الطلب الأجهزة الإلكترونية والكهربائية نتيجة التطور التقني؛ النمو السكاني؛ ضعف البنية الأساسية والتكنولوجية لقطاع المخلفات الإلكترونية؛ وضعف الكفاءات والخبرات الفنية والبشرية العاملة بالقطاع؛ محدودية التمويل العام والخاص للقطاع؛ التغيرات التي جرت في أنماط الاستهلاك والإنتاج، التغيرات في المنظومة القيمية لدى أفراد المجتمع؛ والتأثيرات السلبية للمخلفات الإلكترونية على البيئة والسكان والعاملين بالقطاع، وتأسيسًا على ما تقدم وبتحليل الواقع المصري في ضوء تجارب وممارسات الدول المتقدمة والنامية في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، يمكننا القول بأن مشكلات القطاع كما يعرضها الجدول رقم (5) بالأسفل، تتلخص في سبعة مجالات رئيسية هي: قصور اللوائح والتشريعات، وضعف البنية التحتية وبيئة العمل، وضعف الإحصاءات والبيانات والمعلومات، وضعف الوعي المجتمعي، وقلة الحوافز التمويلية والمادية، وتخلف البنية التكنولوجية للقطاع، والآثار السلبية على الصحة والبيئة (راجع: INP, 2023; Kotb et. al., 2019; UNDP, 2016; Allam and Inauen, 2009).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (5)

مشكلات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر وتحدياته

ضعف تجهيزات الوقاية والسلامة المهنية في منشآت تدوير المخلفات الإلكترونية	ضعف البنية الأساسية اللازمة لعمليات التفكيك والتدوير والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	ضعف البنية الأساسية اللازمة لعمليات الجمع والنقل والفرز والتخزين	ضعف البنية التحتية وتجهيزات بيئة العمل <u>وتشمل:</u>
ضعف الهيكل التنظيمي وبالتالي ضعف مستويات الحوكمة بالقطاع	ضعف مستويات التنسيق بين أصحاب المصالح وسيطرة القطاع غير الرسمي على القطاع	عدم كفاية وكفاءة التشريعات الحالية	قصور اللوائح والتشريعات <u>وتشمل:</u>
المشكلات البيئية والصحية نتيجة التعامل غير السليم والتخلص غير الآمن من مخلفات القطاع	المشكلات البيئية والصحية لأنشطة التدوير التي يتم معظمها يدوياً	المشكلات البيئية والصحية المرتبطة بعمليات النقل والمناولة والتخزين	الأثار السلبية على البيئة والصحة <u>وتشمل:</u>
عدم وجود جهة مسؤولة عن توفير البيانات لجميع الأطراف الوطنية والدولية، وإصدار التقارير الدورية عن القطاع	ضعف الإحصاءات المتوفرة عن معدلات الجمع-إعادة التدوير-.... إلخ).	ضعف الإحصاءات المتوفرة عن معدلات توليد المخلفات الإلكترونية.	قصور الإحصاءات والمعلومات والبيانات <u>وتشمل:</u>
ضعف مستويات المشاركة الطوعية لدى أفراد المجتمع بشكل عام	وجود أنماط استهلاكية غير مسؤولة وغير مستدامة لدى الأفراد والشركات والمؤسسات عند اقتناء الأجهزة الإلكترونية وشراؤها	تدني مستوى الوعي لدى معظم المنظومة المجتمعية بأهمية التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	ضعف الوعي المجتمعي، <u>وتشمل:</u>
ضعف الحوافز المالية المقدمة من الدولة للمستثمرين بالقطاع (قروض بفائدة مخفضة أو إعفاءات ضريبية مثلاً)	ضعف الحوافز المادية المقدمة من الدولة للمستثمرين (أراضي مجانية أو منخفضة الثمن خارج الكتل السكنية)	قلة حجم الاستثمارات الموجهة بالقطاع -مما أدى إلى سيطرة القطاع غير الرسمي على القطاع	قلة الحوافز التمويلية والمادية، <u>وتشمل:</u>
غياب دور المؤسسات التعليمية (الجامعية والفنية) في تقديم برامج تعليمية أو مهنية أو تدريبية تمكن من تزويد القطاع بالعاملين القادرين على التعامل والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	غياب دور المؤسسات البحثية في تقديم الأساليب المبتكرة للتعامل مع المخلفات الإلكترونية وتقديم الدعم الفني اللازم للتخلص الآمن والتعامل السليم مع المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية	تخلف الأجهزة التكنولوجية المستخدمة للجهات القائمة بعمليات إعادة التدوير بالقطاع	تخلف البنية التكنولوجية، <u>وتشمل:</u>

المصدر: INP, 2023; Kotb et. al., 2019; UNDP, 2016; Allam and Inauen, 2009

## سادسًا: النموذج المقترح للإدارة المستدامة من منظور أصحاب المصالح

اختص الجزء الحالي من الدراسة ببناء نموذج من منظور أصحاب المصالح يمكن لمتخذ القرار تطبيقه لتحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح، وذلك في ضوء ما تم استخلاصه من التجارب والدروس المستفادة من للدول المتقدمة والنامية، ويمكن من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر. وتحقيق هذا الهدف سوف يتم من خلال القيام بتحقيق الأهداف الفرعية التالية: التعريف بنظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ ثم التعرف على مراحل إدارة سلسلة القيمة المخلفات الإلكترونية؛ ثم التعرف بالتفصيل على الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بإدارة سلسلة القيمة للمخلفات الإلكترونية؛ والتعرف على التحديات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) التي تعوق قرارات أصحاب المصالح عند قيامها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ ثم التعرف على السياسات المقترحة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) التي تمكن أصحاب المصالح من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ والتعرف على كيف يمكن لتطبيق نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية أن يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية)؛ وأخيرًا تقديم النموذج المقترح الذي يمكن من تطبيق الإدارة المستدامة، والذي يوضح الترابط الديناميكي والتغذية المرتدة الأمامية والخلفية لمكوناته ومراحله المختلفة، ولهذا يمكننا تطوير أدائه بمعلومات التغذية المرتدة والخبرات المكتسبة من تطبيقه مع مرور الزمن.

### 1/6 نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

يستهدف الجزء الحالي من الدراسة التعريف بنظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال التعريف به، واستعراض ركائز النظام وأساسه؛ واستعراض مراحل بناء النظام أسسها، وأخيرًا، بيان كيف يمكن أن يساهم تطبيق النظام في تحقيق التنمية المستدامة.

### 1/1/6 ماهية نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

من أجزاء الدراسة النظرية السابقة يمكننا استنتاج التعريف التالي للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية: بأنها "نهج شامل لإدارة دورة حياة الأجهزة والمعدات الإلكترونية بداية من تصنيعها واستخدامها إلى إعادة تدويرها أو التخلص منها بشكل آمن وصديق للبيئة". وتهدف هذه الإدارة إلى تقليل التأثيرات السلبية للمخلفات الإلكترونية على الصحة العامة والبيئة، مع تعزيز الاستفادة من الموارد الموجودة فيها. ومن أهم مبادئ الإدارة المستدامة

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

للمخلفات الإلكترونية ما يلي: الوقاية: الحد من كمية المخلفات الإلكترونية المنتجة من خلال تصميم منتجاتٍ تدوم لفترةٍ أطول، وإصلاحها بدلاً من استبدالها، ثم إعادة الاستخدام: إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية التي ما زالت تعمل أو إعادة تدوير مكوناتها، ثم إعادة التدوير: استخراج المواد القابلة لإعادة الاستخدام من المخلفات الإلكترونية، مثل المعادن والبلاستيك، واستخدامها في تصنيع منتجاتٍ جديدة، وأخيراً: التخلص الآمن: معالجة المخلفات الإلكترونية التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها بطريقةٍ آمنةٍ لا تضر بالبيئة أو الصحة العامة.

وأن الفوائد الهامة لتطبيق نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ما يلي: حماية البيئة: تقليل التلوث الناتج عن التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكلٍ غير آمن؛ وحماية الصحة العامة: الحد من التعرض للمواد الضارة الموجودة في المخلفات الإلكترونية؛ والحفاظ على الموارد: إعادة استخدام المواد القابلة لإعادة الاستخدام من المخلفات الإلكترونية؛ وخلق فرص عمل: تنمية صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية. وأخيراً، إن أبرز التحديات التي تواجه تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ما يلي: نقص الوعي: قلة الوعي لدى الجمهور بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وغياب التشريعات: نقص التشريعات واللوائح التي تنظم عملية إدارة المخلفات الإلكترونية؛ والبنية التحتية: ضعف البنية التحتية اللازمة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ والتمويل: نقص التمويل اللازم لدعم برامج الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

### 2/1/6 مراحل بناء نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وخطواتها

تتمثل أسس بناء نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وركائزها فيما يلي: أن يكون اقتصادياً وتجارياً، بمعنى أن يكون قادراً على تمويل ذاته، قادراً على تغطية تكاليف جميع مراحلها، ويشارك في تنفيذه رواد الأعمال والمشروعات الصغيرة؛ أن يتضمن توجهات الحكومة، ويحدد بوضوح أدوار ومسؤوليات أصحاب المصلحة على امتداد سلسلة القيمة المرتبطة بإدارة المخلفات الإلكترونية؛ أن يكون هيكله التنظيمي بسيطاً ومفهوماً وقابلاً للتنفيذ؛ وأن يستخدم التكنولوجيا والمهارات، أي يستخدم الأجهزة والتكنولوجيات المتطورة في تدوير المخلفات الإلكترونية وأن يتوفر به العاملون المهرة القادرون على: التعامل مع المواد الخطرة بكفاءة، والقادرون على فصل المخلفات الإلكترونية مع مراعاة الاحتفاظ بالقيمة، والقادرون على القيام بالممارسات المأمونة والسليمة بيئياً بما في ذلك تأسيس البنية التحتية الأساسية لإعادة التدوير؛ أن يمكن من الرصد والمراقبة، أي التأكد من ضمان امتثال جميع الأطراف لتطبيق النظام، والحكم على كفاءة أداء النظام من خلال مؤشرات الأداء المحددة سلفاً، والتأكد من تحقيق أهداف النظام؛ وأخيراً أن يتم التسويق له والتوعية بأهمية تطبيقه، أي ضرورة رفع وعي المستهلكين والعملاء

وكافة أطرافه والمجتمع بأهمية تطبيقه والفائدة المتوقعة منه، وضرورة توضيح الخيارات التي يمكن أن يقدمها النظام لتحسين إدارة المخلفات الإلكترونية، مثل التخفيض أو إعادة الاستخدام أو الإصلاح وإعادة الاستخدام.

مراحل بناء النظام: توجد أربعة مراحل لبناء نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية هي:

**أولاً:** مرحلة التخطيط للنظام وتتضمن القيام بما يلي: وضع إطار تشريعي وقانوني يشمل جميع الجوانب الفنية والإدارية والتنظيمية والاقتصادية والاجتماعية للنظام؛ ووضع إطار وهيكل مؤسسي وتنظيمي يوضح النظام يتضمن خطوات تنفيذ النظام ومراحله ومصادر تمويله ويمكن من الرقابة عليه وتقييمه؛ ووضع معايير ومؤشرات قياس الأداء لجميع مراحل تنفيذ النظام وأطرافه المختلفة؛ وأخيراً، ضمان مشاركة جميع أصحاب المصالح وتعاونهم في مرحلة تخطيط النظام وبنائه.

**ثانياً:** مرحلة التنفيذ/تطبيق النظام وتتضمن القيام بما يلي: قيام الجهاز التنفيذي للدولة بتنفيذ الأدوار المحددة في مرحلة التخطيط وبناء النظام؛ وقيام الجهاز التنفيذي بوضع الأدلة الإرشادية التي تضمن تكافؤ الفرص بين أصحاب المصالح وتوضيح أدوار كل طرف من أطراف النظام في مرحلة التنفيذ، والتزام جميع الأطراف/أصحاب المصالح بتطبيق ما نص عليه في مرحلة تخطيط النظام؛ وتقديم الدعم الفني وبناء القدرات ونشر الوعي لضمان تنفيذ النظام بالكفاءة والفعالية المخططة له.

**ثالثاً:** مرحلة الرصد والمتابعة وتتضمن القيام بما يلي: التأكد من إنفاذ ما نصت عليه اللوائح والتشريعات في مرحلة التنفيذ، وتطبيق ما يعرف بالمراقبة الشاملة، التي تغطي دورة حياة الأجهزة الكهربائية والإلكترونية منذ بداية تصميمها وتصنيعها حتى إعادة تدويرها والتخلص الآمن من مخلفاتها، وتحديد الثغرات والمشكلات الموجودة بالنظام أولاً بأول ووضع مقترحات وحلول لها.

**أما المرحلة الرابعة والأخيرة:** فهي مرحلة المراجعة والتقييم وتتضمن القيام بما يلي: مراجعة اللوائح والتشريعات وتعديلها في ضوء النتائج المتحصل عليها من مرحلة المراقبة/الرصد السابقة، وتعديل الأهداف ومؤشرات الأداء المخططة في ضوء التنفيذ الفعلي لتكون أكثر واقعية، وبناء مسارات واضحة للمراجعة يمكن من خلالها القيام بالإجراءات والتعديلات التصحيحية للنظام، وبما يضمن تحسين المخطط باستمرار.

### 3/1/6 الإدارة المستدامة للمخلفات وتحقيق التنمية المستدامة

تعد قضية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية قضية وطنية، حيث يتفق جميع الخبراء على ضرورة التعامل مع قضية المخلفات الإلكترونية في أقرب موقع لمصدر تولدها؛ وهي تعد من القضايا شديدة الارتباط بالتنمية المستدامة على المستوى الوطني من حيث ارتباطها الوثيق بشقي حماية البيئة وصحة الإنسان من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئة. ويمكن رصد بعض أوجه الارتباط بين التحول إلى نمط الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، والآثار المترتبة عليها على المستوى الوطني فيما يلي: خفض التلوث الناتج من الممارسات غير السليمة المرتبطة بتدوير المخلفات الإلكترونية وما يستتبع ذلك من عائد بيئي وصحي إيجابي؛ والحفاظ على الموارد الطبيعية من خلال تحسين كفاءة العمليات التي تؤدي إلى خفض كمية المخلفات المستخدمة في الإنتاج؛ وتوليد فرص العمل الأخضر واللائق؛ ودعم رواد الأعمال لإنشاء شركات صغيرة في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتوفير الموارد والاحتياجات المطلوبة لتطوير واستكمال البنية الأساسية والمؤسسية اللازمة لتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وأخيراً، دعم التحول نحو الاقتصاد الأخضر من خلال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية. كما يمكننا رصد بعض أوجه الارتباط بين قضايا البيئة الوطنية والسياق العالمي من خلال: دعم الالتزامات المصرية نحو المساهمة في خفض الانبعاثات ذات الصلة بالحفاظ على البيئة وبصفة خاصة ما يتعلق منها بالتغيرات المناخية؛ ودعم فرص اجتذاب الاستثمار الوطني والأجنبي في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية. وتأسيساً على ما تقدم يمكننا القول بأن بناء نظام للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية سوف يساهم في تحقيق التنمية المستدامة بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

### 2/6 سلسلة القيمة للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

تبدأ سلسلة القيمة للمخلفات الإلكترونية بمرحلة الإنتاج أو الاسترداد للأجهزة والمعدات الإلكترونية، يليها مرحلة الشراء والحصول على تلك الأجهزة من المستهلكين (أفراد - قطاع خاص أو قطاع عام - قطاع حكومي - منظمات مجتمع مدني)، يليها بعد ذلك مرحلة التوليد وهي تراكم مخلفات الأجهزة الإلكترونية في المنازل والشركات والمؤسسات، ثم مرحلة الجمع الرسمي: ويقوم بها الجامعون المرخصون لمخلفات الأجهزة الإلكترونية من خلال نقاط الاستلام أو المزادات لشركات القطاع الخاص والعام والحكومي وحملات المجتمع المحلي، أو الجمع غير رسمي حيث يقوم بها يجمع الأفراد وتجار الخردة مخلفات الأجهزة الإلكترونية من خلال الالتقاط أو القنوات غير المنظمة؛ ثم مرحلة الفرز والنقل حيث تُفرز مخلفات الأجهزة الإلكترونية التي تم جمعها حسب النوع (البلاستيك،



والمعادن، والمواد الخطرة) وتنقل إلى مرافق المعالجة، ثم مرحلة التحضير المسبق: حيث يتم تفكيك المكونات، وعزل المواد الخطرة، وفصل المواد القيمة وأخيرًا، مرحلة المعالجة وفيها يتم إعادة التدوير: بحيث تتم معالجة المواد القيمة وإعادة إدخالها في دورة الإنتاج، ثم التخلص من المواد الخطرة وغير القابلة للتدوير بالطرق الآمنة؛ وأخيرًا، استخدام المواد الخام والطاقة المستخلصة من عمليات إعادة التدوير في تصنيع المنتجات الجديدة، مما يقلل الاعتماد على المواد الخام الأولية (ولمزيد من التفاصيل حول مراحل إعادة التدوير وخطواتها راجع ملحق الدراسة رقم 4).

يتمثل أحد الاختلافات بين المخلفات الإلكترونية مقارنة بالمخلفات الأخرى في تعدد الأطراف المسؤولة عن إدارة سلسلة القيمة بأكملها، لا سيما الأطراف النشطين بعد مرحلة التفكيك الأولى. وتتمثل المراحل الثلاث الواسعة في سلسلة قيمة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: توليد المخلفات ثم جمع المخلفات وفرزها ونقلها وأخيرًا، تدويرها بهدف استخلاص المواد الخام والطاقة منها، والتخلص الآمن من الأجزاء غير الصالحة منها. كما تتكون سلسلة قيمة إدارة المخلفات الإلكترونية من مجموعة من الجهات الفاعلة المسؤولة عن أداء المراحل المختلفة للنظام. في حين أن العديد من لوائح المخلفات الإلكترونية الحالية تركز على تطبيق مفهوم المسؤولية الممتدة للمنتج - وبالتالي تركز بشكل أكبر على مسؤوليات المنتجين، إن أصحاب المصلحة الآخرين مثل الحكومات والبلديات والمستهلكين وتجار التجزئة وشركاء المعالجة، وما إلى ذلك لديهم أيضًا أدوار مهمة يلعبونها في تطبيق نظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. ويلخص الجدول رقم (6) التالي أهم الأدوار والمسؤوليات التي من المتوقع أن تقوم بها الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح.

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (6)

أدوار ومسئوليات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة لإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

الأدوار والمسئوليات	مجموعات أصحاب المصالح
التطبيق أو المشاركة في برنامج "مسؤولية المنتج الموسعة" (EPR) - (Extended Producer Responsibilities) (أومن خلال منظمة مسؤولية المنتج الممتدة من الحكومة Production Responsibility Organizations (PROs) .	المنتجون/ المستوردون
جمع المخلفات الإلكترونية التي ينتجونها أو يستوردونها وتسليمها إلى مراكز تجميع معتمدة، أو جهات الترميم، أو جهات إعادة التدوير	
زيادة الوعي حول المشكلات المرتبطة بالمخلفات الإلكترونية غير المعالجة والمتعامل معها بطريقة غير آمنة.	
تسهيل جمع منتجاتهم ومعالجتها	
تقديم معلومات عن المواد الخطرة المضمنة في أجهزتهم الإلكترونية وطريقة التعامل السليم مع الأجهزة ومكوناتها عند نهاية عمرها الافتراضي (End of life).	المستهلكون
عدم التخلص من المخلفات الإلكترونية في حاويات المخلفات العادية.	
التخلص من المخلفات الإلكترونية في مراكز جمع المخلفات الإلكترونية أو بيعها لتجار المخلفات الإلكترونية.	
التأكد من أن المخلفات الإلكترونية يتم جمعها بطريقة آمنة وصديقة للبيئة	
حفظ سجلات لجميع المخلفات الإلكترونية المستلمة، والمخزنة، والمتعامل معها، والمنقولة.	شركات القطاع الخاص الرسمي/غير الرسمي، حيث تقوم بالعمليات التالية (الجمع- النقل- الإصلاح والتفكيك- إعادة التدوير)
تخزين آمن للمخلفات الإلكترونية المجمعة، خاصة المكونات الخطرة مثل البطاريات.	
قبول جميع أنواع المخلفات الإلكترونية المحددة بغض النظر عن العلامة التجارية.	
مسح بيانات جميع الأجهزة بشكل دائم لتشجيع المستهلكين على المشاركة في برامج الجمع.	
ضمان النقل الآمن للمخلفات الإلكترونية المجمعة إلى جهات فك التجميع أو إعادة التدوير المعتمدة.	
الترميم وتقديم خدمات الصيانة للأجهزة الإلكترونية.	
ضمان التعامل الآمن للتخلص من المخلفات الإلكترونية الناتجة في أثناء عمليات الترميم أو الصيانة.	
تفكيك المخلفات الإلكترونية وإزالة المواد الخطرة منها.	
التأكد من أن المواد الخطرة يتم التخلص منها بطريقة آمنة وصديقة للبيئة.	
إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية وتحويلها إلى مواد خام جديدة.	
التأكد من أن إعادة التدوير تتم بطريقة فعالة وصديقة للبيئة.	الحكومة ممثلة في كل من (جهاز تنظيم إدارة المخلفات/ المحليات/ اتحاد الصناعات/ شعب جمعيات الصناعة بالغرف الصناعية)
وضع القوانين واللوائح المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية.	
منح التراخيص للشركات الراغبة بممارسة التدوير بشكل رسمي.	
ضمان امتثال أصحاب المصلحة للقوانين واللوائح المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية.	
تشجيع أعضائها من الشركات على الالتزام بقوانين إدارة المخلفات الإلكترونية وأنظمتها.	
ضمان عدم تصدير أو استيراد المخلفات الإلكترونية بشكل غير قانوني.	
تطوير ممارسات إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة.	
خلق الوعي بين الجمهور حول أهمية إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة.	
دعم أصحاب المصلحة في جهودهم لإدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة.	

المصدر: إعداد الباحثين

### 3/6 أصحاب المصالح في تطبيق نظام الإدارة المستدامة

يتكون نظام إدارة المخلفات الإلكترونية في مصر من عدد فئات مكونة لمجموعة أصحاب المصلحة. فئات أصحاب المصلحة هم الذين يتعاملون مع الأجهزة والمعدات الإلكترونية منذ إنتاجها أو استيرادها حتى تدويرها والتخلص الآمن من مخلفاتها. وتتضمن قائمة أصحاب المصالح المعنيين بإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر مجموعة كبيرة من الأطراف يتم تتبعها عبر سلسلة القيمة، حيث شملت تلك القائمة العديد من الأطراف مثل المنتجين/المستوردين للأجهزة والمعدات الإلكترونية والمستهلكين من الأفراد وشركات القطاع الخاص والعام والحكومي، والقطاع الخاص الرسمي ممثلاً بالشركات المرخص لها بجمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وشركات وأفراد القطاع غير الرسمي التي تقوم أيضاً بعمليات جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية، والمنظمات المدنية والمؤسسات الحكومية وغير الحكومية على المستويات الإقليمية والوطنية والدولية. فعلى المستوى الحكومي، يوجد العديد من الجهات مثل وزارة البيئة ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ووزارة التنمية المحلية، كما يلعب القطاع غير الرسمي، الذي يتضمن جامعي المخلفات وتجار الخردة والجملة والمعالجين، دوراً كبيراً في إدارة المخلفات الإلكترونية، حيث يشارك بشكل رئيسي في العديد من العمليات مثل الجمع والفرز والتفكيك، ويوضح الإطار المقترح تصنيف أصحاب المصلحة وفقاً لسلسلة القيمة الخاصة بالمخلفات الإلكترونية منذ الحصول على الأجهزة حتى التخلص الآمن منها.

### 1/3/6 المنتجون/المستوردون

تمثل فئة المنتجين/المستوردين الفئة الأولى من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة الخاصة بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي تعد الفئة المسؤولة عن توليد الأجهزة والمعدات الإلكترونية والكهربائية ((EEE)) Electric and Electronic Equipment إما من خلال التصنيع أو الاستيراد، ونظراً لأن بعض الفئات من أصحاب المصلحة مثل المجمعين والموزعين وتجار التجزئة ليسوا المستخدم الحقيقي لعناصر المعدات الكهربائية والإلكترونية، فإنهم يعدون من فئات المنتجين أو المستوردين للمعدات الكهربائية والإلكترونية؛ حيث يلاحظ تزايد حجم الأجهزة التي لا يتحملون أية مسؤولية عن مخلفات منتجاتهم. ومن الجدير بالذكر هنا، أننا نجد بعض الشركات الصناعية ذات العلامات التجارية مثل أبل ومايكروسوفت وباناسونيك وفيليبس وشارب وسوني وتوشيبا وغيرها تدعي أنها تمارس مسؤوليات المنتج الممتدة، وذلك من خلال سماحها بخدمات استرجاع تلك الأجهزة في الدول المتقدمة، ولكن للأسف يمكننا القول بأن تلك الشركات ليس لديها خدمات استرجاع في معظم

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

الدول النامية ومنها مصر، وذلك على الرغم من استحواذ منتجات تلك الشركات على حصة سوقية كبيرة للغاية من (EEE) في مصر، هذا على الرغم من بعض المطالبات الطويلة بمسؤولية المنتج، التي تتعثر في التزامها في مصر وتعامل عملاءها المصريين كعملاء من الدرجة الثانية، والنتيجة الطبيعية لما سبق نجد أن تلك الشركات تعزز بشكل غير مباشر نمو إعادة التدوير غير الرسمي من عدم استجابتها بتوفير خدمة استرداد سهلة ومجانية لضمان إعادة التدوير المسؤول.

وفي المقابل، عالمياً نجد أن بعض الشركات المصنعة مثل: Acer, HDL, Nokia, Lenovo, HP قد بدأت بالمساهمة في تقديم برامج الجمع لتلك الأجهزة ببعض الدول، إلا أن هذه البرامج محدودة للعملاء من الشركات الكبيرة الذين يولدون حجماً معقولاً. ومع ذلك فإن بعضهم يفسر قيام تلك الشركات بذلك لأسباب تجارية، وليس من وجهة نظر بيئية، وذلك لأن تلك الشركات ترغب في عدم انخفاض أسعار أجهزتها بسبب انتشار إعادة استخدام تلك الأجهزة التي هي أرخص بكثير من الأجهزة الجديدة.

ونظراً لأن المصنعين العالميين غالباً ما يكون ليس لديهم مرافق إنتاج في مصر، فإن المستوردون هم من يجب أن يتحملوا المسؤولية نيابة عنهم في تدفق وتزايد كميات المخلفات الإلكترونية وبالتالي المساهمة في إعادة تدويرها بشكل آمن يحافظ على الإنسان والبيئة. ولا يفوتنا هنا الإشارة إلى الدور الغائب لتجار تجزئة حيث أن عمليات البيع بالتجزئة لمنتجات (EEE) في مصر تهيمن عليها متاجر الملكية الفردية على النقيض من سلاسل البيع بالتجزئة الرسمية الكبيرة في البلدان المتقدمة، ولهذا فإن تجار التجزئة حالياً في مصر لا يلعبون دوراً ملموساً في جمع أو تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي يقومون ببيعها.

### 2/3/6 المستهلكون

تشمل المجموعة الثانية من فئات أصحاب المصلحة المستهلكين المحليين وهم المستخدمون الحقيقيون (EEE)، فهم الذين يشترون المنتجات والأجهزة الجديدة التي تباع من قبل المنتجين أو المستوردين للمرة الأولى، وذلك من أجل تلبية حاجتهم الحالية. ففي كثير من الأحيان، كما في حالة أجهزة الكمبيوتر الشخصية وأجهزة التلفزيون، وما إلى ذلك، غالباً ما يستغني المستهلكون عن الأجهزة المستخدمة لديهم، وذلك من أجل الحصول على أجهزة حديثة ذات إصدار به مميزات وخيارات لتلبية احتياجاتهم.

ففي معظم أجهزة (EEE) قد يكون هناك أكثر من مستخدم للجهاز، حيث قد يقوم المستخدم الأول بإعادة بيع أو إعطاء الجهاز المستخدم لديه إلى قريبه أو صديقه لمزيد من الاستخدام في حالة المستهلك. يمكن أيضاً العثور

على ممارسات للتبرع بـ (EEE) المستخدم من قبل المستهلكين الأفراد أو الشركات للجمعيات الخيرية والمدارس ودور الأيتام والمستشفيات، وما إلى ذلك.

ولهذا، يمكننا القول بأن مستهلكي أجهزة (EEE) متنوعون ومنتشرون على نطاق واسع. فكما ذكرنا سابقاً، فإن قطاع المستهلكين أو المستخدمين يشمل المستهلكين الرئيسيين لمعدات الكهرباء والإلكترونيات وصناعات تكنولوجيا المعلومات ومؤسسات القطاعين العام والخاص والمعاهد التعليمية والأسر ومكاتب الأعمال والشركات، وما إلى ذلك. وفي مصر كغيرها من الدول النامية، نجد أن المستهلكون لأجهزة (EEE) سواء كانوا شركات أو أفراد أو جهات حكومية لا يدفعون أية مبالغ للمساهمة في إعادة تدويرها، وذلك على عكس ما يتم في بعض البلدان المتقدمة وبعض البلدان النامية، فإن جامعي مخلفات الأجهزة المستخدمة هم الذين يدفعون سعراً معقولاً للمستهلكين مقابل الحصول عليها.

ولكننا في المقابل، ما زلنا نجد أن بعض أفراد القطاع العائلي مترددون في بيع أجهزتهم المستعملة، ويفضلون إهدائها للأقارب أو الأصدقاء وبعض الجمعيات الخيرية الإلكترونية، في حين أن الشركات الكبيرة عامة أو خاصة، فهي ملزمة قانوناً ببيع المخلفات الإلكترونية في مزادات علنية لا يشارك به إلا الشركات الحاصلة على ترخيص من جهاز تنظيم إدارة المخلفات. وغالباً ما يتم التخلص من الجزء الأكبر من مخلفات الأجهزة (EEE) في العديد من المؤسسات وفي المنازل دون رقابة على مدى العقود الماضية بسبب نقص المعرفة حول إدارتها والاستفادة منها بشكل صحيح.

ومن ناحية أخرى، يمكن للمستهلكين أن يلعبوا دوراً مهماً في إبقاء (EEE) خارج مسار المخلفات لفترة أطول من الوقت، من خلال تفضيل إصلاح الجهاز أو تسليمه إلى العديد من الأقارب أو الأصدقاء أو الموظفين، بدلاً من التخلص منه تماماً. وبالتالي تجد مستخدمين من الدرجة الثانية أو حتى الثالثة في بعض البلدان النامية مثل مصر. وقد لوحظ أن متوسط عمر السلع الاستهلاكية المعمرة في الدول النامية كمصر أطول بكثير مما هو عليه في البلدان المتقدمة. وفي الآونة الأخيرة تلاحظ أن نسبة قليلة من بعض الأسر بدأت لا تتبع مباشرة المخلفات الإلكترونية المتقدمة لديها في سوق الخردة، بل تبادلها مع تجار التجزئة في أثناء شراء المعدات الكهربائية والإلكترونية الجديدة. مثل تجربة شركات فودافون وراية، وفي هذه الحالة يقع على عاتق بائع التجزئة مسؤولية التخلص من مخلفات ((EEE في نهاية عمرها بطريقة مناسبة.

### 3/3/6 القطاع الخاص الرسمي

إن مصر تعد من الدول النامية التي أصبحت مثقلة بحجم كبير من المخلفات الإلكترونية، المتولدة محلياً أو المستوردة بشكل قانوني، وذلك على مدى العقود القليلة الماضية، حيث أصبح المصريون يولدون كميات متزايدة بسرعة من مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، كما أن مصر لا تمتلك تنظيمًا شاملاً يمكنها من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. وبالتالي، فإن الكثير من مخلفات المعدات الكهربائية والإلكترونية المحلية والمستوردة ينتهي بها المطاف في مرافق التفكيك وإعادة التدوير غير القانونية حيث يستخدم العمال في تفكيك تلك الأجهزة تقنيات وأساليب خطيرة على صحتهم والبيئة المحيطة بهم، كما ينتج من تلك العمليات العديد من المواد والعناصر السامة الملوثة للهواء والمياه والتربة هذا بالإضافة إلى هدر كميات كبيرة من الطاقة والموارد الاقتصادية التي كان من الممكن إعادة استخدامها وتحقيق منافع اقتصادية وبيئية واجتماعية للعديد من القطاعات والفئات داخل الدولة.

ولهذا يمكننا القول بأن إعادة التدوير في مصر هي عمل مربح للغاية ولكن للأسف تهيمن عليها الجهات الفاعلة غير الرسمية، حيث لا يزال قطاع إعادة تدوير "المخلفات الإلكترونية" في مصر كباقي الدول النامية غير منظم إلى حد كبير. ففي سياق مصر، يمكننا تقسيم قطاع إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية إلى قطاعات رسمية وغير رسمية.

وتشمل هذه الفئة من مجموعة أصحاب المصالح الشركات التي تقوم بجمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية بشكل رسمي، وهم يمثلون الفئات المختلفة من أصحاب المصلحة المسؤولين عن جمع المخلفات الإلكترونية وفصلها وتفكيكها ومعالجتها والتخلص منها، وذلك بشكل رسمي. ويشمل هذا القطاع مجموعة الشركات الحاصلة على ترخيص من الجهات المختصة بالدولة لممارسة مهام تجميع وتدوير المخلفات الإلكترونية وفقاً للمعايير والاشتراطات الأمانة التي تضمن الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة؛ وقد بدأت مصر بمنح أول ترخيص لتلك المنشآت في العام 2014؛ وتواجه تلك المنشآت مجموعة من الصعوبات والتحديات أهمها المنافسة غير العادلة التي يواجهونها مع نظرائهم من التجار والأفراد العاملين بالقطاع غير الرسمي الذين لا يدفعون ضرائب ولا يقتنون أجهزة ومعدات عالية القيمة لازمة لعمليات إعادة التدوير ولا يدفعون إيجارات أو أجور وتأمينات عادلة للعاملين لديهم ومع ذلك يحصلون على نحو 80% من المخلفات المجمعة سنوياً في مقابل نسبة لا تتجاوز 20% من إجمالي المخلفات المجمعة سنوياً تجمع من قبل القطاع الرسمي. ولهذا فإن القطاع الرسمي يعاني حالياً من مشكلة عدم وجود كميات أجهزة كافية تمكنه من العمل بشكل اقتصادي ومربح. وتشير آخر الإحصاءات الصادرة

عن جهاز تنظيم إدارة المخلفات أن إجمالي عدد الشركات التي منحت حق الترخيص للتدوير الرسمي للمخلفات الإلكترونية حتى أول أبريل من العام 2024م هو 26 شركة فقط (راجع ملحق الدراسة رقم 2)؛ حيث تتركز تلك الشركات في 7 محافظات فقط في حين يتركز نحو 85% منها بمحافظات القاهرة الكبرى الثلاث - وينص قانون تنظيم إدارة المخلفات على ضرورة عدم السماح لشركات القطاع الخاص أو العام أو الجهاز الحكومي ببيع أية مخلفات لأجهزة ومعدات الكترونية إلا من خلال المزادات العلنية، وهو ما لا يتم الالتزام به بدرجة كبيرة. ويمكن إعادة استخدام المعدات الإلكترونية التي لم تعد صالحة للاستخدام للمشتري الأصلي، مما يؤدي إلى إطالة عمرها بشكل فعال.

وما زال القرار الوزاري رقم 306 لسنة 2007 يسمح باستيراد المعدات والأجهزة الإلكترونية المستعملة والفعالة من البلدان المتقدمة بشرط عدم مرور أكثر من خمس سنوات على إنتاجها، ولهذا، أصبحت الأجهزة المستعملة الصالحة للاستخدام أو المستعملة محلياً المعاد إصلاحها تمثل أسواق مربحة للغاية لبعضهم، ولكن سوف يتحمل المجتمع والدولة أعباء ومخاطر التخلص من الكميات المتزايدة من تلك الأجهزة عندما تتحول لمخلفات إلكترونية تحتاج التفكيك والتدوير والتخلص الآمن منها للحفاظ على حياة الإنسان والبيئة. وفي السنوات الأخيرة نظراً لانخفاض مستوى المعيشة وارتفاع مستويات الأسعار وارتفاع أسعار الأجهزة الإلكترونية الجديدة، قد تنامت أسواق تصليح وتجديد وإعادة البيع للأجهزة المستعملة مما نتج عنه انخفاض الكميات الموجهة لإعادة التدوير العشوائي أو غير الرسمي.

#### 4/3/6 القطاع الخاص غير الرسمي

إن عمليات إعادة التدوير غير المنضبط للمخلفات الإلكترونية من قبل ما يسمى بالقطاع غير الرسمي هو النمط الشائع في البلدان النامية ومنها مصر، حيث إنه في معظم الحالات يتم تنفيذ معالجة المخلفات الإلكترونية بأكملها في بيئة غير منظمة في القطاع غير الرسمي، حيث لا توجد رقابة عليها. ويمكن تفسير هيمنة القطاع غير الرسمي بالطرق السامة المستخدمة في إعادة التدوير، وفي السنوات الأخيرة نظراً لانخفاض مستوى المعيشة وارتفاع مستويات الأسعار وارتفاع أسعار الأجهزة الإلكترونية الجديدة، قد تنامت أسواق تصليح وتجديد وإعادة البيع للأجهزة المستعملة مما نتج عنه انخفاض الكميات الموجهة لإعادة التدوير العشوائي أو غير الرسمي.

ومن الجدير بالذكر هنا، أنه توجد شبكات راسخة من جامعي/تجار المخلفات، ومفككيها، وإعادة تدويرها في مصر ومعظمها ينتمي إلى القطاع غير الرسمي. تعمل كل وحدة من هذه الوحدات على نطاق صغير، كما هو الحال على سبيل المثال في شكل جامعي/تجار المخلفات من الباب إلى الباب، والمعروفين محلياً باسم تجار البيكيا،

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

وتتبع الوحدات غير الرسمية عمومًا خطوات مثل جمع المخلفات الإلكترونية من جامعي البيكيا أو الخردة، وتفكيك المنتجات لأجزائها ومكوناتها ووحداتها القابلة للاستخدام، والتي لها قيمة إعادة البيع، حيث تتم معالجة بقية المواد كيميائيًا لاستعادة المعادن الثمينة مما يتسبب في ترشيح المواد الخطرة إلى الهواء والتربة والماء؛ وتتميز طريقة إعادة التدوير هذه بالكفاءة المنخفضة ولا يتم إلا استرداد المعادن الثمينة مثل الذهب والفضة والألمنيوم والنحاس وما إلى ذلك، ولا يمكن استرداد المواد الأخرى مثل التتانيوم والكاديوم والزنك والبلاديوم وما إلى ذلك.

من الجدير بالذكر هنا، أن التقنيات المستخدمة في إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية بالقطاع غير الرسمي عادة ما تكون بدائية، دون وجود المرافق والأجهزة اللازمة والمناسبة لحماية البيئة وصحة الإنسان، حيث أوضحت نتائج المقابلات الشخصية بالزيارة الميدانية للعاملين بشركات تدوير المخلفات أن بعض التقنيات المستخدمة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية من قبل العاملين بالقطاع غير الرسمي هي: استخلاص المعادن في الحمامات الحمضية المفتوحة لاسترداد الذهب والمعادن الأخرى، وإزالة المكونات الإلكترونية من لوحات الدوائر المطبوعة عن طريق التسخين فوق الشواية باستخدام كتل الفحم كوقود، وتقطيع وصهر البلاستيك دون تهوية مناسبة، وحرق الكابلات لاسترداد المعادن، وكذلك حرق المواد غير المرغوب فيها في الهواء الطلق، والتخلص من المواد غير القابلة للإنقاذ في المدافن غير الآمنة والحقول وأحيانًا في الأنهار أو ضفاف الأنهار، وكنس مسحوق الحبر، وتفكيك المعدات الإلكترونية. هذا، ويلخص الجدول رقم (7) أهم نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات للقطاع الرسمي والقطاع غير الرسمي.



جدول رقم (7)

تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لقطاعات إعادة التدوير الرسمية وغير الرسمية

وجه المقارنة	القطاع الرسمي	القطاع غير الرسمي
نقاط القوة	الوصول إلى أحدث مرافق المعالجة النهائية بكفاءة عالية لاسترداد المعادن.	كفاءة جمع عالية؛ كفاءة التفكيك والفرز اليدوي العميق؛ وانخفاض تكاليف العمالة تعطي ميزة للتقنيات اليدوية على التقنيات الميكانيكية في خطوات المعالجة المسبقة.
نقاط الضعف	كفاءة منخفضة في الجمع؛ ضعف كفاءة العنصر البشري المدرب، ضعف الحوافز المادية والمالية.	كفاءة متوسطة في التفكيك والفرز؛ منخفضة الكفاءة في خطوات المعالجة النهائية إلى جانب تأثيرات الإعلانات على البشر والبيئة.
الفرص	تحسين كفاءة الجمع؛ تحسين التكنولوجيا في خطوات ما قبل المعالجة.	تحسين الكفاءة في خطوات ما قبل المعالجة من خلال تطوير المهارات للتفكيك والفرز؛ تنفيذ نماذج أعمال بديلة؛ توفير واجهة بين القطاع غير الرسمي والقطاع الرسمي.
التهديدات	الممارسات والأنشطة "غير الرسمية" في عمليات الجمع.	الممارسات التجارية السيئة (مثل المحسوبية والرشوة، "قطف" المواد الثمينة فقط، الإغراق غير القانوني للمواد غير الثمينة، وما إلى ذلك)؛ نقص الدعم الحكومي (عدم قبول قطاع المعلومات، العقبات الإدارية التي تمنع التصدير وتمنح التراخيص، وما إلى ذلك).

المصدر: راجع (Soliman, 2017; Soliman and Boushra, 2017).

ومن الجدير بالذكر هنا، أنه لا توجد إحصاءات أو بيانات يمكننا الاعتماد عليها بشكل موثوق تتضمن أعداد الشركات أو الأشخاص الذين يعملون في إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية بشكلها الرسمي وغير الرسمي. إلا أن البيان الوحيد المتوفر لدينا هو حصول عدد 26 شركة حاصلة على ترخيص رسمي من هيئة التنمية الصناعية وجهاز تنظيم إدارة المخلفات بوزارة البيئة لممارسة تدوير المخلفات الإلكترونية. أما عدد شركات إعادة التدوير غير الرسمية وأعداد العاملين بها وأعداد تجار الخردة المتوسطة والكبيرة الذين يشاركون في أعمال الجمع أو إعادة التدوير، والذين يمثلون الجزء الأكبر من القطاع، حيث تشير بعض التقديرات التي تم استخلاصها من خلال المقابلات الشخصية لفريق الدراسة مع عينة من أصحاب المصانع المرخص لها التدوير بالقطاع بأنه ما زال نحو 80% من مخلفات القطاع يتم تجميعها والتعامل معها بشكل غير رسمي (INP, 2023). ولهذا يمكننا القول بأنه لا توجد أية إحصاءات أو معلومات دقيقة عنهم، ولهذا يمكننا القول بأن ممارسات إعادة التدوير العاملة في مصر ضعيفة للغاية وتشكل تهديدات خطيرة لصحة الإنسان والبيئة.

### 5/3/6 الحكومة ومنظمات المجتمع المدني

إن التدخل الفعال للحكومة يعد ضروريًا، خاصة في الفترة الأولى لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وذلك لتغطية جميع المحافظات والمناطق الجغرافية، والحصول على الأموال الكافية؛ هذا، إلى جانب أنه سيكون من الصعب على القطاع الخاص الوصول إلى مخزون المخلفات الإلكترونية للأسر والمنظمات وتغطية جميع المناطق الجغرافية لجمع إلكترونيات في نهاية العمر الافتراضي بمبادرات خاصة فقط؛ ولكن بعد نمو وبعد ازدهار الصناعة، قد يتم نقل بعض أو كل الأنشطة إلى القطاع الخاص، لهذا يجب أن تقوم الحكومة ممثلة في جهاز تنظيم إدارة المخلفات بالتحقق من أداء نظام المخلفات الإلكترونية الشامل والتوصية باستراتيجيات التحسين. أخيرًا، تتمتع الحكومة بسلطة التفاوض مع المستوردين/ المصنّعين العالميين للإلكترونيات، حيث يمكنها الضغط عليهم لاستخدام مواد صديقة للبيئة في عمليات التصنيع أو تحسين وتطوير التصميمات الخاصة بالمنتجات تهدف إلى تمديد العمر الافتراضي لمواجهة تحديات المخلفات الإلكترونية في الأسواق المقصودة التي أنشأتها علاماتها التجارية؛ كما قد تقوم الحكومة بتشكيل تحالفات مع الدول المجاورة، حتى تتمكن دول متعددة من الاستفادة من مرافق المخلفات الإلكترونية المشتركة لدى كل منها. ومن ناحية أخرى فإن منظمات المجتمع المدني غير الحكومية تلعب دورًا نشطًا في خلق الوعي المناسب بشأن القضايا المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية والمطالبة به. فالمنظمات غير الحكومية يمكنها أن تتحدث بصوت عالٍ عن الممارسات الحالية غير المقبولة لإدارة المخلفات الإلكترونية.

علاوة على ذلك، يعد منع وتقليل الآثار الضارة للمخلفات الإلكترونية مجال تركيز رئيسي للمنظمات غير الحكومية. وهذه المنظمات تعد مسؤولة عن إجراء دراسات تتعلق بجميع الجوانب الرئيسية للمخلفات الإلكترونية وتقديم اقتراحات بشأن السياسات في البلد، فمن خلال العمل الجاد لتلك المنظمات يمكن لممارسات الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في البلاد أن يتحسن بشكل ملحوظ.

ومما سبق يمكننا القول بأن ممارسات الإدارة الحالية للتعامل مع المخلفات الإلكترونية في مصر ما زالت ضعيفة ولها العديد من الآثار السلبية على الإنسان والبيئة. ونظرًا لأن معظم المخلفات الإلكترونية في مصر يتم توجيهها إلى القطاع غير الرسمي فإن القطاع الرسمي يواجه مشكلة عدم وجود كميات كافية كمدخلات للتشغيل. وبالتالي، فإن تطور القطاع الرسمي لا يزال يمضي على مهل في البلاد. ولهذا، يجب أن يضطلع أصحاب المصلحة الرئيسيون الذين تم تحديدهم على طول سلسلة الإدارة بأدوارهم ومسؤولياتهم تجاه الإدارة المستدامة للمخلفات. كما

أن المبادرات على مستوى السياسة المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية في مصر حديثة بشكل معقول وغير كافية لمعالجة هذه المشكلة.

فعلى سبيل المثال، صدر أول قانون متخصص فقط بمعالجة المخلفات الخطرة في مصر وما تتضمنه من مخلفات الإلكترونية في العام 2020م ولأئحته التنفيذية في العام 2022م أي بعد 28 عامًا تقريبًا بعد صدور أول قانون لحماية البيئة في مصر في عام 1994م. ونعتقد أنه قد حان الوقت للنظر في إصدار تشريع وسياسات جديدة تكون قائمة على تطبيق مبادئ وآليات اقتصادية مثل تطبيق المسؤولية المنتج الموسعة، وسياسات الاسترداد، ورسوم التخلص المتقدمة، ورسوم إعادة التدوير المتقدمة، والائتمان الضريبي، ونظام استرداد الودائع، والدفع عند التخلص غير الآمن، وما إلى ذلك من أجل معالجة القضايا المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية في مصر.

#### 4/6 تحديات أصحاب المصالح للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

من الأجزاء السابقة يمكننا استخلاص أهم التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح عند تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ فتمثل التحديات الاقتصادية التي تواجه المنتجين أو المستوردين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: ارتفاع تكلفة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية: وذلك بسبب ارتفاع أسعار المواد الخام والتكنولوجيا المستخدمة في عمليات إعادة التدوير، وضعف الجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونية: وذلك بسبب انخفاض قيمة المواد القابلة لإعادة التدوير في هذه المخلفات، وصعوبة الحصول على التمويل لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية: وذلك بسبب عدم وجود ضمانات كافية لعوائد الاستثمار في هذه الأنشطة؛ أما التحديات الاجتماعية التي تواجه المنتجين أو المستوردين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فهي: ضغوط من المستهلكين والمجتمع المدني لتحمل المسؤولية عن إدارة نهاية عمر منتجاتهم: وذلك من خلال مسؤولية المنتج الموسعة، وعدم وجود تنسيق كافٍ بين المنتجين أو المستوردين في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية: وذلك مما قد يؤدي إلى تناقض في السياسات والإجراءات.

وأخيرًا، تتمثل أهم التحديات البيئية التي تواجه المنتجين أو المستوردين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية: حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة، والحاجة إلى حماية الموارد الطبيعية: حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد قيمة يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، مما يساعد على حماية الموارد الطبيعية.

وتتمثل التحديات الاقتصادية التي تواجه المستهلكين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: قلة الوعي بالمخاطر البيئية والصحية للمخلفات الإلكترونية؛ وذلك بين الجمهور والشركات والمصانع، وعدم وجود خيارات مناسبة للتخلص من المخلفات الإلكترونية؛ حيث لا تتوفر في جميع المناطق نقاط تجميع المخلفات الإلكترونية، ولا تقدم جميع الشركات خدمات جمع المخلفات الإلكترونية من المنازل والمكاتب، أما التحديات الاجتماعية التي تواجه المستهلكين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فهي: عدم وجود ثقافة التخلص المسؤول من المخلفات الإلكترونية؛ حيث يعتقد الكثير من الأشخاص أن المخلفات الإلكترونية ليست خطيرة، ويمكن التخلص منها بسهولة مع المخلفات المنزلية العادية، وصعوبة الوصول إلى المعلومات حول كيفية التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن ومسؤول؛ أما التحديات البيئية التي تواجه المستهلكين في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فهي: المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية؛ حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة.

وتتمثل أهم التحديات الاقتصادية التي تواجه القطاع الحكومي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: ارتفاع تكلفة إنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وذلك بسبب ارتفاع أسعار المعدات والمواد الخام والخدمات اللوجستية، وضعف الموارد المالية اللازمة لإنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ أما التحديات الاجتماعية التي تواجه القطاع الحكومي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فهي: صعوبة تحقيق التنسيق بين مختلف الجهات الحكومية المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية، وضعف الرقابة الحكومية على عمليات جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وأخيرًا، تتمثل أهم التحديات البيئية التي تواجه القطاع الحكومي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: الحاجة إلى حماية الصحة العامة والبيئة من المخاطر الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية. بينما تتمثل التحديات الاقتصادية التي تواجه منظمات المجتمع المدني في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: ضعف الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، وصعوبة الوصول إلى المعلومات والبيانات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية؛ بينما تتمثل أهم التحديات الاجتماعية التي تواجه منظمات المجتمع المدني في التعامل مع المخلفات الإلكترونية فيما يلي: ضعف التنسيق بين مختلف منظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، وصعوبة الوصول إلى الجمهور المستهدف بأنشطة التوعية والتدريب حول إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وأخيرًا، تتمثل أهم التحديات البيئية التي تواجه منظمات المجتمع المدني في التعامل مع المخلفات الإلكترونية في الحاجة إلى تحقيق تأثير ملموس على إدارة المخلفات الإلكترونية في المجتمع

المحلي. وبشكل عام، يمكن القول بأن التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه إدارة المخلفات الإلكترونية في مصر تتطلب معالجة شاملة من قبل جميع الأطراف المعنية، وذلك من خلال التعاون والتنسيق بين الحكومة والقطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني.

ويواجه القطاع الخاص الرسمي في مصر تحديات اقتصادية تتمثل في الآتي: ارتفاع تكلفة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب ارتفاع أسعار المواد الخام والتكنولوجيا المستخدمة في عمليات إعادة التدوير، وضعف الجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب انخفاض قيمة المواد القابلة لإعادة التدوير في هذه المخلفات، وصعوبة الحصول على التمويل لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب عدم وجود ضمانات كافية لعوائد الاستثمار في هذه الأنشطة؛ وتحديات اجتماعية، هي: ضغوط من المستهلكين والمجتمع المدني لتحمل المسؤولية عن إدارة نهاية عمر منتجاتهم، وذلك من خلال مسؤولية المنتج الموسعة، وعدم وجود تنسيق كافٍ بين الشركات العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، مما قد يؤدي إلى تناقض في السياسات والإجراءات؛ وأخيراً، تحديات بيئية هي: المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة، والحاجة إلى حماية الموارد الطبيعية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد قيمة يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، مما يساعد على حماية الموارد الطبيعية. وفي المقابل، يواجه القطاع الخاص غير الرسمي في تحديات اقتصادية واجتماعية وبيئية في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، تتمثل في الآتي: تحديات اقتصادية وهي: ضعف الوعي بالمخاطر البيئية والصحية للمخلفات الإلكترونية، وذلك بين الجمهور والشركات والمصانع، وعدم وجود خيارات مناسبة للتخلص من المخلفات الإلكترونية، حيث لا تتوفر في جميع المناطق نقاط تجميع المخلفات الإلكترونية، ولا تقدم جميع الشركات خدمات جمع المخلفات الإلكترونية من المنازل والمكاتب، وتحديات اجتماعية هي: عدم وجود ثقافة التخلص المسؤول من المخلفات الإلكترونية، حيث يعتقد الكثير من الأشخاص أن المخلفات الإلكترونية ليست خطيرة، ويمكن التخلص منها بسهولة مع المخلفات المنزلية العادية، وصعوبة الوصول إلى المعلومات حول كيفية التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن ومسؤول وأخيراً، تحديات بيئية، وهي: المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة.

## 5/6 السياسات المقترحة للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

تتمثل أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة للمنتجين والمستوردين التي تمكنهم من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: السياسات الاقتصادية، وتشمل ما يلي: تقديم حوافز ضريبية للشركات التي تلتزم بمسؤولية المنتج الموسعة، ودعم الأبحاث والتطوير في مجال تصميم المنتجات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير، وتوفير التمويل للشركات الصغيرة والمتوسطة لإنشاء أنظمة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل ما يلي: توعية المستهلكين بمخاطر المخلفات الإلكترونية وأهمية إعادة التدوير، وتشجيع المستهلكين على شراء المنتجات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني؛ والسياسات البيئية، وتتمثل في: وضع قوانين وتشريعات لتنظيم إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وضع معايير بيئية صارمة لعمليات إعادة التدوير، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية. كما تتمثل أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة للمستهلكين التي تمكنهم من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: السياسات الاقتصادية، وتشمل ما يلي: تقديم حوافز للمستهلكين للتخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن، وتوفير برامج إعادة تدوير مجانية أو بأسعار معقولة، ونشر الوعي حول مخاطر التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل ما يلي: تشجيع ثقافة إعادة التدوير بين المستهلكين، وتوعية المستهلكين بأهمية شراء المنتجات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني؛ والسياسات البيئية، وتشمل: وضع قوانين وتشريعات لتنظيم التخلص من المخلفات الإلكترونية، ونشر الوعي حول مخاطر التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، وتوفير برامج تدريبية للمستهلكين حول كيفية التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن.

كما تتمثل أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة للقطاع الحكومي التي تمكنه من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: السياسات الاقتصادية، وتشمل: توفير التمويل اللازم لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، ودعم الأبحاث والتطوير في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وتقديم حوافز للشركات التي تلتزم بمسؤولية المنتج الموسعة؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل: نشر الوعي بين المستهلكين حول مخاطر المخلفات الإلكترونية وأهمية إعادة التدوير، وتشجيع ثقافة إعادة التدوير بين المستهلكين، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني؛ والسياسات البيئية، وتشمل: وضع قوانين وتشريعات لتنظيم إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وضع معايير بيئية صارمة لعمليات إعادة التدوير، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

بينما تتمثل السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لفئات منظمات المجتمع المدني لتمكينه من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية: السياسات الاقتصادية، وتشمل: توفير الدعم المالي لأنشطة التوعية والتدريب حول إدارة المخلفات الإلكترونية، ودعم الأبحاث والدراسات حول أفضل الممارسات لإدارة المخلفات الإلكترونية، وتشجيع الشراكات بين منظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص الرسمي والقطاع الحكومي؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل: نشر الوعي بين المستهلكين حول مخاطر المخلفات الإلكترونية وأهمية إعادة التدوير، وتشجيع ثقافة إعادة التدوير بين المستهلكين، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون مع القطاع الخاص الرسمي والقطاع الحكومي؛ والسياسات البيئية، وتشمل: المشاركة في وضع قوانين وتشريعات لتنظيم إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، ومراقبة تطبيق قوانين وتشريعات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

وتتمثل أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة للقطاع الخاص الرسمي التي تمكنه من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: السياسات الاقتصادية، وتشمل: تقديم حوافز ضريبية للشركات التي تلتزم بمسؤولية المنتج الموسعة، ودعم الأبحاث والتطوير في مجال تصميم المنتجات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير، وتوفير التمويل للشركات الصغيرة والمتوسطة لإنشاء أنظمة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل: توعية المستهلكين بمخاطر المخلفات الإلكترونية وأهمية إعادة التدوير، وتشجيع المستهلكين على شراء المنتجات الإلكترونية القابلة لإعادة التدوير، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الحكومي؛ والسياسات البيئية، وتشمل: وضع معايير بيئية صارمة لعمليات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، والتعاون مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الحكومي لضمان تطبيق قوانين وتشريعات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

وفي المقابل تتمثل السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة للقطاع الخاص الرسمي التي تمكنه من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية فيما يلي: السياسات الاقتصادية، وتشمل: توفير التمويل اللازم لأنشطة جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، وتقديم حوافز ضريبية للشركات التي تلتزم بمعايير بيئية صارمة، ودعم الأبحاث والتطوير في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ والسياسات الاجتماعية، وتشمل: توعية العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي بمخاطر المخلفات الإلكترونية وأهمية إعادة التدوير، وتشجيع ثقافة إعادة التدوير بين العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي، ودعم برامج إعادة التدوير من خلال التعاون

مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الحكومي؛ والسياسات البيئية، وتشمل: وضع معايير بيئية صارمة لعمليات جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، وتوفير برامج تدريبية للعاملين في مجال إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، والتعاون مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الحكومي لضمان تطبيق قوانين وتشريعات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

### 6/6 الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

تعد قضية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية قضية محلية بحتة، ويتفق الخبراء على ضرورة التعامل مع المخلفات في أقرب موقع من مصدر التولد. وهي قضية شديدة الارتباط بالتنمية المستدامة على المستوى المحلي من حيث ارتباطها الوثيق بشقي حماية البيئة من التلوث والحفاظ على الموارد. ويمكن رصد بعض أوجه الارتباط بين التحول إلى نمط الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، والآثار المترتبة عليها على المستوى الوطني فيما يلي: خفض التلوث الناتج من الممارسات غير السليمة وما يستتبع ذلك من عائد بيئي وصحي إيجابي؛ الحفاظ على الموارد من خلال تحسين كفاءة العمليات التي تؤدي إلى خفض كمية المخلفات؛ توليد فرص عمل، ودعم رواد الأعمال لإنشاء شركات صغيرة؛ توفير الاحتياجات المطلوبة لتطوير واستكمال البنية الأساسية والمؤسسية؛ دعم التحول إلى الاقتصاد الأخضر، إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية. كما يمكن رصد بعض أوجه الارتباط بالسياق الإقليمي والعالمي فيما يلي: دعم تحقيق الالتزامات المصرية للمساهمة في خفض الانبعاثات ذات الصلة بالحفاظ على البيئة وبصفة خاصة ما يتعلق منها بالتغيرات المناخية؛ ودعم فرص الاستثمار الوطني والأجنبي في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية.

وتأسيساً على ما تقدم يمكن القول بأن بناء نظام للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية يجب أن يأخذ في اعتباره ضرورة تحقيقه لأهداف التنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، حيث يجب أن تساهم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في تحقيق مجموعة من الأهداف الاقتصادية التي تتمثل فيما يلي: أن تصبح المخلفات الإلكترونية مصدرًا للحصول على الطاقة والمواد الخام؛ أن تكون المخلفات الإلكترونية من المصادر المهمة على المعادن القيمة بجهد أقل من المبذول بقطاع التعدين؛ وأن يتم إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام؛ وأن يتم إعادة استخدام الأجزاء أو القطع الصالحة للاستخدام كقطع غيار؛ وأن يساهم تدوير المخلفات الإلكترونية في الحد من استهلاك الطاقة وإطلاق المخلفات السامة في البيئة؛ وتخفيض تكاليف الندهور والإصلاح البيئي؛ ووضع خطط وبرامج تدريبية لتأهيل العاملين بقطاع تدوير المخلفات؛ وتوفير فرص عمل لائقة وخضراء للفئات الضعيفة والمهمشة؛ وتوليد منافع اقتصادية للحكومات المحلية والوطنية.



كما يمكن لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية أن يساهم في تحقيق الأهداف الاجتماعية التالية: إحداث تغييرات في قيم وسلوك المجتمع؛ والمساهمة في تقليص وتقليل الفجوة الاجتماعية بين طبقات المجتمع المختلفة؛ وتشجيع الناس على العمل الأخضر اللائق؛ وزيادة المسؤولية الاجتماعية للشركات؛ وتحسين نوعية الحياة للأفراد والمجتمع؛ وتوسيع فرص الوصول إلى التكنولوجيا والمعرفة؛ وتشجيع التدريب القطاع غير الرسمي؛ وتعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية؛ وتحسين النظم/البرامج التعليمية والمشروعات البحثية ذات الصلة؛ وإدماج القطاع غير الرسمي بأطرافه المختلفة في القطاع الرسمي للدولة؛ والمساهمة في حل مشكلة الأمية الرقمية؛ وزيادة الوعي داخل المجتمعات الجامعية والطلاب؛ ورفع الوعي لدى أفراد المجتمع (الحكومة- والشركات- المجتمع المدني). يجب أن يساهم تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في تحقيق الأهداف الاجتماعية التالية: الحد من التلوث البيئي (الهواء- المياه- التربة)، والحد من المشكلات الصحية؛ والحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة وتشجيع إعادة الاستخدام الأجهزة التي يمكن إصلاحها؛ وخفض كمية المخلفات الإلكترونية المتخلص منها؛ وتعزيز التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية؛ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة والتغيرات المناخية؛ والحد من استهلاك الطاقة في تصنيع المنتجات؛ وأخيراً، الحد من الانبعاثات السامة في مرحلة تدوير المخلفات.

## 7/6 النموذج المقترح للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

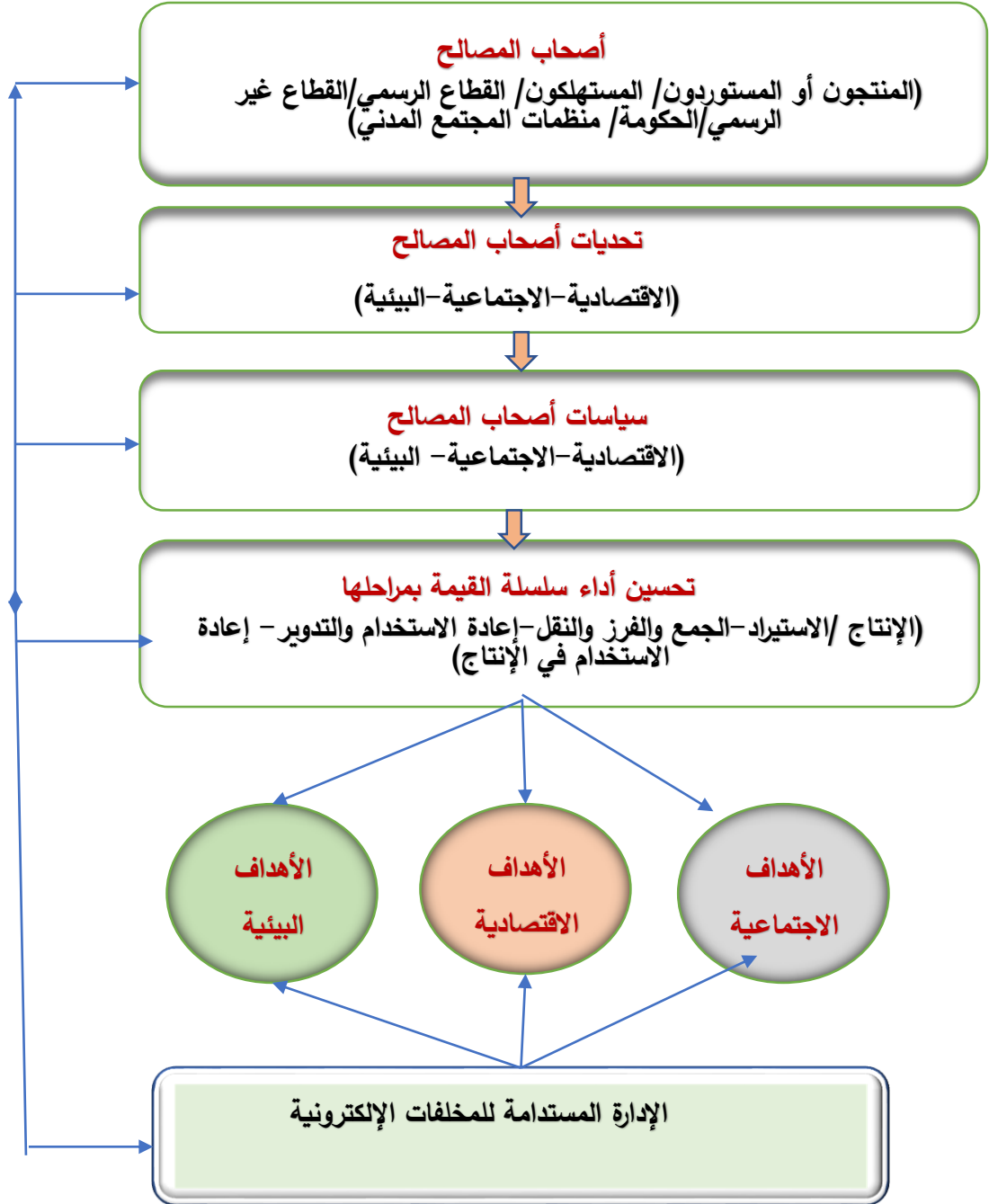
وانطلاقاً من العرض المفصل بالأجزاء السابقة التي تناولت ما يلي: التعريف بنظام الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وعرض خطوات بناء النظام ومراحله، ومدى أهميته لتحقيق التنمية المستدامة؛ ثم الحديث تفصيلاً عن المراحل المختلفة بسلسلة القيمة الخاصة بإدارة المخلفات الإلكترونية، التي تطبق مفهوم الاقتصاد الدائري، والتي تبدأ بإنتاج أو استيراد الأجهزة ثم بيعها للاستهلاك من قبل الفئات المختلفة حتى تتقدم وتتحوّل لمخلفات يتم تجميعها ونقلها وفرزها وتخزينها ثم إعادة تدويرها بدءاً بإصلاحها وإعادة استخدامها حتى تفكيكها واسترجاع المواد والطاقة منها لتصبح مدخلات جديدة في العمليات الإنتاجية؛ والتعريف تفصيلاً بالفئات والأطراف المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح التي تدير وتنفذ المراحل المختلفة لسلسلة القيمة الخاصة بالمخلفات الإلكترونية، وهي تشمل المنتجين/المستوردين والمستهلكين ومنظمات القطاع الخاص الرسمي ومنظمات وأفراد القطاع الخاص غير الرسمي والحكومة ومنظمات المجتمع المدني) وتتناول بالتفصيل المهام والأدوار والمختلفة التي تقوم بها كل فئة من الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح؛ ثم مناقشة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه كل فئة من فئات أصحاب المصالح؛ وكذلك العرض التفصيلي لمقترحات السياسات الاقتصادية

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

والاجتماعية والبيئية التي يمكنها أن تحسن من أداء كل فئة وتمكن من تطبيقها للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بأبعادها الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية؛ وأخيراً، بيان الفوائد والمنافع من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بقياس مدى تحقيقها للتنمية المستدامة من خلال قياس مدى مساهمتها في تحقيق مجموعة من الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على مستوى الدولة ككل.

وتأسيساً على ما تقدم فإن الشكل رقم (13) يعرض المكونات والمراحل والخطوات التفصيلية لتطبيق النموذج المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة في مصر، والسابق عرضها بالتفصيل في الأجزاء السابقة، حيث تبدأ أولى مراحل تطبيق النموذج بتحديد الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح، والتي تتكون من ستة فئات، وهي (المنتجون/المستوردون والمستهلكون ومنظمات القطاع الخاص الرسمي ومنظمات وأفراد القطاع الخاص غير الرسمي والحكومة ومنظمات المجتمع المدني)؛ ثم تأتي المرحلة الثانية التي يتم فيها التحديد الواضح لكل من الصعوبات والتحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه فئات أصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. بينما تستهدف المرحلة الثالثة في بناء النموذج اقتراح تطبيق مجموعة السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والتي يمكن أن تساعد الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح في مواجهة التحديات التي تم حصرها في الخطوة الثانية من تطبيق النموذج؛ ومن الجدير بالذكر أن تطبيق تلك السياسات، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح، سوف يساهم في تحسين أداء جميع مراحل سلسلة القيمة المرتبطة بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، والتي تمثل المرحلة الرابعة من تطبيق النموذج المقترح، وذلك ابتداءً من مرحلة إنتاج أو استيراد الأجهزة والمراحل التي تليها وهي مراحل استخدامها واستهلاكها وجمعها وفرزها ونقلها وإصلاحها وإعادة استخدامها وتفكيكها، وأخيراً تدويرها بهدف استخراج المواد الخام والطاقة منها، وذلك لإعادة استخدامها كمدخلات بالعمليات الإنتاجية، ثم التخلص الآمن من الأجزاء الضارة بها.





المصدر: إعداد الباحثين

شكل رقم (13)

النموذج المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة

وتأسيساً على ما تقدم، يمكننا الآن القول بأن تحسن الأداء في إدارة جميع مراحل سلسلة القيمة المرتبطة بالمخلفات الإلكترونية سوف يساهم في تحقيق مجموعة من الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، على مستوى الدولة والمجتمع ولمصلحة جميع الأطراف العاملة بمنظومة تدوير المخلفات الإلكترونية، والتي تمثل في جوهرها أهداف تطبيق نموذج الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر. وأخيراً، وجب التنويه بأن تطبيق المراحل المشار إليها بالنموذج المقترح يجب أن تتم بشكل متوازٍ وليس بشكل متتابعي، مع ملاحظة وجود روابط أمامية وخلفية وكذلك تغذية مرتدة مستمرة أمامية وخلفية بين كل مرحلة من مراحل النموذج والمرحلة التي تسبقها أو تليها وبين كل مراحل النموذج جميعاً بما يؤكد على تفاعلية وديناميكية النموذج المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح.

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

القسم الثاني: الدراسة الميدانية	
أولاً	: مجتمع الدراسة وعينتها وخصائصها الوصفية
ثانياً	: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة
ثالثاً	: أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها
رابعاً	: التحديات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لأصحاب المصالح
خامساً	: السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) لأصحاب المصالح
سادساً	: مدى تحقيق أهداف الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية
سابعاً:	: المتغيرات الوصفية وتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

## مقدمة

اختص القسم الثاني من الدراسة بتنفيذ الدراسة الميدانية التي استهدفت اختبار تطبيق النموذج المقترح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح؛ وذلك من خلال قيامها بتصميم استمارة استبانة وتوزيعها، استهدف منها ما يلي: التعرف على أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها؛ وكذلك التعرف على أهم التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه الفئات المختلفة المكونة لمجموعات أصحاب المصالح المرتبطة بقرارتها بالمرحلة المختلفة لسلسلة القيمة للمخلفات الإلكترونية، والتي تبدأ بمرحلة إنتاج الأجهزة والمعدات في البلدان المنتجة لها، أو السماح باستيرادها في البلدان غير المنتجة لها، والتي تنتهي بمعالجة وإعادة تدوير تلك الأجهزة والمعدات، وذلك بهدف استخلاص المواد الخام والطاقة الصالحة منها وإعادة إدخالها في العمليات الإنتاجية تطبيقاً لمبدأ الاقتصاد الدوار/ الدائري، وكذلك تحديد مدى أهمية تطبيق السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) المقترحة من قبل الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح (المنتجين/المستوردين- المستهلكين- القطاع الخاص الرسمي القطاع الخاص غير الرسمي- الحكومة- منظمات المجتمع المدني) عند قيامها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ وأخيراً، قياس مدى فعالية تنفيذ السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية من قبل أصحاب المصالح على تحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بأهدافها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المرتبطة بتدوير المخلفات الإلكترونية.

## أولاً: مجتمع الدراسة وعينتها وخصائصها الوصفية

لتحقيق الأهداف السابقة تم تصميم استمارة استبانة تم توزيعها على عينة حكومية من الخبراء والمهتمين مع مراعاة أن تكون لفئات أصحاب المصالح المختلفة ذات الصلة بموضوع الدراسة والمنتمين للجهات التالية (جهاز تنظيم إدارة المخلفات بوزارة البيئة- الهيئة العربية للتصنيع- اتحاد الصناعات - هيئة التنمية الصناعية- شركات القطاع الخاص الحاصلة على ترخيص بتدوير المخلفات الإلكترونية- وشركات القطاع الخاص غير الرسمية (التي بصدد التقدم للحصول على ترخيص بتدوير المخلفات الإلكترونية) وبعض الخبراء بالمراكز البحثية والجامعات وبعض العاملين بالقطاع الحكومي ومنظمات المجتمع المدني، حيث بلغت عدد الاستبانات الموزعة (95) استبانة، كما بلغت عدد الاستبانات المستلمة (الردود) (61) استبانة، استبعد منها (5) استبانات لعدم صلاحيتها، ليصبح عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (56) استبانة، وهي تمثل نسبة ردود تقدر بنحو

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

(59.7%)، وهي تعد نسبة مقبولة جدًا مقارنة بالدراسات المماثلة في مجالها؛ وفيما يلي أهم التحليلات والنتائج الإحصائية التي أمكن استخلاصها من فئات أصحاب المصالح محل الدراسة.

### جدول رقم (8)

#### الخصائص الوصفية لعينة الدراسة

المؤهل العلمي	(%)	سنوات الخبرة	(%)	فئات أصحاب المصالح	(%)
مؤهل جامعي	57	أقل من 5	16	القطاع الحكومي	16
الدكتوراه	10	5 أقل من 10	34	القطاع الخاص الرسمي	36
الماجستير/ دراسات عليا	11	10 أقل من 15	15	القطاع الخاص غير الرسمي	7
مؤهل فوق المتوسط	13	15 فأكثر	35	قطاع المستهلكين	23
مؤهل متوسط	9			المنتجون/المستوردون	6
				قطاع منظمات المجتمع المدني	12
<b>المجموع</b>	<b>100</b>		<b>100</b>	<b>المجموع</b>	<b>100</b>

المصدر: إعداد الباحثين

يوضح الجدول رقم (8) السابق أن ما نسبته (78%) من مجمل عدد الأشخاص الذين قاموا بتعبئة الاستبانة كانت تحمل درجة البكالوريوس وأعلى، وأن ما نسبته (50%) لديهم خبره تزيد عن (10) سنوات، وأن ما نسبته (16%) و(12%) ينتمون للقطاع الحكومي ومنظمات المجتمع المدني على الترتيب، وأن ما نسبته (36%) و(23%) ينتمون لقطاع منظمات القطاع الخاص الرسمي وقطاع المستهلكين على الترتيب، وأن ما نسبته (7%) و(6%) فقط ينتمون لقطاعات المنتجين والقطاع الخاص غير الرسمي، وذلك لصعوبة الوصول للمفردات المنتمية لتلك القطاعات. وانطلاقاً من النتائج السابقة يمكن القول بأن مفردات العينة المختارة بالدراسة تعد مؤهلة بدرجة كبيرة للإجابة على جميع فقرات الاستبانة؛ كما تؤكد كذلك النتائج السابقة على موضوعية تمثيل فئات أصحاب المصالح المتصلة قراراتها بتحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

### ثانياً: الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

تم استخدام مقياس (Likert) ذي الدرجات الخمس في تصميم استبانة الاستبانة، ولقد تم حساب المدى (5-1) وقسمته على طول الخلية (4 ÷ 5 = 0.8)، ولقد تم إضافة هذه القيمة إلى الدرجة الأدنى في المقياس، ومن ثم تصبح فئات درجات الموافقة كما يلي: من (1) درجة إلى أقل من (1.8) درجة موافقة منخفض جداً من أصحاب المصالح؛ ومن (1.8) درجة إلى أقل من (2.6) تعني درجة موافقة منخفضة، ومن (2.6) درجة



إلى أقل من (3.4) درجة تعني درجة موافقة متوسطة أو مقبولة من قبل أصحاب المصالح؛ ومن (3.6) درجة إلى أقل من (4.2) درجة تعني موافقة عالية/ مرتفعة؛ وأخيراً من (4.2) درجة إلى (5) درجة تعني موافقة مرتفعة/ عالية من أصحاب المصالح. ولقد تم اختزال الفئات الخمس السابقة في ثلاث فئات رئيسية حيث اشتملت الفئة الأولى منها على درجات الموافقة التي تراوحت بين (صفر - أقل من 2.6) درجة، وهي وتعني درجة موافقة/تطبيق منخفضة، بينما تراوحت الفئة الثانية بين (2.6-أقل من 3.4) درجة، وهي تعني درجة موافقة/تطبيق متوسطة، وأخيراً تراوحت الفئة الثالثة من درجات الموافقة بين (3.4 - 50) درجة، وهي وتعني درجة موافقة/تطبيق عالية. ولقد تم قياس صدق وثبات الاستبانة المستخدمة في الدراسة باستخدام نوعين من المقاييس الإحصائية، حيث تم استخدام كلٍ من معاملي (Alpha Cronbach's) لقياس صدق إجابات المستقضي منهم، وقد تبين وجود درجة صدق عالية لدى إجابات مجتمع الدراسة، حيث بلغ معامل الثبات والصدق الكلي لقائمة الاستقصاء ككل (98.6%)، وهي نسبة جيدة يمكن الاعتماد عليها، وفي ذات الوقت تم حساب معامل الثبات الفرعي لكل متغير فرعي من متغيرات الاستبانة حيث تراوح بين (82.2%-90.3%)، وهي تعد نسب جيدة أيضاً يمكن الاعتماد عليها. وتؤكد تلك النتائج على إمكانية الاعتماد على الإجابات الواردة بقائمة الاستبانة المستخدمة لاختبار تطبيق النموذج المقترح بالدراسة الذي يستهدف تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر.

قامت الدراسة بحساب المقاييس الإحصائية مثل المتوسطات الحسابية للتعرف على مستوى التطبيق الفعلي ودرجة الموافقة على جميع فقرات الاستبانة، والانحرافات المعيارية وذلك بهدف التعرف على وجود تشتت أو عدم وجود اختلافات بين إجابات المستقضي منهم بالدراسة؛ وأخيراً، قامت الدراسة بتطبيق أسلوب تحليل التباين الأحادي لمعرفة دلالة الفروق المرتبطة بالمتغيرات الوصفية لمفردات الدراسة متمثلة في القطاعات المختلفة التي تنتمي إليها فئات أصحاب المصالح، والمؤهل العلمي وسنوات الخبرة للأشخاص المستقضي منهم، للوقوف على درجة الموافقة على التحديات التي تواجه تدوير المخلفات الإلكترونية من قبل أصحاب المصالح، وكذلك قياس فعالية تطبيق السياسات المقترحة من قبل تلك الفئات، وبما يمكن من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال مساهمتها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة.

### ثالثاً: أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها

يوضح الجدول رقم (9) التالي أن ما نسبته (51.9%) تمثل مخلفات أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الإلكترونية المحمولة ومخلفات شركات الاتصالات، وأن ما نسبته (19.4%) تمثل مخلفات الأجهزة المنزلية، وأن ما نسبته (15.8%) و(12.6%) تمثل مخلفات الأجهزة والمعدات الصناعية والأجهزة والمعدات الطبية على الترتيب، وأن ما نسبته (0.5%) تمثل مخلفات الكابلات الكهربائية. كما يتبين أيضاً أن أهم طرق التخلص من المخلفات الإلكترونية هي إعادة تدويرها من خلال مراكز إعادة التدوير المعتمدة/الرسمية وغير الرسمية بنسب تراوحت بين (20-24%)، ثم تجديدها/ إصلاحها وإعادة استخدامها (بالبيع أو التبرع) وإعادة الاستخدام بدون إصلاح (بالبيع أو التبرع) بنسب تراوحت بين (11-16%)، ثم التخلص الآمن من الأجزاء غير القابلة لإعادة التدوير بالطرق السليمة بيئياً وإعادة تدوير بعض مكوناتها مثل المعادن والبلاستيك بنسب تراوحت بين (8-17%)، وأخيراً، تخزينها وعدم التصرف فيها بنسبة ضئيلة مقدارها (4%).

#### جدول رقم (9)

##### أنواع المخلفات الإلكترونية وطرق التخلص منها

أهم أنواع المخلفات الإلكترونية	(%)	طرق التخلص من المخلفات الإلكترونية	(%)
الأجهزة المنزلية (التلفزيون-الغسالة-الثلاجة-.....الخ)	19.4%	إعادة الاستخدام (بالبيع أو التبرع)	11%
أجهزة الكمبيوتر والألعاب الإلكترونية	25.2%	تجديدها/ إصلاحها وإعادة استخدامها (بالبيع أو التبرع)	16%
الأجهزة الإلكترونية المحمولة (مثل الموبايل والتابلت واللاب توب.....الخ)	23.9%	إعادة تدويرها من خلال مراكز إعادة التدوير المعتمدة/الرسمية	24%
الأجهزة والمعدات الطبية	12.6%	إعادة تدويرها من خلال مراكز إعادة التدوير غير المعتمدة/ غير الرسمية	20%
مخلفات شركات الاتصالات	2.7%	إعادة تدوير بعض مكوناتها مثل المعادن والبلاستيك	8%
الأجهزة والمعدات الصناعية	15.8%	التخلص الآمن من الأجزاء غير القابلة لإعادة التدوير بالطرق السليمة بيئياً	17%
الكابلات الكهربائية	0.5%	تخزينها وعدم التصرف فيها	4%
<b>المجموع</b>	<b>100</b>	<b>المجموع</b>	<b>100</b>

المصدر: إعداد الباحثين

## رابعاً: تحديات تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

يعرض الجزء الحالي من الدراسة مجموعة المعوقات والتحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تواجه الفئات المختلفة المكونة لمجموعات أصحاب المصالح (المنتجين/المستوردين-المستهلكين-القطاع الخاص الرسمي-القطاع الخاص غير الرسمي-القطاع الحكومي-منظمات المجتمع المدني)، وذلك عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وسيتم تناول تلك التحديات حسب تلك الفئات المختلفة تباعاً كما يلي

### 1/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمنتجين/المستوردين

يختص الجزء الحالي بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة الأولى، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ألا وهي فئة المنتجين/المستوردين، ومن النتائج الموضحة بالجدول رقم (10) يمكن استخلاص ما يلي:

- هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة علي وجود ثلاثة من التحديات الاقتصادية التي تواجه فئة المنتجين/المستوردين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ألا وهي: الافتقار إلى البنية التحتية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية، حيث تعاني مصر من نقص في البنية التحتية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية، مثل مرافق جمع ونقل المخلفات الإلكترونية وإعادة تدويرها؛ انخفاض المعروض من المخلفات الإلكترونية (الكميات المتاحة للمصنعين)، الذي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع أسعار المواد الخام الجديدة مما قد يؤثر على الربحية المحققة لأصحاب المصلحة؛ وارتفاع تكلفة إدارة المخلفات الإلكترونية، حيث تتطلب عملية إدارة المخلفات الإلكترونية استثمارات في المعدات والمرافق، مما يجعلها مكلفة بالنسبة للجهات الحكومية والشركات والأفراد، حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.30 - 4.20) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.0% - 84.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (1.00 - 0.86).
- كما أن هناك درجة عالية من الاتفاق أيضاً بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات الاجتماعية التي تواجه فئة المنتجين/المستوردين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهما: ضعف الوعي العام بأهمية إدارة المخلفات الإلكترونية الذي يساهم في انخفاض معدلات إعادة التدوير، مما قد يزيد من تكلفة إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وانتشار الاقتصاد غير الرسمي في مصر والذي يساهم في صعوبة جمع وإدارة المخلفات الإلكترونية، حيث يتم تصريف العديد من المخلفات الإلكترونية بشكل غير قانوني، حيث تراوحت قيمة

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.48 - 4.61) بنسبة أهمية تراوحت بين (92.1% - 89.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.53 - 0.69).

- وأخيرًا، هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على وجود أربعة من التحديات البيئية التي تواجه فئة المنتجين/المستوردين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: احتواء المخلفات الإلكترونية على العديد من المواد الخام التي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى، ولكن إذا لم يتم إعادة تدويرها، فسوف يتم إهدار هذه الموارد الطبيعية؛ مساهمة المخلفات الإلكترونية في ظاهرة تغير المناخ، وذلك لأن عملية إنتاج المواد الخام الجديدة تتطلب استخدام طاقة، مما يؤدي إلى انبعاثات غازات الاحتباس الحراري؛ التخلص غير الآمن من المخلفات الإلكترونية بالحرق المكشوف الذي ينتج عنه غازات تساهم في زيادة الاحتباس الحراري وتغير المناخ؛ والتخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية الذي ينتج عنه العديد من المخاطر الصحية والبيئية نتيجة احتواء المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكنها أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.27 - 4.71) بنسبة أهمية تراوحت بين (85.4% - 94.2%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.56 - 1.07).

جدول رقم (10)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمنتجين / المستوردين

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية %	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
1	ارتفاع تكلفة إدارة المخلفات الإلكترونية، حيث تتطلب عملية إدارة المخلفات الإلكترونية استثمارات في المعدات والمرافق، مما يجعلها مكلفة بالنسبة للجهات الحكومية والشركات والأفراد	4.20	0.86	84.0%	3
2	انخفاض المعروض من المخلفات الإلكترونية (الكميات المتاحة للمصنعين)، يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع أسعار المواد الخام الجديدة مما قد يؤثر على الربحية المحققة لأصحاب المصلحة	4.29	1.00	85.8%	2
3	الافتقار إلى البنية التحتية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية، حيث تعاني مصر من نقص في البنية التحتية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية، مثل مرافق جمع ونقل المخلفات الإلكترونية وإعادة تدويرها	4.30	0.97	86.0%	1
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
4	يساهم ضعف الوعي العام بأهمية إدارة المخلفات الإلكترونية في انخفاض معدلات إعادة التدوير، مما قد يزيد من تكلفة إدارة المخلفات الإلكترونية	4.61	0.53	92.1%	1
5	يساهم انتشار الاقتصاد غير الرسمي في مصر في صعوبة جمع وإدارة المخلفات الإلكترونية، حيث يتم تصريف العديد من المخلفات الإلكترونية بشكل غير قانوني	4.48	0.69	89.6%	2
<b>التحديات البيئية</b>					
6	تحتوي المخلفات الإلكترونية على العديد من المواد الخام التي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى، ولكن إذا لم يتم إعادة تدويرها، فسوف يتم إهدار هذه الموارد الطبيعية	4.27	1.07	85.4%	4
7	يمكن أن تساهم المخلفات الإلكترونية في تغير المناخ، وذلك لأن عملية إنتاج المواد الخام الجديدة تتطلب استخدام طاقة، مما يؤدي إلى انبعاثات غازات الاحتباس الحراري	4.36	0.75	87.1%	3
8	ينتج عن التخلص غير الآمن من المخلفات الإلكترونية بالحرق المكشوف غازات تساهم في زيادة الاحتباس الحراري وتغير المناخ	4.57	0.71	91.4%	2
9	ينتج عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية العديد من المخاطر الصحية والبيئية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة	4.71	0.56	94.2%	1

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن مجمل النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز وجود درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة علي وجود مجموعة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والتي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من قبل فئة المنتجين/المستوردين، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.42)، (88.4%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) (2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.001 - 0.037)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

#### 2/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمستهلكين

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة الثانية، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة لمخلفات الإلكترونية ألا وهي المستهلكون، ومن النتائج المعروضة بالجدول رقم (11) يمكن استخلاص ما يلي:

- هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات الاقتصادية التي تواجه فئة المستهلكين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ألا وهما: احتياج تدوير المخلفات الإلكترونية إلى تقنيات وإجراءات جمع ونقل ومعالجة خاصة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة تدويرها مقارنة بتكلفة تدوير باقي الأنواع الأخرى من المخلفات؛ عدم توافر خدمات جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية في جميع المناطق، يصعب على فئة المستهلكين التخلص منها بشكل صحيح؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.30 - 4.52) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.0% - 90.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.60 - 0.87).

- هناك أيضًا درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود ثلاثة من التحديات الاجتماعية التي تواجه فئة المستهلكين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، هي: الانتقال إلى الثقافة البيئية، حيث لا يهتم العديد من مكونات قطاع المستهلكين بالآثار البيئية للمخلفات الإلكترونية، وبالتالي لا يهتمون بطرق التخلص منها بشكل صحيح؛ ضعف الوعي بالمخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة؛ وضعف الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يعتقد العديد من الأفراد/العائلات أن المخلفات الإلكترونية لا تشكل خطرًا على البيئة، وبالتالي لا يهتمون بطرق جمعها

- ومعالجتها بالشكل الصحيح؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.48 - 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (89.6% - 90.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 - 0.71).
- وأخيراً، هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات البيئية التي تواجه فئة المستهلكين عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ألا وهما: احتواء المخلفات الإلكترونية على مواد سامة وخطيرة، مثل الرصاص والزنبق والكاديوم، والتي يمكن أن تتسبب في تلوث البيئة والإضرار بالصحة العامة؛ وضعف الرقابة على جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية الذي يؤدي إلى انتشار ممارسات غير سليمة مما يضر بالبيئة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.47 - 4.48) بنسبة أهمية تراوحت بين (89.4% - 89.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 - 0.57).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (11)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لقطاع المستهلكين

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
10	تتطلب المخلفات الإلكترونية تقنيات وإجراءات جمع ونقل ومعالجة خاصة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفتها مقارنة بالمخلفات.	4.52	0.60	90.4%	1
11	عدم توافر خدمات جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية في جميع المناطق، يصعب على الأفراد/ العائلات التخلص منها بشكل صحيح.	4.30	0.87	86.1%	2
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
12	الافتقار إلى الثقافة البيئية حيث لا يهتم العديد من الأفراد/ العائلات بالآثار البيئية للمخلفات الإلكترونية، وبالتالي لا يهتمون بطرق التخلص منها بشكل صحيح.	4.52	0.66	90.4%	2
13	ضعف الوعي بالمخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة.	4.70	0.54	49.0%	1
14	ضعف الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يعتقد العديد من الأفراد/ العائلات أن المخلفات الإلكترونية لا تشكل خطرًا على البيئة، وبالتالي لا يهتمون بطرق جمعها ومعالجتها بشكل صحيح.	4.48	0.71	89.6%	3
<b>التحديات البيئية</b>					
15	تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة وخطيرة، مثل الرصاص والزرنيق والكاديوم، والتي يمكن أن تتسبب في تلوث البيئة والإضرار بالصحة العامة.	4.48	0.57	89.6%	1
16	يؤدي ضعف الرقابة على جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية إلى انتشار ممارسات غير سليمة مما يضر بالبيئة.	4.47	0.54	89.4%	2

المصدر: إعداد الباحثين



وبشكل عام يمكننا القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على وجود مجموعة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من قبل قطاع المستهلكين، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.42)، (88.4%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.037 - 0.001)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

### 3/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الخاص الرسمي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة الثالثة، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة لمخلفات الإلكترونيّة، ألا وهي شركات القطاع الخاص الرسمي، الحاصلة على موافقة وترخيص من الجهات المختصة بتدوير المخلفات الإلكترونيّة، وعلى رأسها جهاز تنظيم إدارة المخلفات بوزارة البيئة، حيث تبين النتائج المعروضة بالجدول رقم (12) ما يلي:

- هناك درجة متوسطة من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود ثلاثة من التحديات الاقتصادية التي تواجه شركات القطاع الخاص الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونيّة، وهي ارتفاع تكلفة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونيّة، وذلك بسبب ارتفاع أسعار المواد الخام والتكنولوجيا المستخدمة في عمليات إعادة التدوير؛ ضعف الجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونيّة، وذلك بسبب انخفاض قيمة المواد القابلة لإعادة التدوير في هذه المخلفات؛ وصعوبة الحصول على التمويل لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونيّة، وذلك بسبب عدم وجود ضمانات كافية لعوائد الاستثمار في هذه الأنشطة، حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.28 - 3.39) بنسبة أهمية تراوحت بين (67.8% - 65.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (1.31 - 1.51).
- وفي المقابل، هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات على وجود اثنين من التحديات الاجتماعية التي تواجه فئة شركات القطاع الخاص الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونيّة هما: عدم وجود ضغوط كافية من قبل المستهلكين والمجتمع المدني لتحمل المنتج المسؤولية عن إدارة نهاية عمر منتجاتهم، وذلك من خلال المسؤولية الممتدة للمنتج (EPR)؛ وعدم وجود تنسيق كاف بين الشركات العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونيّة، مما قد يؤدي إلى تناقض في السياسات والإجراءات؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

على تلك التحديات بين (4.30 - 4.43) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.0% - 88.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.53 - 0.83).

- وأخيرًا، هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود ثلاثة من التحديات البيئية التي تواجه فئة شركات القطاع الخاص الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ألا وهي: تزايد حجم المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، نظرًا لما تحتويه من مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة؛ ندرة الموارد الطبيعية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد طبيعية قيمة يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، مما يساعد على حماية الموارد الطبيعية؛ وقصور التشريعات المنظمة لهذا القطاع؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.61 - 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (92.2% - 94.0%) وبانحراف معياري منخفض تراوحت قيمته بين (0.46 - 0.62).

جدول (12)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لشركات القطاع الرسمي

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
17	ارتفاع تكلفة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب ارتفاع أسعار المواد الخام والتكنولوجيا المستخدمة في عمليات إعادة التدوير	3.39	1.33	67.8%	1
18	ضعف الجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب انخفاض قيمة المواد القابلة لإعادة التدوير في هذه المخلفات	3.28	1.51	65.6%	3
19	صعوبة الحصول على التمويل لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب عدم وجود ضمانات كافية لعوائد الاستثمار في هذه الأنشطة	3.43	1.43	66.7%	2
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
20	عدم وجود ضغوط كافية من قبل المستهلكين والمجتمع المدني لتحمل المنتج المسؤولية عن إدارة نهاية عمر منتجاتهم، وذلك من خلال المسؤولية الممتدة للمنتج (EPR)	4.43	0.53	88.6%	1
21	عدم وجود تنسيق كاف بين الشركات العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، مما قد يؤدي إلى تناقض في السياسات والإجراءات	4.30	0.83	86.1%	2
<b>التحديات البيئية</b>					
22	المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية، نظرًا لما تحتويه من مواد سامة يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة	4.61	0.53	92.2%	3
23	الحاجة إلى حماية الموارد الطبيعية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد قيمة يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، مما يساعد على حماية الموارد الطبيعية	4.70	0.46	94.0%	1
24	قصور التشريعات المنظمة لهذا القطاع	4.64	0.62	92.4%	2

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على وجود مجموعة من التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من قبل فئة القطاع الخاص الرسمي، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط

العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.07)، (81.4%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.004 – 0.021)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

#### 4/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الخاص غير الرسمي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة الرابعة، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة لمخلفات الإلكترونيات، ألا وهي شركات وأفراد القطاع الخاص غير الرسمي، التي تعمل دون موافقة وترخيص من الجهات المختصة بتدوير المخلفات الإلكترونية، وعلى رأسها جهاز تنظيم وإدارة المخلفات بوزارة البيئة، حيث تبين النتائج المعروضة بالجدول رقم (13) ما يلي:

- هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات الاقتصادية التي تواجه القطاع الخاص الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهما: ارتفاع تكلفة جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، حيث تتطلب المخلفات الإلكترونية اقتناء تقنيات وتطبيق إجراءات جمع ونقل ومعالجة خاصة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفتها مقارنة بالمخلفات الأخرى؛ وضعف الرقابة على مراحل جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية يؤدي إلى انتشار ممارسات غير سليمة في عمليات الجمع والنقل والمعالجة مما يضر الصحة العامة والبيئة، حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.39 – 4.52) بنسبة أهمية تراوحت بين (88.7% – 90.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 – 0.68).
- كما أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات على وجود أربعة من التحديات الاجتماعية التي تواجه القطاع الخاص الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: ضعف الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية حيث يعتقد العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي أن المخلفات الإلكترونية لا تشكل خطرًا على البيئة، وبالتالي لا يهتمون بطرق جمعها ومعالجتها بشكل صحيح؛ والافتقار إلى الثقافة البيئية، حيث لا يهتم العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي بالآثار البيئية للمخلفات الإلكترونية، وبالتالي لا يهتمون بطرق التخلص منها بشكل صحيح؛ وضعف التنظيم العمالي، حيث يعمل العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي في ظروف غير عادلة وغير آمنة، مما يجعلهم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الناجمة عن التعامل مع المخلفات الإلكترونية؛ وتعزيز الصحة المهنية للعمال من خلال التفتيش المستمر على

أماكن العمل وفرض غرامات في حالة انتهاك قانون البيئة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.23 - 4.59) بنسبة أهمية تراوحت بين (84.6% - 91.8%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.60 - 0.79).

- وأخيرًا، كان هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات البيئية التي تواجه القطاع الخاص غير الرسمي عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، هما: تزايد المخاطر الصحية والبيئية للمخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة وخطيرة، مثل الرصاص والزنابق والكاديوم، والتي يمكن أن تتسبب في تلوث البيئة والإضرار بالصحة العامة؛ وصعوبة إعادة تدوير بعض المخلفات الإلكترونية حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية للأجهزة المتقدمة على العديد من المكونات المختلفة، مما يجعل من الصعب إعادة تدويرها بشكل فعال؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.89 - 4.57) بنسبة أهمية تراوحت بين (77.9% - 91.4%) وبانحراف معياري منخفض تراوحت قيمته بين (0.60 - 1.15).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (13)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لشركات القطاع غير الرسمي

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
25	ارتفاع تكلفة جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، حيث تتطلب المخلفات الإلكترونية اقتناء تقنيات وتطبيق إجراءات جمع ونقل ومعالجة خاصة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفتها مقارنة بالمخلفات الأخرى.	4.39	0.68	88.7%	2
26	ضعف الرقابة على جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية يؤدي إلى انتشار ممارسات غير سليمة في عمليات الجمع والنقل والمعالجة مما يضر بالبيئة.	4.52	0.54	90.4%	1
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
27	ضعف الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية حيث يعتقد العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي أن المخلفات الإلكترونية لا تشكل خطراً على البيئة، وبالتالي لا يهتمون بطرق جمعها ومعالجتها بشكل صحيح.	4.23	0.79	84.6%	4
28	الافتقار إلى الثقافة البيئية، حيث لا يهتم العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي بالآثار البيئية للمخلفات الإلكترونية، وبالتالي لا يهتمون بطرق التخلص منها بشكل صحيح.	4.59	0.60	91.8%	1
29	ضعف التنظيم العمالي، حيث يعمل العديد من العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي في ظروف غير عادلة وغير آمنة، مما يجعلهم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الناجمة عن التعامل مع المخلفات الإلكترونية.	4.43	0.63	88.6%	2
30	تعزيز الصحة المهنية للعمال من خلال التفتيش المستمر على أماكن العمل وفرض غرامات في حالة انتهاك قانون البيئة.	4.43	0.74	88.6%	3
<b>التحديات البيئية</b>					
31	المخاطر الصحية والبيئية للمخلفات الإلكترونية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد سامة وخطيرة، مثل الرصاص والزنك والكاديوم، والتي يمكن أن تتسبب في تلوث البيئة والإضرار بالصحة العامة.	4.57	0.60	91.4%	1
32	صعوبة إعادة تدوير بعض المخلفات الإلكترونية حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية للأجهزة المتقدمة على العديد من المكونات المختلفة، مما يجعل من الصعب إعادة تدويرها بشكل فعال.	3.89	1.15	77.9%	2

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكننا القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة علي وجود مجموعة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من قبل القطاع غير الرسمي، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.42)، (88.4%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.037 - 0.001)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

#### 5/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الحكومي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة الخامسة، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة لمخلفات الإلكترونية، ألا وهي القطاع الحكومي ممثلاً بصفة أساسية في جهاز تنظيم إدارة المخلفات بوزارة البيئة، حيث تبين النتائج المعروضة بالجدول رقم (14) ما يلي:

• هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود ثلاثة من التحديات الاقتصادية التي تواجه القطاع الحكومي عند قيامه بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: ارتفاع تكلفة إنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب ارتفاع أسعار المعدات والمواد الخام والخدمات اللوجستية؛ وضعف الموارد المالية اللازمة لإنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وندرة الكفاءات البشرية اللازمة للرقابة على عمليات إنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.88 - 4.29) بنسبة أهمية تراوحت بين (77.6% - 85.9%) وبانحراف مرتفع معياري تراوح بين (0.73 - 1.19).

• كما أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات على وجود اثنين من التحديات الاجتماعية التي تواجه القطاع الخاص الحكومي عند قيامه بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهما: ضعف التنسيق بين بعض الجهات الحكومية المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك نتيجة لانخفاض الوعي لدى تلك الجهات؛ وضعف الرقابة الحكومية على عمليات جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب وجود قصور في الثقافة البيئية لدى بعض المعنيين بتنفيذ عمليات الرقابة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.82 - 4.30) بنسبة أهمية تراوحت بين (76.4% - 86.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.76 - 1.01).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- وأخيراً، كان هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات البيئية التي تواجه القطاع الحكومي عند قيامه بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ألا وهما: ضعف قواعد البيانات والإحصاءات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية؛ ضعف التوعية بكيفية حماية الصحة العامة والبيئة من المخاطر الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.54 - 4.57) بنسبة أهمية تراوحت بين (90.7% - 94.4%) وانحراف معياري منخفض تراوحت قيمته بين (0.63 - 1.15).

جدول رقم (14)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الحكومي الإلكترونية

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
33	ارتفاع تكلفة إنشاء وتشغيل منظومة لجمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب ارتفاع أسعار المعدات والمواد الخام والخدمات اللوجستية.	3.88	1.19	77.6%	3
34	ضعف الموارد المالية اللازمة لإنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.	3.96	0.83	79.3%	2
35	ندرة الكفاءات البشرية اللازمة للرقابة على عمليات إنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.	4.29	0.73	88.9%	1
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
36	ضعف التنسيق بين بعض الجهات الحكومية المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك كنتيجة لانخفاض الوعي لدى تلك الجهات.	4.30	0.76	86.1%	1
37	ضعف الرقابة الحكومية على عمليات جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب وجود قصور في الثقافة البيئية لدى بعض المعنيين بتنفيذ عمليات الرقابة.	3.82	1.01	76.4%	2
<b>التحديات البيئية</b>					
38	ضعف التوعية بكيفية حماية الصحة العامة والبيئة من المخاطر الناجمة عن التخلص غير السليم من المخلفات الإلكترونية.	4.57	0.63	91.4%	1
39	ضعف قواعد البيانات والإحصاءات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية.	4.54	1.15	90.7%	2

المصدر: اعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة علي وجود مجموعة التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من قبل القطاع الحكومي، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة



ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.38)، (87.6%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.005 - 0.010)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

#### 6/4 التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمنظمات المجتمع المدني

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم التحديات والمعوقات التي تواجه الفئة السادسة والأخيرة، من فئات أصحاب المصالح في سلسلة القيمة، عند قيامها بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية ألا وهي منظمات المجتمع المدني، حيث تبين النتائج المعروضة بالجدول رقم (15) ما يلي:

- هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود اثنين من التحديات الاقتصادية التي تواجه القطاع منظمات المجتمع المدني عند مشاركتها في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهما: ضعف الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية؛ صعوبة الوصول إلى المعلومات والبيانات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.00 - 4.11) بنسبة أهمية تراوحت بين (80.0% - 82.1%) وبانحراف معياري تراوح بين (1.16 - 0.78).
- كما أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات على وجود اثنين من التحديات الاجتماعية التي تواجه منظمات المجتمع المدني عند مشاركتها في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهما: ضعف التنسيق بين مختلف منظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وصعوبة الوصول إلى الجمهور المستهدف بأنشطة التوعية والتدريب حول إدارة المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.98 - 4.46) بنسبة أهمية تراوحت بين (79.6% - 89.2%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.63 - 0.94).
- وأخيرًا، كان هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على وجود تحدٍ بيئي مهم يواجه منظمات المجتمع المدني عند مشاركتها في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية والمتمثل في ضعف الرغبة لدى العديد من فئات أصحاب المصالح في رفع الوعي البيئي بما يمكن من رفع كفاءة إدارة المخلفات الإلكترونية؛ حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي (4.41) بنسبة موافقة مقارنها (88.2%) وبانحراف معياري منخفض قيمته (0.76).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (15)

التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لقطاع منظمات المجتمع المدني

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>التحديات الاقتصادية</b>					
40	ضعف الموارد المالية والبشرية اللازمة لتنفيذ أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية.	4.00	1.16	80.0%	2
41	صعوبة الوصول إلى المعلومات والبيانات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية.	4.11	0.78	82.1%	1
<b>التحديات الاجتماعية</b>					
42	ضعف التنسيق بين مختلف منظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية	4.46	0.63	89.2%	1
43	صعوبة الوصول إلى الجمهور المستهدف بأنشطة التوعية والتدريب حول إدارة المخلفات الإلكترونية.	3.98	0.94	79.6%	2
<b>التحديات البيئية</b>					
44	ضعف الرغبة لدى العديد من فئات أصحاب المصالح في رفع الوعي البيئي بما يمكن من رفع كفاءة إدارة المخلفات الإلكترونية.	4.41	0.76	88.2%	1

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة علي وجود مجموعة من التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي تعوق تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من منظمات المجتمع المدني، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغا (4.19)، (83.8%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.021 - 0.015)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## خامسًا: السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لأصحاب المصالح

يختص الجزء الحالي من الدراسة بتحديد أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل كل فئة من الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح المنتجين/المستوردين-المستهلكين-القطاع الخاص الرسمي-القطاع الخاص غير الرسمي-القطاع الحكومي-منظمات المجتمع المدني)، وذلك لتمكينها من مواجهة التحديات، التي تواجهها ومن ثم القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

### 1/5 السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمنتجين/المستوردين

يختص الجزء الحالي بالتعرف على أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل فئة المنتجين/المستوردين بهدف تمكينهم من القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج المعروضة بالجدول رقم (16) التالي يمكن استنتاج ما يلي:

- هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على ضرورة تطبيق أربعة من السياسات الاقتصادية التي سوف تمكن فئة المنتجين/المستوردين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: تحمل الشركات المنتجة/ المستوردة للأجهزة الإلكترونية رسوم يتم توجيهها لتمويل أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك تطبيقاً لمبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج (Extended Producer Responsibility)؛ قيام الشركات المنتجة/ المستوردة بتمويل الحملات الإعلانية التي تستهدف رفع وعي الفئات المستهلكة للأجهزة الإلكترونية على التخلص الآمن من مخلفاتها بهدف الحفاظ على الإنسان والبيئة؛ منح الشركات المنتجة/المستوردة للأجهزة الإلكترونية الحوافز المالية (التي قد تكون في شكل إعفاءات ضريبية) لتوجيهها في تحسين عمليات التصميم للمنتجات لاستخدام مواد خام أقل، وكذلك حثها على استخدام المواد الصديقة للبيئة؛ التحفيز المالي للشركات المنتجة والمستوردة على الاستثمار في الابتكار والتكنولوجيا التي يمكن أن تسهل عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.50 - 4.64) بنسبة أهمية تراوحت بين (92.8% - 90.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.48 - 0.60).

- كما أن هناك درجة عالية أيضاً من الاتفاق بين مفردات على ضرورة تطبيق أربعة من السياسات الاجتماعية التي سوف تمكن فئة المنتجين/المستوردين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: تقديم التدريب الفني الكافي للقطاع الخاص الرسمي وغير الرسمي لتمكينهم من التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية؛ توعية العاملين في الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول؛ ودعم جهود إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية وإصلاحها من قبل الشركات المنتجة

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

أو المستوردة (مثلا من خلال تنفيذ دورات تدريبية تستهدف نقل خبرات تفكيك الأجهزة المصنعة وإصلاح عيوبها)؛ وإلزام الشركات المنتجة والمستوردة للقيام بمسئولياتها الاجتماعية بما في ذلك المساهمة في عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.34 - 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.8% - 94.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.50 - 0.75).

- وأخيراً، هناك درجة عالية أيضاً من الاتفاق بين المفردات على ضرورة تطبيق ستة من السياسات البيئية التي سوف تُمكن فئة المنتجين/المستوردين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: التزام الشركات المنتجة أو المستوردة بتطبيق معايير الحفاظ على البيئة عند القيام بتصنيع الأجهزة وعند التعامل مع المخلفات الإلكترونية؛ التزام الشركات المنتجة بتحسين عمليات تصميم وتصنيع الأجهزة بما يسمح باستخدام الموارد صديقة البيئة وبما يمكن من سهولة تفكيكها وتدوير مخلفاتها الإلكترونية؛ التزام المنتجين والمستوردين بتوفير كافة المعلومات عن المواد المستخدمة في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، بما يمكن من التدوير الآمن لمخلفاتها؛ التزام المنتجين والمستوردين بتوفير كافة المعلومات عن المواد الخطرة المستخدمة في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، بما يُمكن من التدوير الآمن لمخلفاتها؛ تنمية الوعي البيئي لدى المنتجين بشأن الإدارة الآمنة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ وإلزام المنتجين بتقديم دراسات تقويم الأثار البيئية قبل ممارسة أنشطتهم الإنتاجية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.46 - 4.63) بنسبة أهمية تراوحت بين (92.6% - 89.2%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 - 0.59).

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

جدول رقم (16)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين المنتجين/المستوردين

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
45	تحمل الشركات المنتجة والمستوردة للأجهزة الإلكترونية رسوم توجه لتمويل أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية وذلك تطبيقاً لمبدأ المسؤولية الممتدة المنتج (EPR) (Extended Producer Responsibility)	4.52	0.60	90.4%	3
46	منح الحوافز المالية للشركات المنتجة والمستوردة للأجهزة الإلكترونية التي تلتزم بممارسات إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة في عمليات التصميم للمنتجات واستخدام المواد الصديقة للبيئة	4.50	0.60	90.0%	4
47	تحفيز الشركات المنتجة والمستوردة على الاستثمار في الابتكار والتكنولوجيا التي يمكن أن تسهل عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية	4.64	0.48	92.8%	1
48	تمويل الحملات الإعلانية التي تستهدف رفع وعي الفئات المستهلكة للأجهزة الإلكترونية على التخلص الآمن من مخلفاتها بهدف الحفاظ على الإنسان والبيئة	4.52	0.63	90.4%	2
<b>السياسات الاجتماعية</b>					
49	توعية العاملين في الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول	4.70	0.50	94.0%	1
50	دعم جهود إعادة استخدام وإصلاح الأجهزة الإلكترونية من قبل الشركات المنتجة أو المستوردة (مثلا من خلال تنفيذ دورات تدريبية تستهدف نقل خبرات تفكيك الأجهزة المصنعة وإصلاح عيوبها).	4.59	0.60	91.8%	2
51	إلزام الشركات المنتجة والمستوردة للقيام بمسئولياتها الاجتماعية بما في ذلك المساهمة في عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية	4.34	0.75	86.8%	4
52	المساهمة في تقديم التدريب الفني الكافي للقطاع الخاص الرسمي وغير الرسمي لتمكينهم من التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية	4.52	0.71	90.4%	3
<b>السياسات البيئية</b>					
53	التأكد من أن الشركات المنتجة أو المستوردة تلتزم بالمعايير البيئية عند القيام بتصنيع الأجهزة وعند التعامل مع المخلفات الإلكترونية	4.46	0.54	89.2%	6
54	تحسين عمليات تصميم وتصنيع الأجهزة بما يسمح باستخدام الموارد صديقة البيئة، وبما يمكن من سهولة تفكيكها وتدوير مخلفاتها الإلكترونية	4.63	0.59	92.6%	1
55	إلزام المنتجين والمستوردين بتوفير كافة المعلومات عن المواد المستخدمة في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، بما يمكن من التدوير الآمن لمخلفاتها	4.59	0.63	91.8%	3
56	إلزام المنتجين والمستوردين بتوفير كافة المعلومات عن المواد الخطرة المستخدمة في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، بما يمكن من التدوير الآمن لمخلفاتها	4.59	0.63	91.8%	4
57	تنمية الوعي البيئي لدى المنتجين بشأن الإدارة الآمنة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	4.61	0.65	92.1%	2
58	إلزام المنتجين بتقديم دراسات تقييم الأثر البيئية قبل ممارسة أنشطتهم الإنتاجية	4.55	0.54	91.1%	5

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تُبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على أن مجموعة السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة بالجدول أعلاه يمكنها أن تُمكن فئة المنتجين/ المستوردين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغتا (4.42)، (88.4%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضاً معنوية اختبار التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.020 - 0.035)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## 2/5 السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) للمستهلكين

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل فئة المنتجين/ المستوردين بهدف تمكينهم من القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج المعروضة بالجدول رقم (17) التالي يمكن استنتاج ما يأتي:

أعطت عينة الدراسة أهمية عالية لضرورة تطبيق ثلاثة من السياسات الاقتصادية التي سوف تُمكن فئة المستهلكين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي تقديم مقابل مالي للأفراد نظير قيامهم بتسليم ما لديهم من أجهزة لمراكز خدمات جمع وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في المناطق المهمشة والناحية؛ إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية من خلال التبرع بالأجهزة الإلكترونية التي لم تعد مستخدمة إلى الجمعيات الخيرية أو مراكز إعادة التدوير؛ وتقليل استهلاك الأجهزة الإلكترونية من خلال شراء الأجهزة الإلكترونية ذات العمر الافتراضي الطويل، وإصلاح الأجهزة التالفة بدلاً من استبدالها؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.09 - 4.41) بنسبة أهمية تراوحت بين (88.2% - 81.8%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.73 - 0.84).

وفي المقابل، رفضت عينة الدراسة تطبيق ثلاثة من السياسات الاقتصادية (التي تتضمن في مجملها تحمّل فئة المستهلكين لأية رسوم أو تكلفة نظير مشاركتهم في تدوير المخلفات الإلكترونية) وهي: تحميل المستهلكين بأية رسوم تدفع مقدماً (ADF) عند شراء الأجهزة لتمويل أنشطة إعادة التدوير بشكل خاص؛ وتحميل المستهلكين بأية رسوم (تصاعدية متدرجة من إجمالي فاتورة الكهرباء) يدفعها المستهلك لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وتحميل المستهلكين بأية مبالغ رسوم تضاف على ثمن الشراء وتدفع عند شراء منتج إلكتروني جديد أو عند التخلص من منتج إلكتروني قديم (ARF) لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة

المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (2.45 - 2.54) بنسبة أهمية تراوحت بين (50.8% - 49.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (1.30 - 1.31).

كما أعطت عينة الدراسة أهمية عالية لتطبيق اثنين من السياسات الاجتماعية من قبل فئة المستهلكين وهما: تشجيع الأفراد أو العائلات على إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية وإصلاحها. وتوعية الأفراد أو العائلات بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.38-4.66) بنسبة أهمية تراوحت بين (87.6% - 93.2%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.51 - 0.62).

وأخيراً، أعطت مفردات عينة الدراسة أهمية عالية لتطبيق إحدى السياسات البيئية المهمة وهي التأكد من التزام المستهلكين بالاشتراطات والمحاذير البيئية عند تعاملهم واستخدامهم للأجهزة الكهربائية والإلكترونية حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسة (4.32) بنسبة أهمية مقدارها (86.4%) وبانحراف معياري مقداره (0.64).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (17)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين المستهلكين

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
59	تقديم مقابل مالي للأفراد نظير قيامهم بتسليم ما لديهم من أجهزة لمراكز خدمات جمع وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في المناطق المهمشة والنائية	4.41	0.73	88.2%	1
60	تحميل المستهلكين برسوم تدفع مقدماً (ADF) عند شراء الأجهزة لتمويل أنشطة إعادة التدوير بشكل خاص <sup>(1)</sup>	2.54	1.31	50.8%	6
61	تحميل المستهلكين برسوم قد تكون نسبة تصاعدياً متدرجة من إجمالي فاتورة الكهرباء التي يدفعها المستهلك لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية	2.45	1.30	49.0%	5
62	تحميل المستهلكين برسوم تدفع عند شراء منتج إلكتروني جديد أو عند التخلص من منتج إلكتروني قديم (ARF) لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية <sup>(2)</sup>	2.51	1.34	50.2%	4
63	تقليل استهلاك الأجهزة الإلكترونية: يمكن ذلك من خلال شراء الأجهزة الإلكترونية ذات العمر الافتراضي الطويل، وإصلاح الأجهزة التالفة بدلاً من استبدالها	4.09	0.84	81.8%	3
64	يمكن إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية من خلال التبرع بالأجهزة الإلكترونية التي لم تعد مستخدمة إلى الجمعيات الخيرية أو مراكز إعادة التدوير	4.27	0.67	85.4%	2
<b>السياسات الاجتماعية</b>					
65	توعية الأفراد أو العائلات بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول	4.66	0.51	93.2%	1
66	تشجيع الأفراد أو العائلات على إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية وإصلاحها	4.38	0.62	87.6%	2
<b>السياسات البيئية</b>					
67	التأكد من أن المستهلكين ملتزمون بالاشتراطات والمعايير البيئية عند التعامل مع الأجهزة الكهربائية والإلكترونية	4.32	0.64	86.4%	1

المصدر: إعداد الباحثين

(<sup>1</sup>) تعني (Advanced Deposit Fees) وهي رسوم يدفعها المستهلك عند شراء منتج إلكتروني جديد وتوجه لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية.  
(<sup>2</sup>) تعني (Advanced Recycling Fees) وهي رسوم يدفعها المستهلك عند شراء منتج إلكتروني جديد أو عند التخلص من منتج إلكتروني قديم وتوجه لدعم نشاط إعادة التدوير فقط.



وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تُبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على رفضهم تطبيق معظم السياسات الاقتصادية المقترحة؛ في المقابل، هناك درجة عالية من الاتفاق على تطبيق جميع السياسات الاجتماعية والبيئية المقترحة نظراً لأهميتها في دفع فئة المستهلكين نحو تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من انخفاض قيمة المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغت (3.74)، (74.7%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضاً معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.032 – 0.045)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

### 3/5 السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية القطاع الخاص الرسمي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل فئة القطاع الخاص الرسمي، وذلك بهدف تمكينه من القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج الموضحة بالجدول رقم (18) التالي يمكن استنتاج ما يلي:

- وجود درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على ضرورة تطبيق سبعة من السياسات الاقتصادية التي سوف تمكن شركات القطاع الخاص الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: تقديم الإعفاءات الضريبية للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتقديم الأراضي المرفقة بأسعار مخفضة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتقديم القروض الميسرة أو المنخفضة الفائدة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتسهيل إجراءات تصدير مخلفات الأجهزة الإلكترونية التي يصعب تدويرها وطنياً؛ وتسهيل إجراءات استيراد الأجهزة التكنولوجية المستخدمة في تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتقديم إعفاءات جمركية على واردات الأجهزة المستخدمة في تدوير مخلفات الأجهزة الإلكترونية؛ ووضع تسعير عادل للمخلفات الإلكترونية يعكس التكلفة الحقيقية لعمليات جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، بما في ذلك تكاليف المعالجة البيئية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.39 – 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (87.8% – 94.0%) وانحراف معياري تراوح بين (0.51 – 0.97).

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- كما أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على ضرورة تطبيق أربعة من السياسات الاجتماعية التي سوف تُمكن شركات القطاع الخاص الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: تسهيل إجراءات إنشاء شعبة/ شعب تمثل الشركات العاملة بتدوير المخلفات تُمثلهم باتحاد الصناعات والغرف الصناعية ليصبحوا مؤثرين في عمليات صنع القرار الخاصة بصناعتهم؛ وزيادة الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال القيام بحملات التوعية والتعليم التي تستهدف العاملين في القطاع الخاص الرسمي؛ وتعزيز الثقافة البيئية من خلال برامج التعليم البيئي التي تستهدف جميع فئات المجتمع، بما في ذلك العاملين في القطاع الخاص الرسمي؛ وتعزيز الصحة المهنية للعمال من خلال التفتيش المستمر على أماكن العمل وفرض غرامات في حالة انتهاك قانون البيئة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.39 - 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (87.8% - 94.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.51 - 0.97)؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.46 - 4.71) بنسبة أهمية تراوحت بين (87.8% - 94.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.53 - 0.57).
- وأخيراً، هناك درجة عالية أيضاً من الاتفاق بين مفردات عينة الدراسة على ضرورة تطبيق اثنين من السياسات البيئية التي سوف تُمكن شركات القطاع الخاص الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: إنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، من خلال وجود آلية للربط بين الشركات المصنعة والمستوردين والموزعين ومراكز جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية؛ وتنظيم القطاع الخاص الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية من خلال وضع قوانين ولوائح تنظم عمل هذا القطاع وتحدد بشكل دقيق أدواره؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.46 - 4.50) بنسبة أهمية تراوحت بين (89.2% - 90.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 - 0.66).

جدول رقم (18)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين القطاع الخاص الرسمي

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
68	تقديم الإعفاءات الضريبية للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية	4.55	0.76	91.1%	6
69	تقديم الأراضي المرفقة بأسعار مخفضة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية	4.59	0.60	91.8%	5
70	تقديم القروض الميسرة أو المنخفضة الفائدة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية	4.61	0.49	92.1%	4
71	تسهيل إجراءات تصدير مخلفات الأجهزة الإلكترونية التي يصعب تدويرها وطنياً.	4.39	0.97	87.8%	7
72	تسهيل إجراءات استيراد الأجهزة التكنولوجية المستخدمة في تدوير المخلفات الإلكترونية	4.70	0.51	94.0%	1
73	تقديم إعفاءات جمركية على واردات الأجهزة المستخدمة في تدوير مخلفات الأجهزة الإلكترونية	4.61	0.59	92.1%	3
74	وضع تسعير عادل للمخلفات الإلكترونية يعكس التكلفة الحقيقية لعمليات جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، بما في ذلك تكاليف المعالجة البيئية	4.63	0.59	92.5%	2
<b>السياسات الاجتماعية</b>					
75	تسهيل إجراءات إنشاء شعبية/ شعب تمثل الشركات العاملة بتدوير المخلفات تمثلهم باتحاد الصناعات والغرف الصناعية ليصبحوا مؤثرين في عمليات صنع القرار الخاصة بصناعتهم	4.64	47	94.0%	2
76	زيادة الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال القيام بجملات التوعية والتعليم التي تستهدف العاملين في القطاع الخاص الرسمي	4.63	0.52	92.5%	3
77	تعزيز الثقافة البيئية من خلال برامج التعليم البيئي التي تستهدف جميع فئات المجتمع، بما في ذلك العاملين في القطاع الخاص الرسمي	4.71	0.53	294%	1

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

4	87.8%	0.57	4.46	تعزيز الصحة المهنية للعمال من خلال التفتيش المستمر على أماكن العمل وفرض غرامات في حالة انتهاك قانون البيئة	78
السياسات البيئية					
2	89.2%	0.66	4.46	إنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، من خلال وجود آلية للربط بين الشركات المصنعة والمستوردين والموزعين ومراكز جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية	79
1	90.0%	0.54	4.50	وضع القوانين واللوائح التي تنظم عمل هذا القطاع في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، وتحدد بشكل دقيق أدواره تنظيم العمل به	80

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج الموضحة بالجدول أعلاه تُبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة علي أن تطبيق جميع السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة سوف تُمكن فئة شركات القطاع الخاص الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغتا (4.58)، (91.6%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضاً معنوية اختبار التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.003 - 0.005)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

#### 4/5 السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الخاص غير الرسمي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) المقترح تطبيقها من قبل فئة القطاع الخاص غير الرسمي، وذلك بهدف تمكينه من القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج الموضحة بالجدول رقم (19) التالي يمكن استنتاج ما يأتي:

- أعطت عينة الدراسة درجة عالية لأهمية تطبيق أربعة من السياسات الاقتصادية التي سوف تُمكن شركات وأفراد القطاع الخاص غير الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: توفير الدعم الفني للعاملين في القطاع الخاص غير الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية من خلال الأجهزة الحكومية؛ تقديم حزمة من المُحفزات المالية للأفراد والشركات العاملة بالقطاع الخاص غير الرسمي تحفزهم على الاندماج في القطاع الخاص الرسمي من خلال تقديم القروض بفوائد ميسرة والمنح والحوافز الضريبية؛ فرض عقوبات وغرامات رادعة على الأفراد والشركات التي تعرض حياة العاملين بها للخطر وتقوم بالتدوير العشوائي والانتقائي للمخلفات

الإلكترونية؛ وفرض غرامات وعقوبات قاسية على من يقوم بتشغيل الأطفال بالقطاع غير الرسمي لتدوير المخلفات الإلكتروني؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.41 - 4.77) بنسبة أهمية تراوحت بين (88.6% - 95.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.43-0.60).

• كما أعطت عينة الدراسة درجة عالية لأهمية تطبيق ثلاثة من السياسات الاجتماعية التي سوف تُمكن شركات وأفراد القطاع الخاص غير الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: التطبيق الحازم للتشريع الخاص بحظر عمالة الأطفال بالقطاع غير الرسمي في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية؛ زيادة الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال حملات التوعية الإعلامية التي تستهدف العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي؛ وتعزيز الثقافة البيئية من خلال برامج التعليم البيئي التي تستهدف جميع فئات المجتمع، بما في ذلك العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.70 - 4.80) بنسبة أهمية تراوحت بين (93.9% - 96.1%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.40-0.46).

• وأخيرًا، أعطت عينة الدراسة أهمية عالية لاثنتين من السياسات البيئية التي تساهم بقدر كبير في قيام القطاع الخاص غير الرسمي في التحول للقطاع الرسمي وتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وهما: سن التشريعات والقوانين واللوائح التي تنظم عمل القطاع الرسمي ويمكنها أن تساهم في تحويله إلى قطاع رسمي يلعب دورًا مهمًا في إدارة المخلفات الإلكترونية والتخلص منها بالطرق الآمنة؛ وإنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، من خلال الربط بين كل من الشركات المصنعة والمستوردين والموزعين ومراكز جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (4.54 - 4.57) بنسبة أهمية تراوحت بين (90.7% - 91.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.60-0.50).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (19)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين القطاع الخاص غير الرسمي

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
81	توفير الدعم الفني للعاملين في القطاع الخاص غير الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية من خلال الأجهزة الحكومية	4.43	0.60	88.6%	3
82	تقديم حزمة من المحفزات المالية للأفراد والشركات العاملة بالقطاع الخاص غير الرسمي تحفزهم على الاندماج في القطاع الخاص الرسمي من خلال تقديم القروض بفوائد ميسرة والمنح والحوافز الضريبية	4.41	0.63	88.2%	4
83	فرض عقوبات وغرامات رادعة على الأفراد والشركات التي تعرض حياة العاملين بها للخطر وتقوم بالتدوير العشوائي والانتقائي للمخلفات الإلكترونية	4.73	0.45	94.6%	2
84	فرض غرامات وعقوبات قاسية على من يقوم بتشغيل الأطفال بالقطاع غير الرسمي لتدوير المخلفات الإلكترونية	4.77	0.43	95.4%	1
<b>السياسات الاجتماعية</b>					
85	التطبيق الحازم للتشريع الخاص بحظر عمالة الأطفال بالقطاع غير الرسمي في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية	4.80	0.40	96.1%	1
86	زيادة الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال حملات التوعية الإعلامية التي تستهدف العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي	4.70	0.46	93.9%	2
87	تعزيز الثقافة البيئية من خلال برامج التعليم البيئي التي تستهدف جميع فئات المجتمع، بما في ذلك العاملين في القطاع الخاص غير الرسمي	4.70	0.46	93.9%	3
<b>السياسات البيئية</b>					
88	سن التشريعات والقوانين واللوائح التي تنظم عمل القطاع الرسمي وتساهم في تحويله إلى قطاع رسمي يلعب دورًا مهمًا في إدارة المخلفات الإلكترونية والتخلص منها بالطرق الآمنة	4.57	0.50	91.4%	1
89	إنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية، من خلال الربط بين كل من الشركات المصنعة والمستوردين والموزعين ومراكز جمع ونقل ومعالجة المخلفات الإلكترونية	4.54	0.60	90.7%	2

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن هناك درجة عالية من الاتفاق بين مفردات العينة على أن تطبيق جميع السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة، سوف تمكن فئة شركات القطاع الخاص الرسمي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغتا (4.58)، (91.6%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار

التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.003 – 0.005)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## 5/5 السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للقطاع الحكومي

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل القطاع الحكومي لتمكينه من القيام بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج الموضحة بالجدول رقم (20) التالي يمكن استنتاج ما يأتي:

- أعطت مفردات العينة درجة عالية من الأهمية لتطبيق تسعة من السياسات الاقتصادية التي سوف تمكن فئة القطاع الحكومي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: تخصيص ميزانية محددة لتمويل أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية؛ ومنح الحوافز المالية للشركات العاملة بالقطاع الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وإنشاء قواعد البيانات الخاصة بتجميع إحصاءات المخلفات الإلكترونية؛ وتشجيع المؤسسات البحثية والجامعات على إجراء البحوث والدراسات ذات الصلة بالتدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية؛ وتقديم تدريب يُمكن من تأهيل الكوادر البشرية على العمل في تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وفرض رسوم على الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية؛ وإنشاء أسواق منظمة/ دائمة تُحصل بها رسوم تحت رعاية الدولة، يتم بها تداول الأجهزة الإلكترونية المستعملة وقطع الغيار الصالحة للاستخدام؛ وتخصيص مناطق محددة لتصليح الأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام؛ وإنشاء صندوق لتحصيل الرسوم والغرامات المحصلة من الأطراف التي تخالف قواعد ومعايير التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك التحديات بين (3.82 – 4.77) بنسبة أهمية تراوحت بين (76.4% – 95.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.43–1.32).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (20)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين القطاع الحكومي

م	العبارات	المتوسط الحصلي، الحصلي،	الاحتراف المعيارى	درجة الاهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
90	تخصيص ميزانية محددة لتمويل أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية	4.55	0.54	91.1%	3
91	فرض رسوم على الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية	3.84	1.12	76.8%	8
92	منح الحوافز المالية للشركات العاملة بالقطاع الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية	4.77	0.43	95.4%	1
93	إنشاء قواعد البيانات الخاصة بتجميع إحصاءات المخلفات الإلكترونية	4.63	0.59	92.5%	2
94	نشر البيانات والمعلومات من خلال النشرات والتقارير الدورية بواسطة الجهات المعنية مثل جهاز تنظيم إدارة المخلفات	4.48	0.57	89.6%	5
95	إنشاء أسواق منظمة/دائمة تحصل بها رسوم تحت رعاية الدولة، يتم بها تداول الأجهزة الإلكترونية المستعملة وقطع الغيار الصالحة للاستخدام	4.16	0.93	83.2%	7
96	تخصيص مناطق محددة لتصليح الأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام	3.82	1.32	76.4%	9
97	تشجيع المؤسسات البحثية والجامعات على إجراء البحوث والدراسات ذات الصلة بالتدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية	4.54	0.63	90.7%	4
98	إنشاء صندوق لتحويل الرسوم والغرامات المحصلة من الأطراف التي تخالف قواعد ومعايير التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية	4.34	0.63	86.8%	6
<b>السياسات الاجتماعية</b>					



الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

1	692.0%	0.49	4.63	توعية الجمهور بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول	99
2	91.8%	0.50	4.59	التعاون مع القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية لتعزيز جهود الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية	100
5	88.2%	0.63	4.41	تقديم تدريب يمكن من تأهيل الكوادر البشرية علي العمل في تدوير المخلفات الإلكترونية	101
4	88.6%	0.71	4.43	تقديم البرامج التعليمية المهنية والأكاديمية بالمدارس والجامعات ذات العلاقة بالتدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية	102
6	86.8%	0.75	4.34	تقديم حوافز اجتماعية لدمج القطاع غير الرسمي بالقطاع الرسمي العامل بتدوير المخلفات الإلكترونية	103
3	90.4%	0.57	4.52	تنظيم أنشطة القطاع الخاص غير الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية	104
<b>السياسات البيئية</b>					
1	92.1%	0.49	4.61	إصدار التشريعات واللوائح الخاصة بتنظيم جميع مراحل وخطوات التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	105
3	87.1%	0.64	4.36	إنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية	106
2	89.3%	0.63	4.46	وضع المعايير البيئية الخاصة بتصنيع وتداول وتدوير الأجهزة الإلكترونية	107
4	56.4%	1.65	2.82	وقف العمل بقرار رئيس الوزراء الذي مازال مطبقاً حتى الآن رقم - - 603 لسنة 2007 الذي يسمح باستيراد الأجهزة المستعملة والتي لم يمضي على استعمالها أكثر من 5 سنوات	108

المصدر: إعداد الباحثين

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- كما أعطت عينة الدراسة درجة عالية من الأهمية لتطبيق ستة من السياسات الاجتماعية التي سوف تمكن القطاع الحكومي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: توعية الجمهور بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول؛ والتعاون مع القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية لتعزيز جهود الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ وتنظيم أنشطة القطاع الخاص غير الرسمي في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية؛ وتقديم تدريب يُمكن من تأهيل الكوادر البشرية على العمل في تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتقديم البرامج التعليمية المهنية والأكاديمية بالمدارس والجامعات ذات العلاقة بالتدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية؛ وتقديم حوافز اجتماعية لدمج القطاع غير الرسمي بالقطاع الرسمي العامل بتدوير المخلفات الإلكترونية؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.34 - 4.63) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.8% - 92.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.49 - 0.75).
  - وأخيراً، أعطت عينة الدراسة أهمية عالية لثلاثة من السياسات البيئية التي سوف تُمكن القطاع الحكومي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: إصدار التشريعات واللوائح الخاصة بتنظيم جميع مراحل وخطوات التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية؛ وإنشاء منظومة متكاملة لجمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية؛ ووضع المعايير البيئية الخاصة بتصنيع وتداول وتدوير الأجهزة الإلكترونية، حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.36 - 4.61) بنسبة أهمية تراوحت بين (92.1% - 87.1%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.49 - 0.64)، في حين أعطت عينة الدراسة أهمية متوسطة لواحدة من السياسات البيئية والمتمثلة في وقف العمل بقرار رئيس الوزراء رقم 603 لسنة 2007 الذي ما زال مطبقاً حتى الآن والذي يسمح باستيراد الأجهزة المستعملة التي لم يمضِ على استعمالها أكثر من 5 سنوات، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي (2.82) وبنسبة أهمية (56.4%) وبانحراف معياري بلغ (1.65).
- وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تبرز أن مفردات العينة أعطت أهمية عالية لضرورة البدء في تطبيق جميع السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين القطاع الحكومي من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغت (4.33)، (86.6%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضاً معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) (2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.013 - 0.015)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## 6/5 السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لمنظمات المجتمع المدني

يختص الجزء الحالي من الدراسة بالتعرف على أهم السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترح تطبيقها من قبل منظمات المجتمع المدني بهدف تمكينها من القيام بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومن النتائج الموضحة بالجدول رقم (21) التالي يمكن استنتاج ما يأتي:

- أعطت مفردات عينة الدراسة درجة عالية من الأهمية لتطبيق اثنين من السياسات الاقتصادية التي سوف تُمكن فئة المنتجين/المستوردين من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: توفير الدعم المالي للجمعيات الأهلية ومنظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية؛ ومنح الحوافز المالية للجمعيات الأهلية ومنظمات المجتمع المدني التي تلتزم بممارسات إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.41 - 4.50) بنسبة أهمية تراوحت بين (88.2% - 90.0%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.85 - 0.87).
- كما أعطت مفردات عينة الدراسة درجة عالية من الأهمية أيضًا لتطبيق أربعة من السياسات الاجتماعية التي سوف تُمكن منظمات المجتمع المدني من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: توعية الجمهور إعلاميًا بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول؛ وتنظيم الدورات التدريبية وورش العمل التي تستهدف تعليم إصلاح الأجهزة الإلكترونية؛ وتنظيم الدورات التدريبية وورش العمل التي تستهدف رفع وعي المستهلكين بأهمية القيام بإعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية وإصلاحها؛ وتوعية الجمهور بكيفية التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن ومسؤول؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.50 - 4.70) بنسبة أهمية تراوحت بين (90.0% - 93.9%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.54 - 0.63).
- وأخيرًا، أعطت مفردات عينة الدراسة درجة عالية من الأهمية أيضًا لتطبيق ثلاثة من السياسات البيئية التي سوف تُمكن منظمات المجتمع المدني من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وهي: الالتزام بتطبيق المعايير والمبادئ البيئية عند التعامل مع المخلفات الإلكترونية؛ والمساهمة في إنشاء مراكز لجمع وإعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية؛ والتعاون مع الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية لتعزيز الجهود المبذولة لإدارة المخلفات الإلكترونية بشكل مستدام؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.25 - 4.38) بنسبة أهمية تراوحت بين (85.0% - 87.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.52 - 0.58).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (21)

السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين منظمات المجتمع المدني من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
<b>السياسات الاقتصادية</b>					
109	توفير الدعم المالي للجمعيات الأهلية ومنظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية	4.50	0.87	90.0%	1
110	منح الحوافز المالية للجمعيات الأهلية ومنظمات المجتمع المدني التي تلتزم بممارسات إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة	4.41	0.85	88.2%	2
<b>السياسات الاجتماعية</b>					
111	توعية الجمهور إعلاميًا بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول	4.70	0.54	93.9%	1
112	تنظيم الدورات التدريبية وورش العمل التي تستهدف تعليم إصلاح الأجهزة الإلكترونية	4.50	0.63	90.0%	3
113	تنظيم الدورات التدريبية وورش العمل التي تستهدف رفع وعي المستهلكين بأهمية القيام بإعادة استخدام وإصلاح الأجهزة الإلكترونية	4.50	0.63	90.0%	4
113	توعية الجمهور بكيفية التخلص من المخلفات الإلكترونية بشكل آمن ومسؤول	4.59	0.60	91.8%	2
<b>السياسات البيئية</b>					
115	الالتزام بتطبيق المعايير والمعايير البيئية عند التعامل مع المخلفات الإلكترونية	4.38	0.52	87.6%	1
116	المساهمة في إنشاء مراكز لجمع وإعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية	4.27	0.77	85.4%	2
117	التعاون مع الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية لتعزيز الجهود المبذولة لإدارة المخلفات الإلكترونية بشكل مستدام	4.25	0.58	85.0%	3

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج المعروضة بالجدول أعلاه تُبرز أن مفردات العينة أعطت أهمية عالية لجميع السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة لتمكين منظمات المجتمع المدني من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية حيث بلغتا (4.45)، (90.0%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.013 - 0.017)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## سادسًا: مدى تحقيق أهداف الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

يختص هذا الجزء الحالي من الدراسة بقياس مدى مساهمة تطبيق السياسات الاقتصادية-الاجتماعية-البيئية المقترحة لأهداف أصحاب المصالح في تحقيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال قياس مدى مساهمة تطبيق تلك السياسات في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك على النحو الآتي:

### 1/6 مدى تحقيق الأهداف الاقتصادية

يختص هذا الجزء من الدراسة بقياس مدى تحقيق الأهداف الاقتصادية الناتجة عن تطبيق متطلبات الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث توضح النتائج المعروضة بالجدول رقم (22) أن هناك اتفاقًا بدرجة عالية جدًا بين مفردات عينة الدراسة على أن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح، سوف يساهم في تحقيق أربعة عشر هدفًا اقتصاديًا، وهي: تعزيز الموقف التنافسي للمنشآت الصناعية الخضراء أو الصديقة للبيئة؛ وتشجيع الاستثمار في الصناعات الخضراء؛ وإدماج القطاع غير الرسمي بأطرافه المختلفة في القطاع الرسمي؛ الاستثمار في التقنيات والتكنولوجيا الحديثة لإعادة التدوير والمعالجة للمخلفات الإلكترونية؛ وإنشاء أنظمة جمع ونقل مناسبة للمخلفات الإلكترونية؛ وأن تكون المخلفات الإلكترونية مصدرًا للحصول على المعادن القيمة بجهد أقل من المبدول بقطاع التعدين؛ وأن تساهم في حل مشكلة البطالة من خلال توفيرها لفرص العمل اللائقة والخضراء للفئات الضعيفة والمهمشة؛ وأن تساهم في الحد من استهلاك الطاقة وإطلاق المخلفات الخطرة؛ وتخفيض تكاليف التدهور والإصلاح البيئي؛ وأن تمكن من إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام؛ وأن تكون أحد مصادر الحصول على الطاقة والمواد الخام؛ وأن تساهم في توليد منافع اقتصادية للحكومات المحلية والوطنية؛ وأن تمكن من إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية بعد إصلاحها؛ وأخيرًا، أن تمكن من استخدام بعض الأجزاء أو القطع الصالحة للاستخدام كقطع غيار؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك الأهداف بين (4.14 - 4.64) بنسبة أهمية تراوحت بين (82.8% - 92.8%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.63 - 0.85) .

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (22)

مدى تحقيق الأهداف الاقتصادية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
118	أن تكون أحد مصادر الحصول على الطاقة والمواد الخام	4.38	0.78	87.6%	11
119	أن تكون مصدرًا للحصول على المعادن القيمة بجهد أقل من المبذول بقطاع التعدين	4.50	0.76	90.0%	7
120	إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام	4.39	0.76	87.8%	10
121	إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية بعد إصلاحها	4.29	0.85	85.8%	13
122	استخدام بعض الأجزاء أو القطع الصالحة للاستخدام كقطع غيار	4.14	0.77	82.8%	14
123	الحد من استهلاك الطاقة وإطلاق المخلفات الخطرة	4.43	0.74	88.6%	9
124	تخفيض تكاليف التدهور والإصلاح البيئي	4.50	0.79	90.0%	6
125	المساهمة في حل مشكلة البطالة من خلال توفير فرص عمل لائقة وخضراء للفتيات الضعيفة والمهمشة	4.45	0.63	89.0%	8
126	توليد منافع اقتصادية للحكومات المحلية والوطنية	4.36	0.80	87.2%	12
127	إدماج القطاع غير الرسمي بأطرافه المختلفة في القطاع الرسمي	4.54	0.63	90.8%	3
128	إنشاء أنظمة جمع ونقل مناسبة للمخلفات الإلكترونية	4.52	0.85	90.4%	5
129	تشجيع الاستثمار في الصناعات الخضراء	4.59	0.68	91.8%	2
130	تعزيز الموقف التنافسي للمنشآت الصناعية الخضراء أو الصديقة للبيئة	4.64	0.67	92.8%	1
131	الاستثمار في التقنيات والتكنولوجيا الحديثة لإعادة التدوير والمعالجة للمخلفات الإلكترونية	4.54	0.76	90.8%	4
	المتوسط العام	4.48		89.6%	

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج الموضحة بالجدول أعلاه تُبرز أن مفردات العينة أعطت درجة موافقة وأهمية لجميع الأهداف الاقتصادية المرجوة من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية لجميع الأهداف الاقتصادية الأربعة عشر المذكورة بالجدول أعلاه، حيث بلغتا (4.48)، (89.6%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.006 - 0.011)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

## 2/6 مدى تحقيق الأهداف الاجتماعية

يختص هذا الجزء من الدراسة بقياس مدى تحقيق الأهداف الاجتماعية الناتجة عن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث توضح النتائج الموضحة بالجدول رقم (23) أن هناك اتفاقًا بدرجة عالية جدًا بين مفردات عينة الدراسة على أن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب، سوف يساهم في تحقيق ثلاثة عشر هدفًا اجتماعيًا، وهي: رفع الوعي العام للأفراد والحكومة والشركات والمجتمع المدني بأهمية تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وأن تُمكن من مراجعة وسن التشريعات ذات الصلة بإدارة المخلفات الإلكترونية؛ وتوسيع فرص وصول قطاع عريض من المجتمع إلى التكنولوجيا والمعرفة ذات الصلة بتدوير المخلفات الإلكترونية؛ ووضع الخطط والبرامج التدريبية لجميع الأطراف العاملة بمجال المخلفات الإلكترونية؛ والقيام بالمشروعات البحثية ذات الصلة بالمخلفات الإلكترونية؛ وتقديم البرامج التعليمية ذات الصلة بالمخلفات الإلكترونية؛ وتعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية؛ وإحداث تغييرات في قيم المجتمع وسلوكه؛ زيادة المسؤولية الاجتماعية للشركات والأفراد والحكومة؛ وتحسين جودة ونوعية الحياة للأفراد والمجتمع، ومنع عمالة الأطفال والنساء غير القانونية بقطاع المخلفات الإلكترونية؛ والمساهمة في حل مشكلة الأمية الرقمية لدى العديد من فئات المجتمع؛ وأخيرًا، تشجيع التدريب بمجال المخلفات الإلكترونية للقطاع غير الرسمي؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك السياسات بين (4.30 - 4.68) بنسبة أهمية تراوحت بين (86.0%-93.6%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.47-0.89).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

جدول رقم (23)

مدى تحقيق الأهداف الاجتماعية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
132	إحداث تغييرات في قيم المجتمع وسلوكه	4.54	0.79	90.8%	8
133	زيادة المسؤولية الاجتماعية للشركات والأفراد والحكومة	4.54	0.74	90.8%	9
134	تحسين جودة ونوعية الحياة للأفراد والمجتمع	4.52	0.83	90.4%	10
135	توسيع فرص وصول قطاع عريض من المجتمع إلى التكنولوجيا والمعرفة	4.64	0.77	92.8%	3
136	تشجيع التدريب للقطاع غير الرسمي	4.30	0.89	86.0%	13
137	تعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية	4.55	0.74	91.0%	7
138	تقديم البرامج التعليمية ذات الصلة بالمخلفات الإلكترونية	4.59	0.68	91.8%	6
139	وضع الخطط والبرامج التدريبية لجميع الأطراف العاملة بالقطاع	4.64	0.52	92.8%	4
140	القيام بالمشروعات البحثية ذات الصلة بالمخلفات الإلكترونية.	4.61	0.56	92.2%	5
141	المساهمة في حل مشكلة الأمية الرقمية لدى العديد من فئات المجتمع	4.39	0.68	87.8%	12
142	رفع الوعي العام للأفراد والحكومة والشركات والمجتمع المدني	4.68	0.47	93.6%	1
143	مراجعة وسن التشريعات ذات الصلة بإدارة المخلفات الإلكترونية	4.68	0.51	93.6%	2
144	منع عمالة الأطفال والنساء غير القانونية بقطاع المخلفات الإلكترونية	4.48	0.60	89.6%	11
	المتوسط العام	4.55		91.0%	

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج الموضحة بالجدول أعلاه تبرز أن مفردات العينة أعطت درجة موافقة وأهمية عالية لجميع الأهداف الاجتماعية المرجوة من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية لجميع الأهداف الاجتماعية الثلاثة عشر المذكورة بالجدول أعلاه، حيث بلغت (4.55)، (91.0%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) (2) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.016 - 0.023)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

### 3/6 مدى تحقيق الأهداف البيئية

يختص هذا الجزء من الدراسة بقياس مدى تحقيق الأهداف البيئية الناتجة عن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث توضح النتائج المعروضة بالجدول رقم (24) أن هناك اتفاقًا بدرجة عالية جدًا بين مفردات عينة الدراسة على أن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب



المصالح، سوف يساهم في تحقيق عشرة أهداف بيئية، وهي: تقليل الأمراض والمشكلات الصحية لأفراد المجتمع والعاملين بمجال المخلفات الإلكترونية؛ والحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة للمجتمع؛ والحد من مشكلة التلوث البيئي (الهواء - المياه - التربة)؛ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة ذات الصلة بظاهرة التغيرات المناخية؛ وتعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية البيئية؛ والحد من الانبعاثات السامة الناتجة عن مراحل تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتشجيع إعادة الاستخدام الأجهزة التي يمكن إصلاحها؛ وتشجيع الأفراد على العمل الأخضر اللائق؛ وتعزيز التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية؛ وأخيراً، خفض كمية المخلفات الإلكترونية المراد التخلص منها بالطرق الآمنة؛ حيث تراوحت قيمة المتوسط الحسابي للموافقة على تلك الأهداف بين (4.48 - 4.82) بنسبة أهمية تراوحت بين (89.6% - 96.4%) وبانحراف معياري تراوح بين (0.95 - 0.39).

#### جدول (24)

##### مدى تحقيق الأهداف البيئية للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية (%)	الترتيب
145	الحد من مشكلة التلوث البيئي (الهواء-المياه-التربة)	4.66	0.48	93.2%	3
146	تقليل الأمراض والمشكلات الصحية لأفراد المجتمع والعاملين بالقطاع	4.82	0.39	96.4%	1
147	الحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة للمجتمع	4.77	0.47	95.4%	2
148	تشجيع إعادة الاستخدام الأجهزة التي يمكن إصلاحها	4.55	0.6	91.0%	7
149	خفض كمية المخلفات الإلكترونية المراد التخلص منها بالطرق الآمنة	4.48	0.95	89.6%	10
150	تعزيز التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	4.54	0.71	90.8%	9
151	الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة ذات الصلة بظاهرة التغيرات المناخية	4.63	0.62	92.6%	4
152	تعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية البيئية	4.63	0.65	92.6%	5
153	الحد من الانبعاثات السامة بمرحلة تدوير المخلفات	4.63	0.62	92.6%	6
154	تشجيع الأفراد على العمل الأخضر اللائق	4.55	0.60	91.0%	8
	<b>المتوسط العام</b>	<b>4.63</b>		<b>92.5%</b>	

المصدر: إعداد الباحثين

وبشكل عام يمكن القول بأن النتائج الموضحة بالجدول أعلاه تبرز أن مفردات العينة أعطت درجة موافقة وأهمية عالية لجميع الأهداف الاقتصادية المرجوة من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، حيث يتضح ذلك من ارتفاع قيم المتوسط العام لكل من درجة الموافقة ونسبة الأهمية لجميع الأهداف البيئية العشرة بالجدول أعلاه،

حيث بلغت (4.63)، (92.5%) على الترتيب، كما تلاحظ أيضًا معنوية اختبار التباين الأحادي (كا) لكافة فقرات الجدول أعلاه، حيث تراوحت قيمتها بين (0.006 - 0.011)، مما يعني أن الاختلافات في إجابات مفردات عينة الدراسة تعد اختلافات معنوية موجودة بالفعل في مجتمع الدراسة.

### سابعًا: المتغيرات الوصفية وتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

يوضح الجدول رقم (25) نتائج استخدام أسلوب تحليل التباين الأحادي لمعرفة مدى التباين في المتغيرات الوصفية لعينة الدراسة والمتمثلة في فئات أصحاب المصالح، والمستوى التعليمي، وسنوات الخبرة، على وجود مجموعة التحديات والسياسات المقترحة للفئات المختلفة المكونة لمجموعات أصحاب المصالح، وكذلك على مستوى ودرجة تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الناتجة عن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ حيث تبين عدم وجود تباين ملحوظ بين آراء مفردات العينة فيما يتعلق بالمتغيرات الوصفية لعينة الدراسة؛ ولهذا يمكن القول بأنه لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين آراء عينة الدراسة فيما يتعلق بوجود مجموعة من التحديات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية تواجه أصحاب المصالح عند تطبيقها الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ وفائدة وأهمية تطبيق السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة في تطبيق الإدارة المستدامة من قبل الفئات المختلفة المكونة لمجموعات أصحاب المصالح؛ وأخيرًا، أهمية تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وفائدتها في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المرجوة من تطبيقها.

جدول (25)

تحليل العلاقة بين المتغيرات الوصفية لعينة الدراسة وتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية

سنوات الخبرة		المؤهل العلمي		أصحاب المصالح		المتغيرات
مستوى المعنوية	قيمة (F)	مستوى المعنوية	قيمة (F)	مستوى المعنوية	قيمة (F)	
0.752	3.261	0.506	4.265	0.079	4.242	تحديات المنتجين/ المستوردين
0.341	3.465	0.108	3.130	0.121	3.596	السياسات المقترحة المنتجين / المستوردين
0.197	2.713	0.491	3.891	0.934	6.713	تحديات المستهلكين
0.608	4.313	0.864	2.245	*0.008	5.430	السياسات المقترحة المستهلكين
0.469	1.160	0.120	1.213	0.051	2.352	تحديات القطاع الحكومي
0.942	3.129	0.969	6.289	0.853	7.507	السياسات المقترحة القطاع الحكومي
0.080	4.362	0.856	2.287	0.121	3.406	تحديات القطاع الخاص الرسمي
0.041	3.465	0.108	0.342	1.129	2.596	السياسات المقترحة للقطاع الخاص الرسمي
0.608	0.313	0.864	0.120	1.213	2.325	تحديات الاقتصادية للقطاع غير الرسمي
0.780	0.362	0.206	0.969	0.289	3.245	السياسات المقترحة للقطاع غير الرسمي
0.072	1.852	0.279	0.160	1.513	3.447	تحديات منظمات المجتمع المدني
0.041	3.465	0.133	0.801	0.530	0.904	السياسات المقترحة لمنظمات المجتمع المدني
0.853	0.262	0.901	0.279	1.245	7.631	تحقيق الأهداف الاقتصادية
0.122	1.969	0.201	0.133	1.596	7.581	تحقيق الأهداف الاجتماعية
0.257	3.323	0.197	0.901	0.430	0.725	تحقيق الأهداف البيئية

\* مستوى معنوية أقل من (1%) \*\* مستوى معنوية أقل من (5%)

المصدر: إعداد الباحثين

تأسيسًا على ما تقدم، يمكننا القول بأن نتائج تحليل التباين الأحادي للمتغيرات الوصفية الثلاثة، وهي فئات أصحاب المصالح، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والموضحة بالجدول أعلاه أوضحت بشكل عام عدم وجود اختلافات جوهرية ذات معنوية إحصائية في الآراء، عند كل من مستوى المعنوية (1%) و (5%).

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

القسم الثالث: النتائج والتوصيات	
أولاً	: نتائج الدراسة
ثانياً	: توصيات الدراسة

## القسم الثالث: النتائج وتوصيات الدراسة

### مقدمة

في ضوء ما تم عرضه سابقًا بأقسام الدراسة النظرية المختلفة التي استهدفت ما يلي: تحديد ماهية المخلفات الإلكترونية وآثارها على صحة الإنسان والبيئة؛ ودراسة علاقة المخلفات الإلكترونية بالاقتصاد الدائري/الدوار وتحقيق أهداف التنمية المستدامة؛ وتحديد مراحل نظام الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية؛ واستعراض تجارب الدول المتقدمة والنامية في إدارة المخلفات الإلكترونية؛ والتعرف على الواقع الحالي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية في مصر؛ واقتراح نموذج يمكن من تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر من منظور أصحاب المصالح؛ والدراسة الميدانية التي استهدفت اختبار تطبيق النموذج المقترح باستطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بإدارة سلسلة القيمة للمخلفات الإلكترونية في مصر؛ يأتي الآن دور القسم الثالث الذي اختص باستخلاص أهم النتائج والتوصيات من أقسام الدراسة النظرية والميدانية كما يأتي:

### أولاً: نتائج الدراسة

من التناول السابق لأقسام الدراسة النظرية والميدانية، يمكننا التوصل لمجموعة من النتائج التي يمكنها أن تدعم الجهود المبذولة من أصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، وذلك على النحو الآتي:

#### 1/1 نتائج الدراسة النظرية

- إن كميات المخلفات من الأجهزة الإلكترونية والكهربائية في تزايد مستمر؛ نظرًا لتزايد مستويات التصنيع والتحضر ومستويات المعيشة، والزيادة السكانية التي نتج عنها معدلات متزايدة من الاستهلاك غير المستدام للمعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وقصر دورات الحياة للأجهزة والمعدات، وقلة خيارات إصلاحها.
- هناك معدل نمو سنوي للمخلفات الإلكترونية في العالم يقدر بنحو ثلاثة أضعاف معدل نمو المخلفات الصلبة، ولهذا، فإن المخلفات الإلكترونية أصبحت مشكلة عالمية، وتشكل خطرًا حقيقيًا على البيئة وصحة الإنسان.
- إن المخلفات الإلكترونية تحتوي على مجموعة كبيرة ومتنوعة من المواد الثمينة في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي يمكن استعادتها بإعادة تدويرها، كما أن عدد المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية قد تصل لأكثر من 1000 مادة مختلفة تقع في الفئتين «الخطرة» و «غير الخطرة».

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- تُعد المعادن المستخرجة من تدوير المخلفات الإلكترونية أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بمرتين إلى 10 مرات من المعادن المصهورة من الخام البكر.
- أن عمليات استخراج المعادن من المخلفات الإلكترونية ينتج عنها انبعاثات أقل من ثاني أكسيد الكربون بنسبة 80% لكل وحدة من الذهب مقارنة باستخراج نفس وحدة الذهب من باطن الأرض.
- أن عمليات إعادة التدوير الآمنة والسليمة للمخلفات الإلكترونية يمكنها أن تخلق دخلاً اقتصادياً تزيد قيمته عن 62.5 مليار دولار سنوياً، كما يمكنها أن تخلق ملايين الوظائف الجديدة والخضراء في جميع دول العالم طبقاً لما ورد بالتقارير الدولية.
- إن تدوير المخلفات الإلكترونية هو نموذج عملي لتطبيق ما يعرف بالاقتصاد الدوار/الدائري لأنه يتعامل مع المخلفات الإلكترونية باعتبارها مصدر للطاقة والمواد الخام التي يمكن إعادة استخدامها في العمليات الإنتاجية مرة أخرى.
- إن تطبيق الإدارة المتكاملة للمخلفات الإلكترونية يستلزم تطبيق ما يعرف بنموذج 4 (Rs) ويمثل في: التخفيض (Reduce)، وإعادة الاستعمال (Reuse)، والتدوير (Recycle)، وأخيراً، الاسترجاع (Recover).
- إن تطبيق ما يعرف بالمسؤولية الممتدة للمنتج (Extended Producer Responsibility) أصبح من السياسات الأكثر قبولاً وتطبيقاً بالدول المتقدمة والنامية على حد سواء.
- إن توفير المعلومات والإحصاءات عن تكاليف وكميات وأنواع المخلفات الإلكترونية المتولدة والمعاد تدويرها يعد من أكبر التحديات التي تواجه قطاع المخلفات الإلكترونية بالدول المتقدمة والنامية على حد سواء.
- أن القطاع الخاص يسعى بصفة أساسية إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية (وعلى رأسها الربحية) عند قيامه بتدوير المخلفات الإلكترونية، وفي المقابل، تسعى الجهات الحكومية ومنظمات المجتمع المدني بشكل أكبر إلى تحقيق الأهداف الاجتماعية والبيئية.
- توجد ضرورة ملحة لسن وإصدار القوانين والتشريعات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية خاصة بالدول النامية.
- أن غالبية الممارسات الحالية في معالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية بالدول النامية تتم بالطرق غير الآمنة بسبب سيطرة القطاعات غير الرسمية الفقيرة والمهمشة على عمليات جمع ونقل وفرز وتكديك وتدوير تلك النوعية الخطرة من المخلفات.
- إن مسؤولية وضع نظم للإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتطبيقها ومتابعة تنفيذها وتقييم أدائها بالدول النامية تقع على عاتق الحكومات أولاً وأخيراً، كما يلزمها توفير الموارد والتمويل اللازم لها.

- إن ضعف أو عدم وجود تشريعات قوية مخصصة للتعامل مع المخلفات الإلكترونية بالدول النامية، ساعد الدول المتقدمة على القيام بتصدير أجهزتها المستعملة ومخلفاتها للدول النامية باعتبارها حلاً رخيصاً للتخلص منها.
- إن إقامة علاقات للشراكة والتعاون بين القطاعين العام والخاص (PPP) في إدارة المخلفات الإلكترونية بالدول النامية سوف يمكن تلك الدول من توفير الموارد المالية والكفاءات البشرية اللازمة لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- إن معدل الزيادة السنوية في حجم المخلفات الإلكترونية في مصر يزيد عن ضعف الزيادة السنوية في عدد السكان.
- إن نصيب مخلفات شاشات الكمبيوتر وشاشات التلفزيون بأنواعها وأجهزة اللاب توب في مصر نحو 90% من إجمالي مخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر، وذلك مقارنة بنحو 2.4% فقط لصالح أجهزة الهاتف المحمول.
- إن مصر تعد ثاني أكبر منتج للمخلفات الإلكترونية في أفريقيا، حيث يبلغ نصيبها منها نحو 20 بالمائة من إجمالي مخلفات دول القارة الأفريقية، وأن 80% فقط من هذه النسبة يتم جمعها من قبل القطاع غير الرسمي، حيث يقومون بفرزها وحرقتها وربما تصديرها بكميات كبيرة بدون إشراف حكومي.
- لا توجد إحصائيات أو بيانات مصرية رسمية صادرة عن جهات حكومية تتضمن كميات ومعدلات توليد وجمع ونقل وفرز وتدوير المخلفات الإلكترونية بأنواعها المختلفة أو عدد المدافن الخاصة بها، أو التصميمات الهندسية اللازمة لبناء تلك المدافن، وكميات المخلفات المدفونة فيها.
- إن كلاً من قانون البيئة المصري لعام 1994 وتعديلاته في العام 2009 وقانون تنظيم إدارة المخلفات الصادر في 2020 ولائحته التنفيذية للعام 2022م، لا يُمكنان من التتبع الكافي لعمليات جمع مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية بأحجامها وكمياتها، ولا يشترطان أي تدريب للعاملين في منشآت إعادة التدوير، ولا يشترطان أيضاً تقييم للمخاطر الصحية والبيئية المحتملة لعمليات التدوير بالشركات العاملة في جمع وتدوير المخلفات الإلكترونية؛ كما أن تلك القوانين لا تضمن سلامة المعدات الإلكترونية التي من المفروض إعادة استخدامها بعد إصلاحها أو إعادة تدويرها بشكل غير صحيح.
- إن كلاً من قانون البيئة المصري وقانون تنظيم إدارة المخلفات، المشار إليهما أعلاه، لا يتضمنان القضايا المهمة المرتبطة بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية مثل: التحديد الواضح لأدوار ومسؤوليات الأطراف ذات العلاقة بعمليات بجمع وفرز ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية.

- إن مصر بحاجة ماسة لبناء وتطبيق نظامها الخاص بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، الذي يسمح لها بجمع البيانات والمعلومات اللازمة عن قطاع المخلفات الإلكترونية، والذي سوف يُمكنها من مواجهة التحديات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) التي تواجه أصحاب المصالح بهذا القطاع، والذي سوف يُمكنها أيضًا من تطبيق السياسات (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) التي سوف تحسن من أداء الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح المرتبطة بقرارتها بتحسين الأداء بالمراحل المختلفة لسلسلة القيمة بقطاع المخلفات الإلكترونية.

## 2/1 نتائج الدراسة الميدانية

في ضوء تحليل نتائج استطلاع آراء أصحاب المصالح المرتبطة بقرارتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر يمكننا التوصل للنتائج التالية:

- إن أهم التحديات الاقتصادية التي تواجه الفئات المختلفة من أصحاب المصالح، عند قيامها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، هي كالاتي:
  - الافتقار إلى البنية التحتية اللازمة لتدوير المخلفات الإلكترونية.
  - انخفاض الكميات المجمعة من المخلفات الإلكترونية.
  - ارتفاع تكلفة تدوير المخلفات الإلكترونية للجهات الحكومية والشركات والأفراد، حيث تتطلب عملية إدارة المخلفات الإلكترونية استثمارات كبيرة في التقنيات والمعدات والمرافق، وكذلك بسبب ارتفاع أسعار المواد الخام وتكلفة الخدمات اللوجستية والتكنولوجيا المستخدمة في عمليات إعادة التدوير.
  - إن عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية بحاجة ماسة إلى تقنيات وإجراءات جمع ونقل ومعالجة خاصة، مما يؤدي إلى ارتفاع تكلفة تدويرها مقارنة بتكلفة تدوير باقي الأنواع الأخرى من المخلفات.
  - عدم توافر خدمات جمع ونقل وفرز ومعالجة المخلفات الإلكترونية في جميع محافظات الجمهورية، مما قد يُصعب عمليات التخلص الآمن منها بشكل صحيح.
  - هناك ضعف بالجدوى الاقتصادية لإعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونية بسبب انخفاض قيمة المواد المستخرجة من عمليات إعادة التدوير في تلك المخلفات.
  - هناك صعوبة في الحصول على التمويل اللازم للقيام بأنشطة تدوير المخلفات الإلكترونية بسبب عدم وجود ضمانات كافية لعوائد الاستثمار من تلك الأنشطة.



- إن تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح في مصر، سوف يمكن من تحقيق أربعة عشر هدفًا اقتصاديًا على مستوى الدولة، وهي كالاتي: تعزيز الموقف التنافسي للمنشآت الصناعية الخضراء؛ تشجيع الاستثمار في الصناعات الخضراء؛ إدماج القطاع غير الرسمي بأطرافه المختلفة في القطاع الرسمي؛ الاستثمار في التقنيات والتكنولوجيا الحديثة لإعادة التدوير والمعالجة للمخلفات الإلكترونية؛ إنشاء أنظمة جمع ونقل مناسبة للمخلفات الإلكترونية؛ الحصول على المعادن الثمينة والعالية القيمة بجهد أقل من المبذول بقطاع التعدين؛ حل مشكلة البطالة؛ الحد من استهلاك الطاقة ومن إطلاق المخلفات الخطرة؛ إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية الصالحة للاستخدام؛ وإنها تعد مصدرًا للحصول على الطاقة والمواد الخام؛ وتمكن من توليد منافع اقتصادية للحكومات المحلية والوطنية؛ وتمكن من إعادة استخدام المعدات والأجهزة الإلكترونية بعد إصلاحها؛ وأخيرًا، إمكانية استخدام بعض الأجزاء أو القطع الصالحة منها كقطع غيار للأجهزة الأخرى.
- إن أهم التحديات الاجتماعية التي تواجه الفئات المختلفة من أصحاب المصالح، عند قيامها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، هي كالاتي:
  - وجود ضعف بالوعي العام بأهمية إدارة المخلفات الإلكترونية الذي يساهم في انخفاض معدلات إعادة التدوير.
  - هناك انتشار للاقتصاد غير الرسمي في مصر والذي يساهم في صعوبة جمع وإدارة المخلفات الإلكترونية.
  - الافتقار إلى الثقافة البيئية من قبل المستهلكين حيث لا يهتم العديد منهم بالآثار البيئية للمخلفات الإلكترونية.
  - وجود ضعف في الوعي من قبل المستهلكين بالمخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن التخلص غير السليم والأمن من المخلفات الإلكترونية.
  - عدم وجود ضغوط كافية من قبل المستهلكين والمجتمع المدني على المنتجين لتحمل المنتج مسؤولية تدوير مخلفات منتجاته، وذلك من خلال المسؤولية الممتدة للمُنتج (EPR).
  - هناك ضعف في التنسيق والتعاون بين الشركات العاملة في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية.
  - هناك ضعف بالنظم العمالية المطبقة، حيث يعمل معظم العاملين في معالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية بالقطاع الخاص غير الرسمي في ظل بيئات عمل غير عادلة وغير آمنة، مما يجعلهم أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الناجمة عن التعامل مع المخلفات الإلكترونية.
  - يوجد ضعف في الاهتمام بالصحة المهنية للعاملين في تدوير المخلفات الإلكترونية، بسبب عدم القيام بالتفتيش المستمر على أماكن العمل، وعدم فرض غرامات في حالة انتهاك قانون البيئة.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- هناك ندرة في الكفاءات البشرية اللازمة لتنفيذ عمليات إنشاء وتشغيل منظومة جمع ونقل وفرز وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- يوجد ضعف في التنسيق والتعاون بين بعض الجهات الحكومية المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية، وذلك كنتيجة لانخفاض الوعي لدى تلك الجهات.
- ضعف الرقابة الحكومية على عمليات جمع ونقل وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وذلك بسبب وجود قصور في الثقافة البيئية لدى بعض المعنيين بالجهات الحكومية بتنفيذ عمليات الرقابة.
- هناك صعوبة في الوصول إلى المعلومات والبيانات المتعلقة بإدارة المخلفات الإلكترونية.
- ضعف التنسيق بين مختلف منظمات المجتمع المدني العاملة في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية.
- صعوبة الوصول إلى الجمهور المستهدف بأنشطة التوعية والتدريب حول إدارة المخلفات الإلكترونية.

● إن تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح في مصر، سوف يمكن من تحقيق ثلاثة عشر هدفًا اجتماعيًا على مستوى الدولة وهي كالاتي: المساهمة في رفع الوعي العام للأفراد والحكومة والشركات والمجتمع المدني بأهمية تدوير المخلفات الإلكترونية؛ ومراجعة وسن التشريعات ذات الصلة بإدارة المخلفات الإلكترونية؛ توسيع فرص وصول قطاع عريض من المجتمع إلى التكنولوجيا والمعرفة ذات الصلة بتدوير المخلفات الإلكترونية؛ وضع الخطط والبرامج التدريبية لجميع الأطراف العاملة بمجال المخلفات الإلكترونية؛ والقيام بالمشروعات البحثية وتقديم البرامج التعليمية والتدريبية ذات الصلة بالمخلفات الإلكترونية؛ وتعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية؛ وإحداث تغييرات في قيم المجتمع وسلوكه؛ وزيادة المسؤولية الاجتماعية للشركات والأفراد والحكومة؛ وتحسين جودة ونوعية الحياة للأفراد والمجتمع؛ ومنع عمالة الأطفال والنساء غير القانونية بقطاع المخلفات الإلكترونية؛ والمساهمة في حل مشكلة الأمية الرقمية لدى العديد من فئات المجتمع؛ وأخيرًا، تشجيع إقامة التدريب على التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية للعاملين بالقطاع غير الرسمي.

● إن أهم التحديات البيئية التي تواجه الفئات المختلفة من أصحاب المصالح في مصر، عند قيامها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، هي كالاتي:

- الإضرار بالبيئة وبالصحة العامة بالمواد السامة والخطيرة الناتجة عن التدوير غير الآمن للمخلفات الإلكترونية، مثل الرصاص والزئبق والكاديوم، والتي يمكن أن تتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة، والإضرار بالصحة العامة.

- احتواء المخلفات الإلكترونية على العديد من المواد الخام التي يمكن إعادة تدويرها واستخدامها كمدخلات مرة أخرى في العمليات الإنتاجية.
  - التخلص غير الآمن من المخلفات الإلكترونية بالحرق المكشوف الذي ينتج عنه غازات تساهم في زيادة الاحتباس الحراري وتغير المناخ.
  - وجود ضعف في الرقابة على عمليات جمع ونقل وفرز ومعالجة المخلفات الإلكترونية الذي يؤدي إلى انتشار ممارسات غير سليمة تضر بالبيئة وصحة الإنسان.
  - هناك ندرة في الموارد الطبيعية، حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية على مواد طبيعية قيمة يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، مما يساعد على حماية الموارد الطبيعية وعدم استنزافها.
  - هناك قصور وعدم كفاية للتشريعات البيئية الحالية التي تنظم مهام وأدوار أصحاب المصالح في التعامل مع المخلفات الإلكترونية.
  - صعوبة إعادة تدوير بعض أنواع المخلفات الإلكترونية حيث تحتوي المخلفات الإلكترونية للأجهزة التقنية المتقدمة على العديد من المكونات المختلفة، مما يجعل من الصعب إعادة تدويرها بشكل آمن وفعال.
  - هناك ضعف وربما عدم وجود لقواعد البيانات والإحصاءات المتعلقة بالمخلفات الإلكترونية.
  - هناك ضعف في الجهود المبذولة للتوعية بكيفية حماية الصحة العامة والبيئة من المخاطر الناجمة عن التخلص غير السليم والآمن من المخلفات الإلكترونية.
  - هناك ضعف بالرغبة في رفع مستوى الوعي البيئي بما يُمكن من رفع كفاءة إدارة المخلفات الإلكترونية.
- إن تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح في مصر، سوف يمكن من تحقيق عشرة أهداف بيئية على مستوى الدولة، وهي كالاتي: تقليل الأمراض والمشكلات الصحية لأفراد المجتمع والعاملين بمجال المخلفات الإلكترونية؛ والحفاظ على الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة للمجتمع؛ والحد من مشكلة التلوث البيئي؛ والحد من انبعاثات الغازات الدفيئة؛ وتعزيز ثقافة الامتثال للوائح والتشريعات القانونية البيئية؛ والحد من الانبعاثات السامة الناتجة عن مراحل تدوير المخلفات الإلكترونية؛ وتشجيع إعادة استخدام الأجهزة التي يمكن إصلاحها؛ وتشجيع الأفراد على قبول وظائف العمل الأخضر اللائق؛ وتعزيز التخلص السليم والآمن من المخلفات الإلكترونية.
  - لا يوجد تأثير معنوي يذكر للمتغيرات الوصفية لمفردات عينة الدراسة، والتي تتمثل في تنوع فئات أصحاب المصالح ذوي المستويات التعليمية، وسنوات الخبرة المختلفة، على وجود مجموعة من التحديات الاقتصادية

والاجتماعية والبيئية تواجه أصحاب المصالح عند تطبيقها لنظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية؛ وفائدة وأهمية تطبيق السياسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المقترحة في تطبيق نظم الإدارة المستدامة من قبل الفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح؛ وأخيراً، أهمية فائدة تطبيق نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في تحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المرجوة من تطبيقها، مما يدعم ما تم التوصل إليه من نتائج الدراسة الميدانية.

### ثانياً: توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها بأقسام الدراسة النظرية والميدانية للواقع المصري، يمكننا اقتراح بعض التوصيات لصانعي السياسات ومتخذي القرارات المرتبطة بقراراتهم بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر، وذلك على النحو الآتي:

#### 1/2 توصيات الدراسة النظرية

- ضرورة إصدار تشريع خاص بإدارة المخلفات الإلكترونية، فمصر كغيرها من الدول النامية لا تمتلك تشريعاً مستقلاً خاصاً بإدارة المخلفات الإلكترونية، مع النص صراحة بهذا التشريع على كيفية القيام بالمتابعة والرقابة على تنفيذ عمليات النظام وتقييم أدائه والتحسين المستمر لأهدافه وعملياته ومخرجاته.
- ضرورة تضمن التشريع المقترح إصداره على الآليات والمصادر التمويلية اللازمة لإنفاذه، وذلك من خلال اشماله على الالتزام بتطبيق بعض المبادئ المهمة مثل: المسؤولية الممتدة للمنتج أو مبدأ الملوث هو من يدفع، وفرض ضريبة على استيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية، وذلك لضمان توفر الموارد المالية الكافية التي تمكن الدولة من الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة.
- ضرورة العمل على دمج أنشطة الشركات والأفراد غير الرسمية بالقطاع الرسمي، وذلك لتسهيل عمليات جمع الإحصاءات والبيانات عن كامل القطاع وأدائه وتقديمها لأصحاب المصالح المرتبطة بقراراتها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- ضرورة الإفصاح بشكل شفاف عن تكاليف وإيرادات المرتبطة بعمليات تدوير المخلفات الإلكترونية.
- خلق فرص استثمارية حقيقية للراغبين بالاستثمار في عمليات جمع وفرز وتفكيك وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

- إنشاء شبكة واسعة لمواقع التجميع المركزية واللامركزية للمخلفات الإلكترونية، وذلك من خلال إطلاق برنامج وطني يستهدف قيام تجار التجزئة بتسهيل استعادة المعدات الكهربائية والإلكترونية التي باعوها سابقًا، وأن يتم تجميع مخلفات الأجهزة الصغيرة الحجم في المتاجر الصغرى.
- التوسع في منح التراخيص لإعادة التدوير مركزيًا ولا مركزيًا، مع ضرورة خلق علاقات تعاون وشراكة بين شركات التدوير الوطنية، وذلك لضمان اكتمال عمليات المعالجة النهائية للمخلفات الإلكترونية المتولدة إ محليًا أو خارجيًا.
- خلق علاقات شراكة وتعاون بين شركات إعادة التدوير الرسمية الوطنية وشركات المعالجة وإعادة التدوير الدولية، للتعاون في معالجة وتدوير الأجهزة الإلكترونية المعقدة تقنيًا.
- ضرورة التزام الدولة بتطبيق المعايير البيئية العالمية، من خلال القيام باستيراد الأجهزة والمعدات عالية الجودة والتي يسهل إعادة تدويرها، وليس الأجهزة المنخفضة الجودة التي يتسارع تحولها إلى مخلفات الإلكترونية في فترات زمنية وجيزة.
- خلق علاقات الشراكة والتعاون والتكامل وتعزيزها بين جميع الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح ذات العلاقة بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- ضرورة قيام الدولة بتقديم الدعم الكامل لإنشاء البنية التحتية التكنولوجية اللازمة للقيام بعمليات الجمع والفرز والنقل والتفكيك وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- ضرورة قيام الشركات المصنعة/المستوردة للأجهزة والمعدات الإلكترونية بالاحتفاظ بعلاقات ولاء مستمرة مع عملائها لضمان قيامهم بأفضل استخدام لأجهزة تلك الشركات وصيانتها دوريًا وتسليمها لإعادة التدوير عند نهاية عمرها الافتراضي.
- بناء قدرات العاملين في قطاع الصحة، ليصبحوا قادرين على القيام بعمليات تشخيص ورصد وعدم التعرض للسموم الناتجة عن عدم التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية.
- المساهمة في حل مشكلة البطالة من خلال خلق فرص عمل خضراء ومستدامة بقطاع معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- تطبيق متطلبات نظم الاقتصاد الدائري/ الدوار ونظام الاقتصاد الأخضر في ظل ندرة الموارد المستمرة، وبما يضمن زيادة القيمة المضافة للمعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية لأطول فترة ممكنة، من خلال تقليل معدلات استهلاكها، وبالتالي الحد من تأثيراتها السلبية الضارة على البيئة وصحة الإنسان.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- ضرورة رفع مستوى الوعي لدى الجمهور، من خلال القيام بالحملات التوعوية والندوات وورش العمل التي تستهدف رفع وعي المستهلكين بأهمية تدوير مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وبما يمكن من تطبيق متطلبات الاقتصاد الدوار/ الدائري.

### 2/2 توصيات الدراسة الميدانية

- تتمثل أهم توصيات السياسات الاقتصادية التي تضمن التطبيق الكفء لنظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، من قبل الفئات المكونة لأصحاب المصالح، في مصر فيما يأتي:
  - ضرورة البدء بتطبيق مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج (Extended Producer Responsibility) الذي يحمل الشركات المنتجة/ المستوردة للأجهزة الإلكترونية برسوم يتم توجيهها لتمويل أنشطة معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
  - ضرورة قيام الشركات المنتجة/ المستوردة بتمويل الحملات الإعلانية التي تستهدف رفع وعي الفئات المستهلكة للأجهزة الإلكترونية بالتخلص الآمن من مخلفاتها بهدف الحفاظ على البيئة وصحة الإنسان.
  - تقديم حزمة من المحفزات المالية للشركات المنتجة/المستوردة للأجهزة الإلكترونية (التي قد تكون في شكل إعفاءات ضريبية أو إعفاءات من الرسوم الجمركية على المواد الخام المستوردة والمستخدم في الإنتاج) لتوجيهها للقيام بتحسين عمليات تصميم المنتجات وتقليل استخدامها للمواد الخام والتوسع في استخدام المواد الخام الصديقة للبيئة.
  - تقديم حزمة من المحفزات المالية لتشجيع الشركات المنتجة والمستوردة على الاستثمار في الابتكار والتكنولوجيا لإنتاج أجهزة متطورة يمكنها أن تسهل عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية.
  - تقديم مقابل مالي للمستهلكين نظير قيامهم بتسليم ما لديهم من أجهزة لمراكز خدمات جمع وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية في المناطق المهمشة والنائية.
  - حث المستهلكين على شراء الأجهزة الإلكترونية ذات الجودة الأعلى والعمر الافتراضي الطويل مع القيام بالصيانة الدورية لها وإصلاح الأجهزة التالفة منها قبل البدء في إعادة تدويرها.
  - ضرورة عدم تحميل المستهلكين بأية رسوم تدفع مقدماً (ADF) عند شراء الأجهزة لتمويل أنشطة إعادة التدوير بشكل خاص.

- ضرورة عدم تحميل المستهلكين بأية مبالغ رسوم تضاف على ثمن الشراء وتدفع عند شراء منتج إلكتروني جديد أو عند التخلص من منتج إلكتروني قديم (ARF) لتمويل مجموعة متنوعة من أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية
- ضرورة عدم تحميل المستهلكين بأية رسوم يتم تحميل قيمتها على فاتورة الكهرباء الخاصة به، لاستخدامها في عمليات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، حيث يقترح بعضهم أن تكون تصاعدية وتزداد قيمتها تبعاً لزيادة معدلات استهلاكه للكهرباء.
- تقديم الإعفاءات الضريبية والتسهيلات الجمركية المناسبة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في عمليات جمع ونقل وفرز وتدوير المخلفات الإلكترونية.
- تقديم الأراضي المرفقة بأسعار مخفضة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية.
- تقديم القروض الميسرة أو المنخفضة الفائدة للمستثمرين لتشجيعهم على الاستثمار في قطاع تدوير جمع ونقل وتدوير المخلفات الإلكترونية.
- تسهيل إجراءات تصدير بعض أنواع المخلفات الأجهزة الإلكترونية المعقدة والتي يصعب تدويرها محلياً.
- تسهيل إجراءات استيراد الأجهزة التكنولوجية المتطورة التي من الممكن استخدامها في رفع كفاءة عمليات معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- وضع تسعير عادل لمخلفات الأجهزة الإلكترونية، يحفز المستهلكين على التخلص الآمن منها، ويعكس في ذات الوقت التكلفة الحقيقية لعمليات جمع وفرز ونقل ومعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية.
- توفير الدعم الفني/التدريب المتخصص للعاملين من قبل الجهات المانحة والجهات المانحة للعاملين بالقطاع غير الرسمي المنخرط في عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية.
- تقديم حزمة من المحفزات المالية (مثلاً تقديم قروض ميسرة أو إعفاءات ضريبية) للأفراد والشركات العاملة بالقطاع غير الرسمي لتشجيعهم على الاندماج في القطاع الخاص الرسمي.
- فرض عقوبات وغرامات رادعة على الأفراد والشركات التي تعرض حياة العاملين بها للخطر الناتج عن قيامهم بعمليات التدوير العشوائي والانتقائي للمخلفات الإلكترونية.
- فرض غرامات وعقوبات قاسية على من يقوم بتشغيل النساء غير المدربات والأطفال دون السن القانونية في عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- قيام الحكومة بتخصيص ميزانية محددة لتمويل أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية.
- إنشاء قواعد بيانات خاصة بتجميع إحصاءات ومؤشرات كفاءة أداء منظومة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- إنشاء أسواق منظمة/دائمة بأماكن محددة بكل قرية أو مدينة، تحصل بها رسوم تحت رعاية الدولة، ويتم فيها تداول الأجهزة الإلكترونية المستعملة وقطع الغيار الصالحة لإعادة الاستخدام.
- إنشاء صندوق لتحصيل الرسوم والغرامات المحصلة من الأطراف التي تخالف قواعد ومعايير التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية.
- تقديم الدعم المالي من الدولة والمنح من المنظمات الدولية للجمعيات الأهلية ومنظمات المجتمع المدني للقيام بدورها الفعال في تنفيذ الأنشطة التي تضمن تحسين كفاءة أداء منظومة معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- تتمثل أهم توصيات السياسات الاجتماعية الواجبة التطبيق من قبل أصحاب المصالح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر فيما يأتي:
  - الإسراع في تنفيذ مجموعة من البرامج التعليمية المهنية والأكاديمية ذات العلاقة بمعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية بالمدارس والجامعات.
  - إلزام المؤسسات البحثية والجامعات بضرورة إجراء البحوث والدراسات ذات الصلة بالمعالجة والتدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية.
  - إلزام الشركات المنتجة والمستوردة للقيام بمسئولياتها الاجتماعية من خلال قيامها بعقد دورات تدريبية تستهدف منها تدريب العاملين بالقطاعين الرسمي وغير الرسمي على معالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية للأجهزة التي تقوم بإنتاجها.
  - إلزام الشركات المنتجة/المستوردة للأجهزة والمعدات الإلكترونية بدعم جهود إعادة استخدام وإصلاح الأجهزة والمعدات الإلكترونية التي تقوم بإنتاجها، وذلك من خلال قيامها بتنفيذ دورات تدريبية تستهدف منها نقل خبرات تفكيك الأجهزة المصنعة وإصلاح عيوبها على سبيل المثال.
  - تعاون الأجهزة والوزرات المعنية بالمخلفات الإلكترونية بالدولة لعقد الدورات التدريبية وورش العمل التي تستهدف منها تأهيل الكوادر البشرية القادرة على إصلاح الأجهزة الإلكترونية ومعالجتها وتدويرها.
  - التطبيق الحازم للتشريع الخاص بحظر عمالة النساء غير المدربات والأطفال بالقطاع غير الرسمي في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية.



- تشجيع المستهلكين على إصلاح وإعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية، أو التبرع بالأجهزة الإلكترونية للجمعيات الخيرية.
- توعية الأفراد والعائلات والجمهور بمخاطر المخلفات الإلكترونية، وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول.
- تسهيل إجراءات إنشاء شعبة/ شعب تمثل الشركات العاملة بتدوير المخلفات تمثلهم باتحاد الصناعات والغرف الصناعية ليصبحوا مؤثرين في عمليات صنع القرار الخاصة بالصناعة.
- رفع الوعي بأهمية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية من خلال القيام بحملات التوعية والتعليم التي تستهدف جميع الفئات وأصحاب المصالح ذات الصلة بمعالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- إنشاء علاقة شراكة وتعاون بين الحكومة ومنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص لتعزيز الجهود المبذولة نحو تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- سرعة البدء في اتخاذ الإجراءات اللازمة لدمج القطاع غير الرسمي بالقطاع الرسمي في مجال معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- توعية العاملين في الشركات المنتجة أو المستوردة للأجهزة الإلكترونية بمخاطر المخلفات الإلكترونية وكيفية التخلص منها بشكل آمن ومسؤول.

• تتمثل أهم توصيات السياسات البيئية الواجبة التطبيق من قبل أصحاب المصالح لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر فيما يأتي:

- التزام الشركات المنتجة/المستوردة بتطبيق معايير الحفاظ على البيئة عند قيامها بتصنيع الأجهزة والمعدات الإلكترونية.
- التزام الشركات المنتجة/المستوردة بتحسين عمليات تصميم وتصنيع الأجهزة بما يسمح لها باستخدام المواد صديقة البيئة والمواد التي يسهل تفكيكها وتدوير مخلفاتها الإلكترونية.
- التزام المنتجين/المستوردين بتوفير كافة المعلومات عن المواد المستخدمة في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، بما يمكن من استخدامها بشكل آمن ويسهل من عمليات تدوير مخلفاتها بشكل آمن.
- قيام الدولة بسن وإصدار التشريعات والقوانين واللوائح التي تمكن متخذي القرارات والفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح من تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.
- قيام الدولة بسن وإصدار التشريعات واللوائح التي تساهم في تحويل القطاع غير الرسمي إلى قطاع رسمي يلعب دورًا مهمًا في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية والتخلص منها بالطرق الآمنة.

## سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- إنشاء منظومة متكاملة لجمع وفرز ونقل ومعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية، من خلال الربط بين كل من الشركات المصنعة والمستوردين والموزعين ومراكز جمع وفرز ونقل ومعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية.
  - ضرورة إعادة النظر في الاستمرار بتنفيذ قرار رئيس الوزراء رقم (603 لسنة 2007) الذي يسمح باستيراد الأجهزة المستعملة التي لم يمضِ على استعمالها أكثر من 5 سنوات؛ وذلك مع الأخذ في الاعتبار انخفاض مستويات المعيشة وضعف القوى الشرائية لدى العديد من فئات المجتمع، وبالتالي توجه شريحة كبيرة من المستهلكين نحو القيام بشراء الأجهزة والمعدات الإلكترونية المستعملة بدلاً من الجديدة والحديثة.
  - ضرورة قيام منظمات المجتمع المدني والجهات المانحة الدولية بالمساهمة في إنشاء مراكز لجمع ومعالجة وإعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية.
  - تعاون منظمات المجتمع المدني مع الحكومة وشركات القطاع الخاص بعقد الندوات وورش العمل التي تدفع الشباب والخريجين نحو البدء بمشروعاتهم الصغيرة في مجال إصلاح ومعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية.
  - إلزام المستثمرين الراغبين بالعمل في مجال معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها بضرورة القيام بعمل دراسات جدوى بيئية لمشروعاتهم قبل البدء في ممارستها لأنشطتها الإنتاجية.
  - التأكد من التزام المستهلكين بمراعاة الاشتراطات والمعايير البيئية عند تعاملهم واستخدامهم للأجهزة الكهربائية والإلكترونية.
  - الحفاظ على الصحة المهنية للعاملين من خلال قيام الأجهزة المعنية بالدولة بالتفتيش المستمر على أماكن العمل وفرض غرامات في حالة انتهاك تطبيق اشتراطات قوانين البيئة والصحة والسلامة المهنية.
  - تعزيز الثقافة البيئية من خلال الندوات وورش العمل وبرامج التعليم البيئي التي تستهدف جميع فئات المجتمع والعاملين بالقطاعات الرسمية وغير الرسمية ذات الصلة بمعالجة وتدوير المخلفات الإلكترونية.
  - تنمية الوعي البيئي لدى جميع الفئات المكونة لمجموعة أصحاب المصالح المرتبطة بقرارها بتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وبصف خاصة بشأن الإدارة الآمنة لعمليات معالجة المخلفات الإلكترونية وتدويرها.
- وختاماً، يتضح لنا أنه بعد استعراضنا لأهم النتائج والتوصيات بالدراسة المستخلصة من قسمة الدراسة النظرية والميدانية مما يلي: أن النتائج والتوصيات ذات البعد الاقتصادي، لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية جاءت في المرتبة الأولى، حيث كانت هي الأكثر اهتماماً وتركيزاً من قبل متخذي القرارات بالفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح في مصر، وذلك مقارنة بدرجة الاهتمام التي وجهت من قبل متخذي القرار

الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

بالفئات المختلفة المكونة لمجموعة أصحاب المصالح للنتائج والتوصيات ذات الأبعاد الاجتماعية والبيئية اللازمة لتطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية.

## قائمة المراجع

### أولاً: المراجع باللغة العربية

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء؛ إحصاءات الصناعة والتجارة، بيانات سنوية عن استيراد الأجهزة الإلكترونية:  
[https://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page\\_id=5084](https://www.capmas.gov.eg/Pages/StaticPages.aspx?page_id=5084)
- جهاز تنظيم إدارة المخلفات،  
<http://www.wmra.gov.eg/ar-eg/Pages/default.aspx>.
- قانون تنظيم إدارة المخلفات،  
<https://www.eeaa.gov.eg/Laws/56/index>.
- اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم إدارة المخلفات،  
<https://www.eeaa.gov.eg/Laws/56/index>.
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، تقارير ووثائق سنوية وشهرية متفرقة راجع:  
[https://mcit.gov.eg/ar/Reports\\_and\\_Documents/2023/0/1](https://mcit.gov.eg/ar/Reports_and_Documents/2023/0/1)
- أبو السعود وآخرون (2017). الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد المصري، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم 276، معهد التخطيط القومي، الفصل الرابع، الصفحات 66-77.

### ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية

- Abalansa, S.; El Mahrad, B.; Icely, J.; and Newton, A. (2021). Electronic Waste, an Environmental Problem Exported to Developing Countries: the GOOD, the BAD and the UGLY. Sustainability, 13, 5302 Available at.
- [https://econpapers.repec.org/article/gamjsusta/v\\_3a13\\_3ay\\_3a2021\\_3ai\\_3a9\\_3ap\\_3a5302-\\_3ad\\_3a551272.htm](https://econpapers.repec.org/article/gamjsusta/v_3a13_3ay_3a2021_3ai_3a9_3ap_3a5302-_3ad_3a551272.htm).
- Abdallah, L., (2014), “E-waste Management in Egypt: Opportunities and Hazards”, 10th International Conference on The Role of Engineering Towards a Better Environment Intelligent Environmental Engineering: From Vision to Action, 15-17 December, Alexandria, Egypt.
- Abdelbasir, S. M., El-Sheltawy, C. T. and Abdo, D. M. (2018). Green Processes for Electronic Waste Recycling: A Review. Journal of Sustainable Metallurgy, 4, 295-311. <https://doi.org/10.1007/s40831-018-0175-3>
- Abdelbasir, Sabah M; Hassan, Saad S M; Kamel, Ayman H; Seif El- Nasr, Rania (2018), “Status of Electronic Waste Recycling Techniques: A Review”,

Environmental Science and Pollution Research, 25, 16533–16547.  
<https://doi.org/10.1007/s11356-018-2136-6>

- Aboelmaged, M. (2021). E-waste Recycling Behaviour: An Integration of Recycling Habits into the Theory of Planned Behaviour. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124182. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124182>
- Aboelmaged, M. G. (2020). Acceptance of E-waste Recycling Among Young Adults: An Empirical Study, *IEEE Conference on Technologies for Sustainability (SusTech)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/SusTech47890.2020.9150485>
- Abushammala, H. Challenges and Opportunities in the Management of Electronic Waste and Its Impact on Human Health and Environment. *Sustainability*, 15, 1837. <https://doi.org/10.3390/su15031837>.
- Adam B., Goen T., Scheepers P. T., Adliene D., Batinic B., Budnik L. T., (2021). From inequitable to sustainable e-waste processing for reduction of impact on human health and the environment. *Environ. Res.*, 194: 110728.
- Ahmad, S., Wong, K. Y., & Rajoo, S. (2019). Sustainability Indicators for Manufacturing Sectors: A literature Survey and Maturity Analysis from the Triple-Bottom Line Perspective. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30, 2, 312–334. <https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2018-0091>
- Alblooshi, B. G., Ahmad, S. Z., & Bani Mfarrej, M. F. (2020). Tadweer: Improving Municipal Solid Waste Sustainability Practices. *Emerald Emerging Markets Case Studies*, 10, 2, 1–26. <https://doi.org/10.1108-EEMCS-08-2019-0210>.
- Alblooshi, B. G., Ahmad, S. Z., Hussain, M., and Singh, S. K. (2022). Sustainable Management of Electronic Waste: Empirical evidences From a Stakeholders' Perspective, *Business Strategy and the Environment*, 31, 4, <https://doi.org/10.1002/bse.2987>.
- Allam, H. and Inauen, S. (2009). “E-Waste Management Practices in the Arab Region”, Centre for Environment and Development for the Arab Region (CEDARE), Cairo 11737, Egypt.
- Andersen, T., Jæger, B., Mishra, A. (2021). Circularity in Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Directive. Comparison of a Manufacturer’s Danish and Norwegian Operations, *Sustainability*, 15-1 <https://publications.parliament.uk/pa/cm5801/cmselect/cmenvaud/220/22005.htm>
- Awasthi A. K., Li, J. (2017). Management of Electrical and Electronic Waste: A Comparative Evaluation of China and India, *Renew. Sustain. Energy Rev.* <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.02.067>.

- Baldé C.P., Panchal R., Forti V. (2022b). National E-waste Monitor for Lebanon, United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Bonn, Germany.
- Balde, C.P., D'Angelo, E., Luda, V., Deubzer, O., and Kuehr, R. (2022a). Global Trans-Boundary E-waste Flows Monitor, United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Bonn, Germany
- Balde, C.P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. (2017). The global E-waste Monitor 2017—Quantities, Flows, and Resources. United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn, Germany
- Bhat, S., and Patil, Y. (2021). An Integrated and Sustainable Model for E-Waste Management for Pune City Households. *Journal of Physics: Conference Series*, 1964(1), 062111. doi:10.1088/1742-6596/1964/6/062111.
- Bimir, M. N. (2020). Revisiting E-waste Management Practices in Selected African Countries, *Journal of the Air & Waste Management Association*, 70:7, 659-669, doi:10.1080/10962247.2020.1769769.
- Borthakur, A. and Singh, P., (2012). Electronic Waste in India: Problems and Policies”, *International Journal of Environmental Sciences*, Vol. 3, No. 1, pp. 353–362.
- CEDARE (2017). Entrepreneurship Assessment Report”” from the Sustainable Recycling Industries (SRI) Programme, Coordinated by the Centre for Environment and Development for the Arab Region & Europe (CEDARE), the World Resources Forum Association (WRF) and Sofies.
- Centre for Environment for the Arab Region and Europe (2011). “Needs Assessment of the E-Waste Sector in Egypt,” CEDARE, Cairo, Egypt.
- de Oliveira Neto, J. F., Silva, M. M., Machado Santos, S., A Mini-Review of E-Waste Management in Brazil: Perspectives and Challenges. *Clean – Soil, Air, Water* 2019, 47, 1900152. <https://doi.org/10.1002/clen.201900152>.
- El Baz, Tarek. (2015). Building Incentive Based Inclusive EPR System in Egypt: Mapping Electric and Electronic Equipment Take Back Chain. CEDARE, 2015.
- European Commission (EC) (2018). Waste Electrical and Electronic Equipment(WEEE).[http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/index_en.htm)
- European Commission (EC). WEEE Compliance Promotion Exercise: Final report Directorate-General for Environment, European Commission, B-1049 Brussels. file:///C:/Users/aa/Desktop/weee%20compliance%20promotion%20exercise-KH0218562ENN.pdf, Reference: 07.0201/2016/737282/ETI/ENV B.3.

- Fernanda, P., Ernesto, G., Velazquez, L. and Munguia, N. (2021). Constructed Governance as Solution to Conflicts in E-Waste Recycling Networks”, Sustainability, 13, 1701. <https://doi.org/10.3390/su13041701>.
- Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., Bel, G. (2020). The Global E-Waste Monitor: Quantities, Flows and the Circular Economy Potential; United Nations University/United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association: Geneva, Switzerland Available: <https://globalewaste.org/publications/#page=2>.
- Ghimire, H.; Ariya, P.A. (2020). E-wastes: Bridging the Knowledge Gaps in Global Production Budgets, Composition, Recycling and Sustainability Implications. Sustain. Chem., 1, 154–182. 139745.
- Ghulam, S. T., Abushammala, H. (2023). Challenges and Opportunities in the Management of Electronic Waste and Its Impact on Human Health and Environment. Sustainability, 15, 1837. <https://doi.org/10.3390/su15031837>
- Godfrey, L., and SOelofse., S. (2017). Historical Review of Waste Management and Recycling in South Africa. Resources 6, (4):1–11, doi:10.3390/resources6040057.
- Gollakota, A. R., Gautam, S., and Shu, C. M. (2020). Inconsistencies of E-Waste Management in Developing Nations- Facts and Plausible Solutions. Journal of Environmental Management, 261, 110234.
- Hamdan, S., & Saidan, M. (2020). Estimation of E-waste Generation, Residential Behavior, and Disposal Practices from Major Governorates in Jordan. Environmental Management, 1-15. doi: 10.1007/s00267-020-01341-1.
- Hbous, S (2017). Sustainable recycling industries: Extended producer responsibility assessment report, SRI project Egypt, April 2016-December 2017. <http://web.cedare.org/wp-content/uploads/2017/09/Extended-Producer-Responsibility-Assessment-Report.pdf>
- Honda, S., Khetriwal, D. S., Kuehr, R. (2016). Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia. Vol. 1. <http://ewastemonitor.info/pdf/Regional-E-Waste-Monitor.pdf>.
- Huo, X., Lin, P., Xu, X., Zheng, L., Qiu, B., Qi, Z., & Zhong-yu, P. (2007). “Elevated Blood Lead Levels of Children in Guiyu, An Electronic Waste Recycling Town in China”, Environmental Health Perspectives, 115(7), 1113-1117. <https://doi.org/10.1289/ehp.9697>
- Iattoni, G., Vermeersch, E., Baldé, C.P., Nnorom, I.C., Kuehr, R. (2021). Regional E-waste Monitor for the Arab States 2021. Bonn, Germany, Available:

[https://www.researchgate.net/publication/342783104\\_The\\_Global\\_Ewaste\\_Monitor\\_2020\\_Quantities\\_flows\\_and\\_the\\_circular\\_economy\\_potential](https://www.researchgate.net/publication/342783104_The_Global_Ewaste_Monitor_2020_Quantities_flows_and_the_circular_economy_potential).

- Institute of National Planning (INP) (2023). E-Waste Governance in Egypt, Workshop held at INP on 13 Februry.
- International Telecommunication Union (2022 2022). Greening Digital Companies: Monitoring Emissions and Climate Commitments, ITU.
- International Telecommunication Union (ITU) (2021). Policy Practices for E-Waste Management. Tools for Fair and Economically Viable Extended Producer Responsibility: Examples from Africa, Geneva: International Telecommunication Union and the World Economic Forum, 2021. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Toolbox/WEEE-Africa-Toolkit.aspx>
- International Telecommunication Union (ITU). (2018). Successful Electronic Waste Management Initiatives, Thematic Reports, International TelecommunicationUnion.<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis.aspx>.
- Islam, A., Ahmed, T., Awual, M. R., Rahman, A., Sultana, M., Aziz, A. A., Monir, M. U., Teo, S. H., Hasan, M., (2020). Advances in Sustainable Approaches to Recover Metals from E-Waste-A Review. *Journal of Cleaner Production* 244, 118815. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118815>.
- Islam, M. T.; Huda, N.; Baumber, A.; Shumon, R.; Zaman, A.; Ali, F.; Hossain, R.; Sahajwalla, V. (2021). A Global Review of Consumer Behavior Towards E-Waste and Implications for the Circular Economy. *J. Clean. Prod.*, 316, 128297.
- Islam, T., Dias, P., and Huda, N. (2018). Comparison of E-Waste Management in Swiss and Australia: A Qualitative Content Analysis. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Environmental and Ecological Engineering* Vol:12, No:10, 610-616.
- Ismail, H. and Hanafiah, M. (2020). A Review of Sustainable E-Waste Generation and Management: Present and Future Perspectives”, *Journal of Environmental Management* 264, 110495, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman>
- Kadry, A. and Sonawane, B. (2023). Electronic Waste Handling and Disposal in Egypt. Presented at Institute of National Planning Workshop Entitled, E-Waste Governance in Egypt, 13 Februry.
- Karcher, S. and Lotter, A., (2023). “South Africa Policy Development Baseline Study: Supporting Analysis with a Focus on Global EPR-based WEEE Management Systems” Sustainable Recycling Industries (SRI), March. Available at: <https://www.sustainable->



[recycling.org/wp-content/uploads/2023/03/South-Africa-Policy-Development-Baseline-Study-Report\\_final.pdf](https://www.recycling.org/wp-content/uploads/2023/03/South-Africa-Policy-Development-Baseline-Study-Report_final.pdf)

- Kaur, M., Atiq, A. M., and Gautam, S. (2022). White Paper on National EPR Framework for E-Waste Management in India. New Delhi: The Energy and Resources Institute.
- Khan, S.; Ali, S.; Singh, R. (2022). Determinants of Remanufacturing Adoption for Circular Economy: A Causal Relationship Evaluation Framework. Application of System. Innovation, 5, 62.
- Khetriwal, D. and Grishma, J. (2022). International E-Waste Management Practice Country Factsheets from Twelve Jurisdictions”, Ministry of Environment and financed by UNDP/GEF.
- Khetriwal, S. and Grishma, J. (2021). E-waste Management Practice Country-Factsheets, Sustainable Recycling Industries (sustainable-recycling.org)
- Kotb, N. M., Ibrahim, H. Z., Ahmed, A. I. (2019). Overview of Electronic Waste Management in Different Enterprises in Alexandria-Egypt, International Journal of Scientific Research and Sustainable Development, Vo l. 2, Issue 1, pp. 1-16.
- Kumar, A., Holuszko, M., Croce, D. and Espinosa, R. (2017) E-Waste: An Overview on Generation, Collection, Legislation and Recycling Practices. Resources, Conservation and Recycling, 122,32-42 <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.018>
- Leclerc, S. H., & Badami, M. G. (2020). Extended Producer Responsibility for E-Waste Management: Policy Drivers and Challenges. Journal of Cleaner Production, 251, 119657.
- Li, W.; Achal, V. (2020). Environmental and Health Impacts Due to E-waste Disposal in China—A review. (2020). Sci. Total Environ, 737.
- Madkhali, H., Duraib, S., Nguyen, L., Prasad, M., Sharma, M., & Joshi, S. (2023). A Comprehensive Review on E-Waste Management Strategies and Prediction Methods: A Saudi Arabia Perspective. Knowledge, 3(2), 163-179. <https://doi.org/10.3390/knowledge3020012>.
- Masud, M. H., Akram, W., Ahmed, A., Ananno, A., Mourshed, M., Hasan, M., et al. (2019). Towards the Effective E-waste Management in Bangladesh, Environmental Science and Pollution Research, Vol. 26, pages1250–1276.
- Mohammed, S. I. (2022). E-Waste Management in Different Countries: Strategies, Impacts, and Determinants DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.106644>

- Mostafa, T., and Sarhan, D. (2018). Economic Feasibility Study of E-Waste Recycling Facility in Egypt. *Evergreen* 5(2):26–35. doi:10.5109/1936214.
- Namias, J. (2013). *The Future of Electronic Waste Recycling in the United States: Obstacles and Domestic Solutions*. Columbia University. <https://doi.org/10.12691/jephh-4-2-2>.
- Needhidasan, S., M. Samuel, and R. Chidambaram. (2014). Electronic Waste—An Emerging Threat to the Environment of Urban India. *J. Environ. Health Sci. Eng.* 12 (1):1–9. doi:10.1186/2052-336X-12-36.
- Nnorom, I. C. and Odeyingbo, O. A. (2020). Electronic Waste Management Practices in Nigeria. in *A Handbook of Electronic Waste Management*, 323-354, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817030-4.00014-0>.
- Othman, N., Mohd-Sidek, L., Ahmad Basri, N. E., Muhd Yunus, M. N., (2009). Electronic Plastic Waste Management in Malaysia: The Potential of Waste to Energy Conversion in Energy and Environment, ICEE 2009. 3rd International Conference On, 337–42. IEEE.
- Ottoni, M.; Dias, P.; Xavier, L.H. (2020). A Circular Approach to the E-Waste Valorisations Through Urban Mining in Rio de Janeiro, Brazil. *J. Clean. Prod.*, 261, 120990.
- Parajuly, K., Kuehr R, Awasthi, A. K., Fitzpatrick, C., Lepawsky, J., Smith, E., Widmer, R., Zeng, X. (2019). *Future E-waste Scenarios StEP (Bonn)*, UNU ViE-SCYCLE (Bonn) & UNEP IETC (Osaka).
- Pathak, P., Ranjan, R. (2017). Assessment of Legislation and Practices for the Sustainable Management of Waste Electrical and Electronic Equipment in India. *Renewable Sustainable Energy Review* No..78, 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.062>
- Peng, B., Yu, T., Wei, G. (2018). Governance of Electronic Waste Recycling Based on Social Capital Embeddedness theory, <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900215480>.
- Purchase, D.; Abbasi, G.; Bisschop, L.; Chatterjee, D.; Ekberg, C.; Ermolin, M.; Fedotov, P.; Garelick, H.; Isimekhai, K.; Kandile, N.G. (2020). *Global Occurrence, Chemical Properties, and Ecological Impacts of E-Wastes (IUPAC Technical Report)*. *Pure Appl. Chem.* 2020, 92, 1733–1767.
- Rajesh, R.; Kanakadhurga, D.; Prabakaran, N. (2022). Electronic Waste: A Critical Assessment on the Unimaginable Growing Pollutant, Legislations and Environmental Impacts. *Environ. Chall.*, 7, 100507.

- Rajput, et al. (2021). An overview of E-waste, its management practices and legislations in present Indian context. *Journal of Applied and Natural Science*, 13(1), 34 - 41. <https://doi.org/10.31018/jans.v13i1.2440>
- Rasnan, M. I., Mohamed, A. F., Goh, C. T., & Watanabe, K. (2016). Sustainable E-Waste Management in Asia: Analysis of Practices in Japan, Taiwan and Malaysia. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 18(4), 1–23. <https://www.jstor.org/stable/90000089>.
- Rautela R., Arya S., Vishwakarma S, Lee J, Kim KH, Kumar S. E-waste Management and its Effects on the Environment and Human Health. (2021). *Sci Total Environ*. Jun 15; 773:145623. doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145623.
- Saha, L.; Kumar, V.; Tiwari, J.; Rawat, S.; Singh, J.; Baudh, K. (2021). Electronic Waste and Their Leachates Impact on Human Health and Environment: Global Ecological Threat and Management. *Environ. Technol. Innov*, 24, 102049.
- Sakr, H., Safaan, M., Saraya, M. S. (2021). Current Status of Electronic Waste Problem in Egypt, *Mansoura Engineering Journal*, Vo.46, Issue 4.
- Sankhla, M., Mayuri, K., Manisha, N., Shriyash M., Gaurav Pratap, S., Chaturvedi, S., Kumar, R. (2016). Effect of Electronic Waste on Environmental & Human health- A Review, *JOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)* e-ISSN: 2319-2402,p- ISSN: 2319-2399. Volume 10, Issue 9, PP 98-104 [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
- Santos, M. S., and Ogunseitan, O. A. (2022). E-waste Management in Brazil: Challenges and Opportunities of a Reverse Logistics Model, *Environmental Technology & Innovation*, Volume 28, November 2022, 102671.
- Seddon, A. W. (2021). Special Feature: Measuring Components of Ecological Resilience in Long-term Ecological Datasets. *Biol. Lett*,17, 20200881.
- Sengupta, D.; Ilankoon, I.; Kang, K.D.; Chong, M.N. (2022). Circular Economy and Household E-waste Management in India: Integration of Formal and Informal Sectors. *Miner. Eng.*, 184, 107661.
- Shahabuddin, M.; Uddin, M.N.; Chowdhury, J.; Ahmed, S.; Uddin, M.; Mofijur, M.; Uddin, M. (2022) A Review of the Recent Development, Challenges, and Opportunities of Electronic Waste (E-waste). *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04274>.
- Shakra, E. H., and Awany, M. (2017). A model for E-Waste recycling system: Case study in Egypt. *Int. J. Eng. Manage. Res.* 7 (3):338–45.

- Soliman, F. (2017), Assessment of WEEE Dismantling Business Opportunities: Formal-Sector, Sustainable Recycling Industries (SRI). Available at: <https://www.sustainable-recycling.org/wp-content/uploads/2020/06/WEEE-Dismantling-Business-Opportunities-Formal-Sector.pdf> or <https://web.cedare.org/wp-content/uploads/2018/11/WEEE-Dismantling-Business-Opportunities-Formal-Sector.pdf>.
- Soliman, F. (2022). Solutions for Problematic Fractions from WEEE in Egypt”: Study On Current Handling of Problematic Fractions, Available Solutions, And Opportunities For Improvement, (SRI), Oct. Available at: [https://www.sustainable-recycling.org/wp-content/uploads/2023/03/202210\\_SRI-Egypt\\_OpportunityStudy.pdf](https://www.sustainable-recycling.org/wp-content/uploads/2023/03/202210_SRI-Egypt_OpportunityStudy.pdf)
- Soliman, F. and Boushra, M. (2017), Mapping of Informal Sector involved in E-Waste Collection, Sustainable Recycling Industries (SRI). Available at: <https://www.sustainable-recycling.org/wp-content/uploads/2020/06/MAPPING-OF-INFORMAL-SECTOR.pdf> or <https://web.cedare.org/wp-content/uploads/2018/11/MAPPING-OF-INFORMAL-SECTOR.pdf>
- Srivastava, R. R., & Pathak, P. (2020). Policy Issues for Efficient Management of E-Waste in Developing Countries. In: Handbook of Electronic Waste Management, 81-99, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817030-4.00002-4>.
- Tarek, A. and El-Haggar, S. (2019). Sustainable Guideline for Developing the E-Waste Sector in Egypt. Journal of Environmental Protection, 10, 1043-1071. <https://doi.org/10.4236/jep.2019.108062>
- Tengku-Hamzah, A. (2021). Making Sense of Environmental Governance: a Study of E-waste in Malaysia, Political Science, <https://www.semanticscholar.org/paper/Making-sense-of-environmental-governance-%3A-a-study-Tengku>
- Thomas, M., Preston-Whyte, F. (2022). E-Waste it Wisely: Lessons from Africa, SN Applied Sciences, <https://doi.org/10.1007/s42452-022-04962-9>
- Tulchynska, S.; Popelo, O.; Marhasova, V.; Nusinova, O.; Zhygalkevych, Z. (2021). Monitoring of the Ecological Condition of Regional Economic Systems in the Context of Sustainable Development. J. Environ. Manag. Tour., 12, 1220–1228.
- United Nations Development Program UNDP Egypt (2016), Assessment of WEEE Management in Egypt, Final Report. Submitted by: Eco Conserve Environmental Solution.

- United Nations University (UNU) (2018). "Solving the E-Waste Problem: Developing Legislative Principles for E-waste Policy in Developing and Emerging Countries", United Nations University/Step Initiative.
- USEPA (2018). Recycling Economic Information (REI) Report. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/smm/recycling-economic-information-rei-report>
- Vishwakarma, S.; Kumar, V.; Arya, S.; Tembhare, M.; Dutta, D.; Kumar, S. (2022). E-Waste in Information and Communication Technology Sector: Existing Scenario, Management Schemes and Initiatives. Environ. Technol. Innov., 27, 102797.
- Wath S. B., Vaidya A. N., Dutt P. S., Chakrabarti T. (2010). A Roadmap for Development of Sustainable E-waste Management System in India. Journal of Science of the Total Environment. 409: 19- 32.
- Wei L, Liu Y. (2012). Present Status of E-Waste Disposal and Recycling in China, Procedia, Environmental Sciences, 16:506-514.
- Wen-Tien, T., (2020). Recycling Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and the Management of Its Toxic Substances in Taiwan—A Case Study, toxics, 8, 48, 1-12 Available at: [file:///C:/Users/aa/Desktop/Recycling\\_Waste\\_Electrical\\_and\\_Electronic\\_Equipmen.pdf](file:///C:/Users/aa/Desktop/Recycling_Waste_Electrical_and_Electronic_Equipmen.pdf).
- Widmer, R., Schluep, M., and Denzler, S. (2008). The Swiss Global E-Waste Program. Proceedings of the 19th Waste Management Conference of the IWMSA, 6 – 10th October 2008. Durban, South Africa. ISBN Number: 978-0-620-40434-1.

## الملاحق

### ملحق رقم (1)

#### جهاز تنظيم إدارة المخلفات (الأهداف والهيكل التنظيمي والمهام التنفيذية)

تأسس الجهاز بهيكلة التنظيمي في العام 2015م ولكن القانون الخاص به صدر في العام 2020م وصدرت اللائحة التنفيذية في العام 2022م

#### نشأة الجهاز: (مادة 3)

تتشأ هيئة عامة تسمى «جهاز تنظيم إدارة المخلفات»، تكون له الشخصية الاعتبارية العامة، ومقره الرئيس مدينة القاهرة، ويتبع الوزير المختص، ويجوز بقرار من رئيس مجلس الإدارة إنشاء فروع أو مكاتب للجهاز بالمحافظات الأخرى.

#### أهداف جهاز تنظيم إدارة المخلفات (مادة 4)

أولاً: تنظيم ومتابعة ومراقبة وتقييم وتطوير كل ما يتعلق بأنشطة الإدارة المتكاملة للمخلفات  
ثانياً: متابعة تنفيذ الخطط اللازمة لتنظيم إدارة المخلفات بالتعاون مع مؤسسات الدولة والإدارات المحلية والقطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني.

ثالثاً: جذب وتشجيع الاستثمارات في مجال أنشطة الإدارة المتكاملة للمخلفات بما يكفل تحقيق التنمية المستدامة  
رابعاً: دعم العلاقات بين جمهورية مصر العربية والدول والمنظمات الدولية والإقليمية في مجال إدارة المخلفات

#### المهام التنفيذية لجهاز تنظيم إدارة المخلفات

- إعداد الاستراتيجية الوطنية للإدارة المتكاملة للمخلفات، بالتعاون مع الوزارات والجهات المعنية، وذلك على النحو المبين باللائحة التنفيذية لهذا القانون.
- إنشاء وإدارة النظام الوطني لإدارة المعلومات والبيانات الخاصة بالمخلفات بالتنسيق مع الوزارات والجهات المعنية ووحدات الإدارات المحلية، وذلك على النحو المبين باللائحة التنفيذية .
- متابعة تنفيذ الأدوار والمسئوليات لمختلف الفاعلين في منظومة إدارة المخلفات وفقاً لأحكام هذا القانون .
- تحديد النطاق الجغرافي لمناطق خدمة الإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية ونوعية الخدمات المطلوبة، بالتعاون مع الجهات الإدارية المختصة.

- إدارة موارد الجهاز المنصوص عليه بالمادة (12) من هذا القانون، والتأكد من توافر الموارد المالية لدى الجهة الإدارية لتغطية ما تتعاقد عليه الجهة الإدارية المختصة من خدمات قبل إتمام التعاقد؛ ضماناً للاستدامة المالية لتوفير الخدمات .
- إعداد الضوابط والمعايير والنماذج الإرشادية لكافة مراحل التعاقد، وكذا المشاركة في تقييم العطاءات لخدمات إدارة المخلفات البلدية.
- الرقابة على أنشطة الإدارة المتكاملة للمخلفات، وإعداد مؤشرات الأداء الرئيسية لرصد ومتابعة وتقييم الأعمال الخاصة بإدارة المخلفات، وذلك على النحو الذي تحدده اللائحة التنفيذية لهذا القانون.
- إعداد ومراجعة مقترحات تطوير وتحديث التشريعات والقوانين واللوائح والمعايير والقواعد الفنية التي تنظم أسلوب الإدارة المتكاملة للمخلفات.
- إتاحة البيانات والمعلومات المتعلقة بقطاع المخلفات.
- تقديم خدمات الاستشارات الفنية والتوصيات للجهات الإدارية المختصة، وكذلك للفاعلين في منظومة إدارة المخلفات.
- إصدار الأدلة الإرشادية اللازمة لإعداد الخطة المحلية الرئيسة للإدارة المتكاملة للمخلفات غير الخطرة على كافة المستويات والجهات الإدارية المختصة .
- تقديم الدعم الفني اللازم للجهات الإدارية المختصة، وكذا الفاعلين في كافة مراحل منظومة إدارة المخلفات وإعداد خطط وحزم التدريب لبناء قدرات الفاعلين في تلك المنظومة، بجانب برامج رفع الوعي العام والمشاركة المجتمعية
- اقتراح الآليات الاقتصادية اللازمة لتحقيق أهداف الإدارة المتكاملة للمخلفات بالتعاون مع الجهات المعنية والمختصة.
- إعداد الدراسات الفنية واقتراح آليات تحديد مقابل أداء خدمات الإدارة المتكاملة للمخلفات .
- تشجيع الفرص الاستثمارية في مجال الإدارة المتكاملة للمخلفات من خلال وضع الأسعار التحفيزية لمخرجات السماد والمفروقات والوقود البديل بالتنسيق مع الوزارات، والجهات المعنية والمختصة.
- تشجيع البحوث والدراسات التطبيقية للمشروعات والمبادرات الرائدة والتجريبية والمبادرات الفردية والمؤسسية التي تساهم في تحسين وتطوير الأداء بإدارة المخلفات والتعاون مع الجهات الخارجية في تحقيق ذلك في كافة مجالات وخطوات إدارة المخلفات.

### سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

- إبداء الرأي الفني في التكنولوجيات الخاصة بعمليات معالجة المخلفات وتدويرها، بالتنسيق مع الوزارات والجهات المعنية.
- تقديم الدعم الفني وإعداد الاشتراطات العامة والقواعد والإجراءات اللازمة للحصول على تراخيص بمزاولة الأنشطة المتعلقة بإدارة المخلفات.
- منح التراخيص الخاصة بمزاولة أي نشاط من أنشطة الإدارة المتكاملة للمخلفات غير الخطرة.
- إبداء الرأي في الانضمام إلى الاتفاقيات الدولية والإقليمية المتعلقة بالمخلفات، ومتابعة تنفيذ التزامات جمهورية مصر العربية المترتبة عن انضمامها لتلك الاتفاقيات، والتنسيق مع الجهات الدولية المانحة فيما يتعلق بمشروعات المخلفات، بالتعاون مع الوزارات والجهات المعنية.



ملحق رقم (2)

الشركات المرخص لها بممارسة تدوير المخلفات الإلكترونية حتى نهاية مارس 2024م

م	اسم الشركة	نوع النشاط	العنوان	التواصل
١	شركة إنترناشيونال تكنولوجي جروب ITG	تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة من المخلفات الإلكترونية	٢/ب القطعة ٦٩ - المنطقة الصناعية السادسة - السادس من أكتوبر الجيزة	٠١٢٢١٢٧٧٤٧٨
٢	شركة جرين كور لإعادة التدوير	تدوير المخلفات الإلكترونية واستخلاص المعادن منها	قطعة ٦ بلوك ٥ منطقة ٨ - ١٥ مايو - حلوان - القاهرة	٠١٠٠١٨١٢٢٢٥
٣	مصنع تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية (مؤسسة العرايشي) للتجارة والصناعة	تكسير وفرم المخلفات الإلكترونية	القطعة رقم (١٥) - المنطقة الصناعية الأولى - مدينة ١٥ مايو - محافظة القاهرة.	٠١٢٢٧٣٩٥٨١٢
٤	مصنع تدوير المخلفات الإلكترونية (تربيل رى)	تدوير المخلفات الإلكترونية	القطعة رقم (٩٥) - المنطقة الصناعية - منطقة المخازن الصغيرة (مشروع الشباب) - السادس من أكتوبر.	٠١١٢٢٢٩٤٤٤٠ ٠١٠٠٠٦٩١٠١١
٥	مصنع تدوير المخلفات الإلكترونية (ريسكيل كى)	عمليات الفرز والتدوير للمخلفات الإلكترونية	القطعة رقم (١٠) - مجمع الصناعات الصغيرة - منطقة المطورين بالمنطقة الصناعية - مدينة السادات.	٠١٠٠٢٢٨١٨٣٣
٦	شركة (جرين بلاس)	جمع وتدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية	قطعة (٤٧) ورش الشباب - السادس من أكتوبر	٠١٠٢٣٤٥٦١٨٠
٧	الشركة المصرية لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية (EERC)	إعادة تدوير واستخلاص المعادن النفيسة من المخلفات الإلكترونية	القطعة رقم ٧٨٧ - مصانع الشباب - امتداد المنطقة الصناعية السادسة - مدينة ٦ أكتوبر.	٠١٢٢٢٤٢٦٠٤٥ ٠١١٥٥٦٠٠٠٣٥
٨	الشركة المصرية لتشغيل المعادن (مصنع حفطى)	إعادة تدوير مخلفات الكابلات الكهربائية وكابلات التليفونات وإضافة فرن لصهر النحاس وتصنيع بارات من النحاس	المنطقة الصناعية بكفر العلو - حلوان - القاهرة	٢٥٤٣٤٣٠٣ ٠١٠٩٢٤٥٧٠٠٧
٩	شركة حسين وأحمد أبو سليمان للتجارة	فرز وتصنيف وتدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية وصهر النحاس الناتج عن عملية التدوير لإنتاج سبائك نحاس.	الوحدة رقم (٣٠٠١) بحضنة التبين للمشروعات التكنولوجية - شارع الحديد والصلب - التبين - القاهرة.	٠١٠٠٢٠٠٦٠١٠ ٠١٢٢٧٨٩١٣٩٠ ٥٠٣١١١٣١١٠
١٠	شركة إكستريم للمقاولات والتوريدات	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية وإنتاج سبائك النحاس.	الوحدة رقم (٣٠٠٠) بحضنة التبين للمشروعات التكنولوجية - شارع الحديد والصلب - التبين - القاهرة.	٠١٠٠٢٠٠٦٦٦٠



١٢/٤  
٠٠٤/٢٠١

مصر

رامس

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

			
٠١٢٢٦٣١٢٣٣٣	القطعة رقم (٥٢/٤٥١) - منطقة توسعات عتاقة الصناعية - تنمية شمال خليج السويس - محافظة السويس	فرز وتصنيف وتدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية وصهر النحاس الناتج من عملية التدوير لإنتاج مسبوكات وسبائك نحاس متنوعة	شركة ريمت للتدوير
٠١٠٢٣٠٢٢٢٣٦ ٠١١١١٣٦٥٦٥١	منطقة ال (٧٥) فدان - القطعة رقم (٦٢) - المنطقة الصناعية بأبورواش - مدينة السادس من أكتوبر - محافظة الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة إنرجي كو
٠١١٢٦٩٢٣٣٨٥ ٠١٠١٤٨٠٠١٩٧	قطعة رقم (٥٥٥) - المنطقة الصناعية - مخازن الشباب - مدينة ٦ أكتوبر	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة اريبيان وى
٠١٠٠٦٤٠٣٤٠٨	القطعة رقم (٨٨) - مدينة الوحدة الوطنية - المنطقة الصناعية - أبو رواش - الكيلو (٢٦) طريق مصر إسكندرية الصحراوى - محافظة الجيزة	جمع وفرز وتفكيك وتصنيف وتدوير المخلفات الإلكترونية والمعالجة الثانوية للبوريات واستخلاص المعادن النفيسة منها.	شركة الفردوس ريسايل
٠١٢٢٧٤٢٠٩١١ ٠١١٤٨٨٤٠٤٤٤	القطعة رقم (٦٠) - المنطقة الصناعية - مخازن الشباب - مدينة السادس من أكتوبر - محافظة الجيزة	إعادة تدوير ألواح الطاقة الشمسية، وعمليات تكسير وطحن البورد الإلكترونية وإجراء المعالجة الثانوية لها كيميائياً لإستخراج المعادن النفيسة.	مؤسسة الأمل للتجارة والتوريدات
٠١٠٦٢١٠٣٤٣٤	عزبة قطب عبد - محلة القصب - طريق كفر الشيخ أريمون - مركز كفر الشيخ - كفر الشيخ	• صهر خام الومنيوم وإعادة تصنيع الأدوات المنزلية لشركة الهرم لصناعة وتجارة المعادن والإستيراد والتصدير بإضافة "خط إنتاج أسلاك وشبك النحاس". • إنتاج ألواح "أقطاب" كاثود نحاس أحمر نقي بالتحليل الكهربى، وتم إضافة نشاط شق وتدوير الكابلات والأسلاك الكهربائية المتنوعة.	مصنع الهرم لصناعة وتجارة المعادن والإستيراد والتصدير
٠١٢٢٥٠٧١٧٤٨ ٠٧٥٠١٦٩٨٥٤١ ٠٠٢٣٣٣٠٧٨١	قطعة رقم (١٢٨) - محور خدمات المنطقة الصناعية السابعة - مدينة السادات الصناعية	تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	المؤسسة الألمانية للتجارة



الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

			
٠١١٠٠١٥٨٩٠٠ ٠١٠٩٠٤١١٢٩٢	القطعة رقم (٥٧/٢٨) - المنطقة الصناعية بالمنطقة القديمة - الكيلو ٢٨ طريق مصر إسكندرية - أبو رواش - محافظة الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	الشركة الدولية
٠١٢١٠٦٦٦٦٥٢	القطعة رقم (٩) - بلوك (١٥) - المنطقة الصناعية - مدينة برج العرب	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة المشرق
٠١٢٢٣١٢٠٠٣٢	أبو زعل - مركز الخانكة - منطقة العكرشة الصناعية - محافظة القليوبية	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة كاندى
٠١٠٠٤١١٨٠٨٦	قطعة رقم (٨٤٣) - المنطقة الصناعية - مخازن الشباب - مدينة ٦ أكتوبر - محافظة الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة روتيت
٠١٢٨٨٨٨١٩٣٣	قطعة رقم (٥٤) - المنطقة الصناعية - الكيلو (٢٦) طريق مصر إسكندرية الصحراوى أبورواش - الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية فقط دون استخلاص المعادن الثمينة	شركة الإتحاد المصرى الافريقى للإستيراد والتصدير
٠١١٤٢٠٠٠٨٠٣ ٠١١٤٣٥٥١٢٣١	القطعة رقم (٧٠٨) - المنطقة الصناعية - مخازن الشباب - مدينة ٦ أكتوبر - محافظة الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة	شركة جرين مصر لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية
٠١٠٠٠٩٩٦٣٦٠	شارع الجامع الكبير - عزبة أحمد سليم - شبرا الخيمة ثان - محافظة القليوبية	إعادة تدوير مخلفات الكابلات	شركة العروبية سكاى ريسكلنج لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية
٠١٢٠٤٠٠٤٦٠٠	القطعة رقم (٢) - المنطقة الصناعية - قطاع الصناعات الخشبية بال ١٢٤ فدان - أبورواش - محافظة الجيزة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية واستخلاص المعادن النفيسة وسبك وصهر النحاس لإنتاج مسبوكات نحاس	شركة جرينر لإدارة المخلفات
٠١٠٩٥٠٤٨٧١١	القطعتان أرقام (١٧١، ١٧١) (ب) - المرحلة الثالثة - المنطقة الصناعية بوادى النطرون - محافظة البحيرة	إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية والكهربائية فقط دون استخلاص المعادن الثمينة	شركة نابل ستيل
<p>مدير إدارة التخلص النهائى د. شيماء السيد محمد</p> <p>مدير عام الإدارة العامة للمواد والمخلفات الخطرة م/ عصام عبد العزيز</p> <p>مدير عام الإدارة العامة للتصاريح والترخيص الرامى مرعى</p> <p>الرئيس التنفيذى لجهاز تنظيم إدارة المخلفات أ.د/ طارق العربى</p>		<p>حررت فى ٢٠٢٤/٣/</p>	

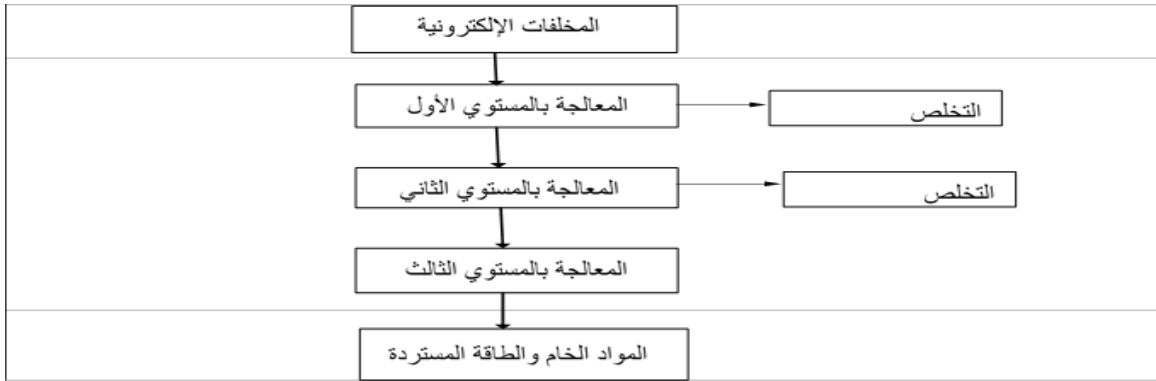


#### ملحق رقم (4)

### نظام إدارة المخلفات الإلكترونية السليم بيئيًا (الزيارة الميدانية)

أوضحت الزيارة الميدانية لشركات تدوير المخلفات الرسمية وتجارب الدول بالبلدان المختلفة أن تقنيات معالجة المخلفات الإلكترونية السليمة بيئيًا تتم على ثلاثة مستويات، وهي: معالجات المستوى الأول والثاني والثالث. وتعتمد جميع المستويات الثلاثة لمعالجة المخلفات الإلكترونية على تدفق المواد الخاصة بالأجهزة والمعدات الإلكترونية. فتتدفق المادة من المستوى الأول إلى المستوى الثالث من المعالجة. ويتكون كل مستوى من مستويات المعالجة من عدة عمليات ويعمل ناتج معالجة المستوى الأول كمدخل في معالجة المستوى الثاني وهكذا؛ ولكن بعد انتهاء المعالجة بالمستوى الثالث، يتم التخلص من البقايا إما بالحرق أو التخلص الآمن منها. وبشرح مبسط يمكننا القول بأن المعالجة السليمة بيئيًا للمخلفات الإلكترونية في المستوى الأول من المعالجة، تشمل المدخلات من عناصر المخلفات الإلكترونية مثل التلفزيون والثلاجة وأجهزة الكمبيوتر الشخصية، وعمليات المعالجة في المستوى الأول من معالجة المخلفات الإلكترونية يشمل عمليات: التطهير -إزالة جميع السوائل والغازات؛ والتفكيك -الكسر اليدوي/الميكانيكي- والعزل وجميع عمليات الوحدات الثالث هي عمليات جافة، والتي لا تتطلب استخدام المياه. بينما في المستوى الثاني من المعالجة، تكون المدخلات في شكل مخلفات إلكترونية مطهرة تتكون من مخلفات إلكترونية غير خطرة منفصلة مثل البلاستيك، CRT، لوحة الدوائر والكابلات؛ وتتضمن عمليات المعالجة في المرحلة الثانية: عمليات الطرق والتمزيق وبعض المعالجات الخاصة التي تستخدم الأشعة تحت الحمراء، والفصل الكهرومغناطيسي، والفصل بالتيار الدوامي، والفصل بالكثافة باستخدام الماء، ويمكننا القول هنا بأن العمليتين الرئيسيتين في هذه المرحلة هما الطرق والتمزيق، والهدف الرئيسي منهما هو تقليل الحجم. وتتم معالجة المخلفات الإلكترونية في المستوى الثالث بشكل أساسي لاستعادة المعادن الحديدية وغير الحديدية والبلاستيك وغيرها من العناصر ذات القيمة الاقتصادية. وتركز عمليات الاستخلاص الرئيسية على استخلاص المعادن الحديدية وغير الحديدية. هنا المدخلات تكون في شكل بلاستيك مفروز، CRT، خردة المعادن الحديدية، خردة المعادن غير الحديدية، إلخ. وتشمل عمليات الوحدة إعادة التدوير والحرق/استعادة الطاقة وإعادة تدوير الحديد وما إلى ذلك. ويعرض الشكل التالي ملخص مراحل معالجة المخلفات الإلكترونية.

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)



ملحق (5) أسماء السادة حضور ورشة العمل بعنوان

"حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر - قاعة التعليم الإلكتروني (معهد التخطيط القومي)

(فبراير 2023م)

الاسم	الوظيفة
م. عصام محمد عبد العزيز	مدير عام الإدارة العامة للمواد والمخلفات الخطرة - جهاز تنظيم إدارة المخلفات
د. شيماء السيد محمد	مدير إدارة التخلص النهائي - جهاز تنظيم إدارة المخلفات - وزارة البيئة
أ. د. وجيدة عبد الرحمن أنور	أستاذ الصحة العامة بجامعة القاهرة - رئيس الاتحاد النوعي لتطوير الذكاء الصحي
الدكتور ممدوح رشوان	رئيس الاتحاد العربي للشباب والبيئة
د. حسام علام	المدير الإقليمي للإقليم العربي وأوروبا بمركز البيئة والتنمية (سيدي) (سيدي)
م. صابر عثمان	رئيس مجلس أمناء مؤسسة مناخ أرضنا للتنمية المستدامة
م. محمد سيد محمد	رئيس مجلس إدارة شركة ريسيكل كي
م. نسرين رفعت	رئيس قطاع الصناعات الهندسية - مدير برنامج تعميق التصنيع المحلي
أ. إيناس عواد عبد العال حجاج	شركة ريسيكل كي
أ. أميرة عواد عبد العال حجاج	شركة ريسيكل كي
أ.د. عبد الرزاق قدرى	أستاذ السموم والمخاطر
د. عماد عدلي	منظمات مجتمع مدني
د. هبة شعراوي	خبيرة الاقتصاد البيئي
د. هاشم عبد القادر	مدير برنامج الاقتصاد الأخضر
أ. كريم منصور	مدير شركة E-Tadweer
محمد علي يوسف	أخصائي بيئي (المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة)
أ. حاتم البرعي	المدير الفني للشركة المصرية لتدوير المخلفات

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

ملحق رقم (6)

الزيارة الميدانية لفريق عمل الدراسة لمصانع تدوير المخلفات الإلكترونية

(شركتي أربيان وي، وتريل ري)

		
ماكينات فصل وتفكيك اليديوي والآلي	المعادن النفيسة المستخرجة بالمعمل (الذهب)	ماكينة فرم الهاردات
		
ماكينات فصل الكابلات	البوردرات بعد التفكيك	المخزونات - منطقة تخزين البوردرات
		



الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

<p>أحواض الكابلات</p>	<p>ماكينات التدوير وفصل الكابلات</p>	<p>ماكينة تكسير البوريات</p>
		
<p>المخلفات بعد عملية التجميع قبل عملية الفرز والفصل</p>	<p>أحواض ترسيب النحاس</p>	<p>مكونات سليمة مفككة والأجزاء التي يتم استخراجها</p>
		
<p>فصل النحاس من الأسلاك</p>	<p>أحواض الكابلات</p>	
		
<p>المخلفات الإلكترونية في أول مرحلة</p>	<p>ماكينات الفصل</p>	<p>الفرز والفك اليدوي</p>

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)



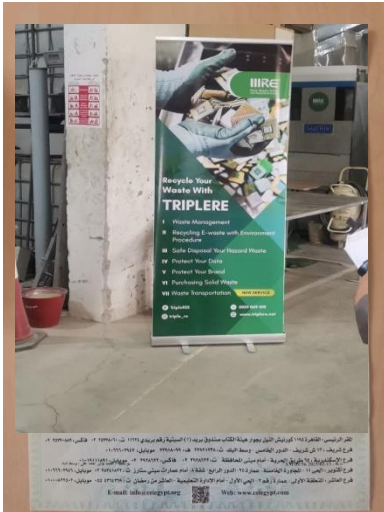
المخلفات بعد الفصل



المخلفات الإلكترونية بعد  
مرحلة الفرز والتجميع



المخلفات المخزنة



## Abstract

This study has addressed the topic of sustainable e-waste management in Egypt, within the framework of the circular economy concept. This issue is of great importance, especially with the increasing amount of e-waste generated by technological advancement and rising consumption of electronic devices. Therefore, this study presents a model for sustainable e-waste management in Egypt from a circular economy perspective, with the aim of Understanding the nature of e-waste and its negative impacts on the environment and health; Identifying the foundations and elements of integrated e-waste management; Examining the relationship between e-waste and sustainable development; Reviewing experiences of developed and developing countries in implementing sustainable e-waste management; Assessing the current status of e-waste management in Egypt; Proposing a model for sustainable e-waste management in Egypt from a stakeholder perspective; Test the application of the proposed model by surveying stakeholder opinions; and finally Providing recommendations and practical guidelines for implementing sustainable e-waste management in Egypt.

This study has applied a descriptive analytical approach and was divided into three sections: Section One: Covered the theoretical framework of the study, including: Definition of e-waste and its impacts; Foundations and elements of integrated e-waste management; The relationship between e-waste and sustainable development; Experiences of countries in implementing sustainable e-waste management; Assessment of the current situation in Egypt; Proposal of a model for sustainable e-waste management in Egypt. Section Two: Included the field study, where stakeholder opinions on the proposed model were surveyed. Section Three: Presented the results, recommendations, and practical guidelines for implementing sustainable e-waste management in Egypt.

This study has reached a number of conclusions, most importantly: E-waste is a dangerous source of environmental pollution and has negative effects on human health; Egypt lacks sufficient infrastructure to manage e-waste sustainably; There is a pressing need for a comprehensive model for sustainable e-waste management in Egypt that considers all stakeholders; The field study showed that the proposed model for sustainable management of E-waste for Egypt is widely accepted by stakeholders. The study has recommended: Developing a national strategy for sustainable e-waste management in Egypt; Establishing a suitable infrastructure for e-waste management; Raising awareness about the dangers of e-waste and its management methods; Supporting research and studies in the field of sustainable e-waste management, and Encouraging stakeholder participation in all stages of the sustainable e-waste management process.

**Keywords:** E-waste- Sustainable Management- Circular Economy- Developing Countries- Proposed Model- Egypt

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

م	عنوان السلسلة	التاريخ	الباحث الرئيسي	الباحثون المشاركون
1	دراسة الهيكل الإقليمي للعمالة في القطاع العام في جمهورية مصر العربية	ديسمبر 1977	د. محمد حسن فنج النور	.....
2				
3	الدراسات التفصيلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	أبريل 1978		
4	دراسة تحليلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	يوليو 1978		
5	دراسة اقتصادية فنية لأفاق صناعة الأسمدة والتنمية الزراعية في جمهورية مصر العربية حتى عام 1985	أبريل 1978		
6	التغذية والتنمية الزراعية في البلاد العربية	أكتوبر 1978		
7	تطوير التجارة وميزان المدفوعات ومشكلة تفاقم العجز الخارجي وسبلات مواجهته (1975 - 1970/69)	أكتوبر 1978	د. الفونس عزيز	د. مزى نكي، د. عبد القادر حمزة وآخرون
8	Improving the position of third world countries in the international cotton economy,	يونيو 1979		
9	دراسة تحليلية لتفسير التضخم في مصر (1976 1970)	أغسطس 1979	د. مزى نكي	.....
10	حوار حول مصر في مواجهة القرن الحادي والعشرون	فبراير 1980	د. على نصار	.....
11	تطوير أساليب وضع الخطط الخمسية باستخدام نماذج البرمجة الرياضية في جمهورية مصر العربية	مارس 1980	د. محرم الحداد	.....
12	دراسة تحليلية للنظام الضريبي في مصر (1978-71/1970)	مارس 1980	أ. عبد اللطيف حافظ،	د. أحمد الشرقاوي وآخرون
13	تقييم سياسات التجارة الخارجية والنقد الأجنبي وسبل ترشيدها	يوليو 1980	د. فونس عزيز	د. صقر أحمد صقر وآخرون

14	التنمية الزراعية في مصر ماضيها وحاضرها ) (ثلاثة أجزاء)	يوليو 1980	د. موريس مكرم الله	د. سعد علام وآخرون
15	A study on Development of Egyptian National fleet/	June 1985	.....	.....
16	الإنفاق العام والاستقرار الاقتصادي في مصر 1979 - 1970	ابريل 1981	د. رمزي ذكي	.....
17	الأبعاد الرئيسية لتطوير وتنمية القرى المصرية	يونيو 1981	أ. لبيب زمزم	د. سليمان حزين وآخرون
18	الصناعات الصغيرة والتنمية الصناعية ) التطبيق على صناعة الغزل والنسيج في مصر	يوليو 1981	د. ممدوح فهمي الشرقاوي	د. رأفت شفيق، د. ثروت محمد علي وآخرون
19	ترشيد الإدارة الاقتصادية للتجارة الخارجية والنقدية الأجنبية	ديسمبر 1981	د. فونس عزيز	د. سيد دحية وآخرون
20	الصناعات التحويلية في المصري. (ثلاثة أجزاء)	أبريل 1982	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. ثروت محمد علي، د. راجية عابدين خير الله وآخرون
21	التنمية الزراعية في مصر ( جزئين )	سبتمبر 1982	د. موريس مكرم الله	د. عبد القادر دياب، د. أحمد عبد الوهاب برانية وآخرون
22	مشاكل إنتاج اللحوم والسياسات المقترحة للتغلب عليها	أكتوبر 1983	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. سعد علام، د. عبد القادر دياب وآخرين
23	دور القطاع الخاص في التنمية	نوفمبر 1983	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. فوزي رياض، د. ممدوح فهمي الشرقاوي واخريين
24	تطوير معدلات الاستهلاك من السلع الغذائية وأثارها على السياسات الزراعية في مصر	مارس 1985	د. سعد طه علام	د. عبد القادر دياب، د. عبد العزيز إبراهيم
25	البحيرات الشمالية بين الاستغلال النباتي والاستغلال السمكي	أكتوبر 1985	د.د. احمد عبد الوهاب برانيه	أ.د. بركات أحمد الفرا، أ.د. عبد العزيز إبراهيم
26	تقييم الاتفاقية التوسع التجاري والتعاون الاقتصادي بين مصر والهند ويوغوسلافيا	أكتوبر 1985	د. أحمد عبد العزيز الشرقاوي	د. محمود عبد الحى صلاح، د. محمد قاسم عبد الحى وآخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

27	سياسات وإمكانيات تخطيط الصادرات من السلع الزراعية	نوفمبر 1985	د. سعد طه علام	د. عبد القادر دياب، د. محمد نصر فريد وآخرون
28	الإنفاق المستقبلية في صناعة الغزل والنسيج في مصر	نوفمبر 1985	د. فوزى رياض فهمى	د. محمد عبد المجيد الخلوى، د. مصطفى أحمد مصطفى وآخرون
29	دراسة تمهيدية لاستكشاف آفاق الاستثمار الصناعي في إطار التكامل بين مصر والسودان	نوفمبر 1985	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. فتحي الحسيني خليل، د. رأفت شفيق وآخرون
30	دراسة تحليلية عن تطوير الاستثمار في ج.م.ع مع الإشارة للطاقة الاستيعابية للاقتصاد القومي	ديسمبر 1985	د. السيد عبد العزيز دحيه	.....
31	دور المؤسسات الوطنية في تنمية الأساليب الفنية للإنتاج في مصر ( جزئين )	ديسمبر 1985	د. الفونس عزيز قديس	.....
32	حدود وإمكانات مساهمة ضريبية على الدخل الزراعي في مواجهة مشكلة العجز في الموازنة العامة للدولة وإصلاح هيكل توزيع الدخل القومي	يوليو 1986	د. رجاء عبد الرسول حسن	.....
33	التفاوتات الإقليمية للنمو الاقتصادي والاجتماعي وطرق قياسها في جمهورية مصر العربية	يوليو 1986	د. علا سليمان الحكيم	.....
34	مدى إمكانية تحقيق اكتفاء ذاتي من القمح	يوليو 1986	د. رجاء عبد الرسول حسن	.....
35	<b>Integrated Methodology for Energy planning in Egypt.</b>	سبتمبر 1986	د. عماد الشرقاوي امين	د. راجيه عابدين
36	الملامح الرئيسية لطلب على تملك الأراضي الزراعية الجديدة والسياسات المتصلة باستصلاحها واستزراعها	نوفمبر 1986		.....
37	دراسة بعنوان مشكلات صناعة الألبان في مصر	مارس 1988	د. هدى محمد صالح	.....

38	دراسة بعنوان آفاق الاستثمارات العربية ودورها في خطط التنمية المصرية	مارس 1988	د. مصطفى أحمد مصطفى	د. مجدي محمد خليفة، د. حامد إبراهيم وآخرون
39	تقدير الإيجار الاقتصادي للأراضي الزراعية لزراعة المحاصيل الزراعية الحقلية على المستوى الإقليمي لجمهورية مصر العربية عامي 1985/80	مارس 1988	د. احمد حسن ابراهيم	.....
40	السياسات التسويقية لبعض السلع الزراعية وأثارها الاقتصادية	يونيو 1988	د. سعد طه علام	د. بركات الفراء، د. هدى محمد صالح وآخرون
41	بحث الاستزراع السمكي في مصر ومحددات تنميته	أكتوبر 1988	د. على ابراهيم عرابي	.....
42	نظم توزيع الغذاء في مصر بين الترشيح والإلغاء	أكتوبر 1988	د. محمد سمير مصطفى	.....
43	دور الصناعات الصغيرة في التنمية دراسة استطلاعية لدورها الاستيعاب العمالي	أكتوبر 1988	د. حسام محمد مندور	د. محمد عبد المجيد الخلوي، د. حسين طه الخبير وآخرون
44	دراسة تحليلية لبعض المؤشرات المالية للقطاع العام الصناعي التابع لوزارة الصناعة	أكتوبر 1988	د. ثروت محمد على	.....
45	الجوانب التكاملية وتحليل القطاع الزراعي في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية	فبراير 1989	د. سيد حسين احمد	.....
46	إمكانيات تطوير الضرائب العقارية لزيادة مساهمتها في الإيرادات العامة للدول في مصر	فبراير 1989	د. احمد حسن ابراهيم	.....
47	مدى إمكانية تحقيق ذاتي من السكر	سبتمبر 1989	د. سعد طه علام	د. هدى محمد صالح وآخرون
48	دراسة تحليلية لأثار السياسات الاقتصادية والمالية والنقدية على تطوير وتنمية القطاع الزراعي	فبراير 1990	د. سيد حسين احمد	د. سيد عزب، د. بركات الفراء وآخرون
49	الإنتاجية والأجور والأسعار الوضع الراهن للمعرفة النظرية والتطبيقية مع إشارة خاصة للدراسات السابقة عن مصر	مارس 1990	د. ابراهيم حسن العيسوي	د. عثمان محمد عثمان، د. سهير أبو العنين وآخرون
50	المسح الاقتصادي والاجتماعي والعمراني لمحافظة البحر الأحمر وفرص الاستثمار المتاحة للتنمية	مارس 1990	د. احمد برانية	.....

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

51	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصرية للمرحلة الأولى	مايو 1990	د. السيد عبد المعبود ناصف	د. فادية محمد عبد السلام، د. مجدى محمد خليفة وأخرون
52	بحث صناعة السكر وإمكانية تصنيع المعدات الرأسمالية في مصر	سبتمبر 1990	د. حسام محمد مندور	د. محمد عبد المجيد الخلوى، د. حامد إبراهيم وأخرون
53	بحث الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي وتكنولوجي	سبتمبر 1990	د. راجية عابدين خير الله	د. عماد الشرقاوي أمين، د. فائق فريد فرج الله وأخرون
54	التخطيط الاجتماعي والإنتاجية	أكتوبر 1990	د. وفاء احمد عبد الله	د. خضر عبد العظيم أبو قوره، د. محمد عبد العزيز عيد وأخرون
55	مستقبل استصلاح الأراضي في مصر في ظل محددات الأراضي والمياه والطاقة	أكتوبر 1990	د. محمد سمير مصطفى	د. عبد الرحيم مبارك هاشم، د. صلاح اسماعيل
56	دراسات تطبيقية لبعض قضايا الإنتاجية في الاقتصاد المصري	نوفمبر 1990	د. عثمان محمد عثمان	د. أحمد حسن إبراهيم، د. هدي محمد صبحي وأخرون
57	بنوك التنمية الصناعية في بعض دول مجلس التعاون العربي	نوفمبر 1990	د. رأفت شفيق بسادة	د. حسام محمد المندور
58	بعض آفاق التنسيق الصناعي بين دول مجلس التعاون العربي	نوفمبر 1990	د. فتحي الحسين خليل	د. ثروت محمد على وأخرون
59	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصري) مرحلة ثانية)	نوفمبر 1990	د. السيد عبد المعبود ناصف	.....
60	بحث اثر تغيرات سعر الصرف على القطاع الزراعي وانعكاساتها الاقتصادية	ديسمبر 1990	د. محمد سمير مصطفى	د. محمود علاء عبد العزيز، د. عبد القادر دياب
61	الإمكانيات والآفاق المستقبلية للتكامل الاقتصادي بين دول مجلس التعاون العربي في ضوء هياكل الإنتاج والتوزيع	يناير 1991	د. مجدي محمد خليفه	.....



62	إمكانية التكامل الزراعي بين مجلس التعاون العربي	يناير 1991	د. سعد طه علام	د. هدى صالح النمر، د. عماد الدين مصطفى
63	دور الصناديق العربية في تمويل القطاع الزراعي	أبريل 1991	د. سيد حسين احمد	د. محمد نصر فريد، د. بركات أحمد الفرا وآخرون
64	بعض القطاعات الإنتاجية والخدمية بمحافظة مطروح (جزئين) الجزء الأول: القطاعات الإنتاجية	أكتوبر 1991	د. صالح حسين مغيب	د. فريد أحمد عبد العال
65	مستقبل إنتاج الزيوت في مصر	أكتوبر 1991	د. سعد طه علام	د. بركات أحمد الفرا، د. هدى صالح النمر وآخرون
66	الإنتاجية في الاقتصاد القومي المصري وسبل تحسينها مع التركيز على قطاع الصناعة ( الجزء الأول) الأسس والدراسات النظرية	أكتوبر 1991	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. محمد ابو الفتح الكفراوي وآخرون
66	الإنتاجية في الاقتصاد القومي المصري وسبل تحسينها مع التركيز على قطاع الصناعة (الجزء الثاني) الدراسات التطبيقية	أكتوبر 1991	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. محمد ابو الفتح الكفراوي وآخرون
67	خلفية ومضمون النظريات الاقتصادية الحالية والمتوقعة بشرق أوروبا. ومحددات انعكاساتها الشاملة على مستقبل التنمية في مصر والعالم العربي	ديسمبر 1991	د. سعد حافظ	د. على نصار
68	مكنة الأنشطة والخدمات في مركز التوثيق والنشر	ديسمبر 1991	د. أماني عمر	د. رمضان عبد المعطي، د. أمال حسن الحريري وآخرون
69	إدارة الطاقة في مصر في ضوء أزمة الخليج وانعكاساتها جوليا وإقليميا ومحليا	يناير 1992	د. راجيه عابدين خير الله	.....
70	واقع آفاق التنمية في محافظات الوادي الجديد	يناير 1992	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. فريد أحمد عبد العال وآخرون
71	انعكاسات أزمة الخليج(1991/90) على الاقتصاد المصري	يناير 1992	د. مصطفى أحمد مصطفى	د. سلوى محمد مرسي، د. مجدي محمد خليفة وآخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

72	الوضع الراهن والمستقبلي لاقتصاديات القطن المصري	مايو 1992	د. عبد القادر دياب	د. عبد الفتاح حسين، د. هدى صالح النمر وآخرون
73	خبرات التنمية في الدول الآسيوية حديثة التصنيع وامكانية الاستفادة منها في مصر	يوليو 1992	د. ابراهيم حسن العيسوي	د. رمزي زكي، د. حسين الفقير
74	بعض قضايا تنمية الصادرات الصناعية المصرية	سبتمبر 1992	د. فتحى الحسيني خليل	.....
75	تطوير مناهج التخطيط وإدارة التنمية في الاقتصاد المصري في ضوء المتغيرات الدولية المعاصرة	سبتمبر 1992	د. عثمان محمد عثمان	د. رافت شفيق بسادة، د. سهير أبو العنين وآخرون
76	السياسات النقدية في مصر خلال الثمانينات " المرحلة الاولى" ميكانيكية وفاعلية السياسة النقدية في الجانب المالي والاقتصادي المصري	سبتمبر 1992	د. السيد عبد المعبود ناصف	فادية محمد عبد السلام
77	التحرير الاقتصادي وقطاع الزراعة	يناير 1993	سعد طه علام	د. سيد حسين أحمد، د. بركات أحمد الفرا وآخرون
78	احتياجات المرحلة المقبلة للاقتصاد المصري ونماذج التخطيط واقتراح بناء نموذج اقتصادي قومي للتخطيط التأشيرى المرحلة الاولى	يناير 1993	د. محرم الحداد	د. على نصار، د. ماجدة إبراهيم وآخرون
79	بعض قضايا التصنيع في مصر منظور تنموي تكنولوجي	مايو 1993	راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زغلول، د. نوال على حله وآخرون
80	تقويم التعليم الأساسي في مصر	مايو 1993	د. محمد عبد العزيز	د. سالم عبد العزيز محمود، د. دسوقي عبد الجليل وآخرون
81	الآثار المتوقعة لتحرير سوق النقد الأجنبي على بعض مكونات ميزان المدفوعات المصري	مايو 1993	د. اجلال راتب العقيلي	د. الفونس عزيز، د. فادية عبد السلام وآخرون
82	The Current development in the methodology and applications of operations research obstacles and prospects in developing countries	نوفمبر 1993	د. امانى عمر	د. عفاف فؤاد، د. صلاح العدوي وآخرون
83	الآثار البيئية الزراعية	نوفمبر 1993	د. سعد طه علام	

84	تقييم البرامج للنهوض بالإنتاجية الزراعية	ديسمبر 1993	د. محمد سمير مصطفى	د. هدى صالح النمر وآخرون، د. عبد القادر محمد دياب
85	اثر قيام السوق الأوروبية المشتركة على مصر والمنطقة	يناير 1994	د. إجلال راتب العقيلي	د. أحمد هاشم، د. مجدي خليفة وآخرون
86	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي " المرحلة الاولى"	يونيو 1994	د. محرم الحداد	د. عبد القادر محمد دياب، د. أماني عمر زكي وآخرون
87	الكوارث الطبيعية وتخطيط الخدمات في ج.م.ع (دراسة ميدانية عن زلزال أكتوبر 1992 في مدينة السلام)	سبتمبر 1994	د. وفاء احمد عبد الله	.....
88	تحرير القطاع الصناعي العام في مصر في ظل المتغيرات المحلية والعالمية	سبتمبر 1994	راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زعلول، د. ثروت محمد على وآخرون
89	استشراف بعض الآثار المتوقعة لسياسة الإصلاح الاقتصادي بمصر ( مجلدان )	سبتمبر 1994	د. رمزي زكي	د. عثمان محمد عثمان وآخرون، د. أحمد حسن إبراهيم
90	واقع التعليم الإعدادي وكيفية تطويره	نوفمبر 1994	د. محمد عبد العزيز عيد	.....
91	تجربة تشغيل الخريجين بالمشروعات الزراعية وافق تطويرها	ديسمبر 1994	د. عبد القادر دياب	.....
92	دور الدولة في القطاع الزراعي في مرحلة التحرير الاقتصادي	ديسمبر 1994	د. سعد طه علام	د. محمد محمود رزق، د. نجوان سعد الدين وآخرون
93	الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لتحرير القطاع الصناعي المصري في ظل الإصلاح الاقتصادي	يناير 1995	د. راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زعلول، د. نفسية سيد أبو السعود وآخرون
94	مشروع انشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي ( المرحلة الثانية)	فبراير 1995	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي عمر، د. حسين صالح وآخرون
95	السياسات القطاعية في ظل التكيف الهيكلي	أبريل 1995	د. محمود عبد الحى صلاح	.....

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

96	الموازنة العامة للدولة في ضوء سياسة الإصلاح الاقتصادي	يونية 1995	د. ثروت محمد على	د. محمد نصر فريد، د. نبيل عبد العليم صالح وأخرون
97	المستجدات العالمية (الجات وأوروبا الموحدة) وتأثيراتها على تدفقات رؤوس الأموال والعمالة والتجارة السلعية والخدمية (دراسة حالة مصر)	أغسطس 1995	د. إجلال راتب	د. مصطفى أحمد مصطفى، د. سلوى محمد مرسي وأخرون
98	تقييم البدائل الإجرائية لتوسع قاعدة الملكية في قطاع الأعمال العام	يناير 1996	د. فتحي الحسيني خليل	د. صالح حسين مغيب، د. محمد عبد المجيد الخلوي وأخرون
99	أثر التكتلات الاقتصادية الدولية على قطاع الزراعي	يناير 1996	د. سعد طه علام	د. محمود مرعى، د. منى الدسوقي
100	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي (المرحلة الثالثة)	مايو 1996	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. ماجدة إبراهيم سيد فراج وأخرون
101	دراسة تحليلية مقارنة لواقع القطاعات الإنتاجية والخدمية بمحافظة الحدود	مايو 1996		
102	التعليم الثانوي في مصر: واقعة ومشاكله واتجاهات تطويره	مايو 1996	د. محمد عبد العزيز عيد	د. لطف الله إمام صالح، د. دسوقي عبد الجليل وأخرون
103	التنمية الريفية ومستقبل القرية المصرية: المتطلبات والسياسات	سبتمبر 1996	د. سعد طه علام	د. بركات احمد الفرا، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
104	دور المناطق الحرة في تنمية الصادرات	أكتوبر 1996	د. إجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. حسين صالح وأخرون
105	تطوير أساليب وقواعد المعلومات في إدارة الأزمات المهددة لأطراد التنمية (المرحلة الأولى)	نوفمبر 1996	د. محرم الحداد	د. حسام مندره وآخرون، د. ماجدة إبراهيم سيد فراج
106	المنظمات غير الحكومية والتنمية في مصر (دراسة حالات)	ديسمبر 1996	د. نادرة وهدان	د. وفيق أشرف حسونة، د. وفاء عبد الله وأخرون

107	الأبعاد البيئية المستدامة في مصر	ديسمبر 1996	د. راجية عابدين خير الله	د. نفيسة سيد محمد أبو السعود
108	التغيرات الهيكلية في مؤسسات التمويل الزراعي: مصادر ومستقبل التمويل الزراعي في مصر	مارس 1997	د. محمد عبد العزيز عيد	د. وفيق أشرف حسونة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
109	التغيرات الهيكلية في مؤسسات التمويل الزراعي ومصادر ومستقبل التمويل الزراعي في مصر	أغسطس 1997	د. ثروت محمد على	إبراهيم صديق على، د. بهاء مرسي وأخرون
110	ملامح الصناعة المصرية في ظل العوامل الرئيسية المؤثرة في مطلع القرن الحادي والعشرين	ديسمبر 1997	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. فتحي الحسن خليل، د. ثروت محمد على وأخرون
111	آفاق التصنيع وتدعيم الأنشطة غير المزرعية من أجل تنمية ريفية مستدامة في مصر	فبراير 1998	د. سعد طه علام	د. هدي النمر، د. منى الدسوقي وأخرون
112	الزراعة المصرية والسياسية الزراعية في إطار نظام السوق الحرة	فبراير 1998	د. هدي صالح النمر	د. عبد القادر دياب، د. محمد سمير مصطفى
113	الزراعة المصرية في مواجهة القرن الواحد والعشرين	فبراير 1998	د. سعد طه علام	د. هدي النمر، د. منى الدسوقي وأخرون
114	التعاون بين الشرق الأوسط وشمال أفريقيا	مايو 1998	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وأخرون
115	تطوير أساليب وقواعد المعلومات في إدارة الأزمات المهددة بطرد التنمية (المرحلة الثالثة)	يونيو 1998	د. محرم الحداد	د. حسام مندرة، د. امانى عمر زكي عمر وأخرون
116	حول أهم التحديات الاجتماعية في مواجهة القرن 21	يونيو 1998	د. وفاء احمد عبد الله	د. عبد العزيز عيد، د. نادرة وهدان وأخرون
117	محددات الطاقة الادخارية في مصر دراسة نظرية وتطبيقية	يونيو 1998	د. ابراهيم العيسوى	د. أحمد حسن إبراهيم، د. سهير أبو العينين وأخرون
118	تصور حول تطوير نظام المعلومات الزراعية	يوليو 1998	د. عبد القادر دياب	د. محمد سمير مصطفى، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

د. عبد القادر دياب، د. هدي النمر وآخرون	د. سعد طه علام	سبتمبر 1998	التوقعات المستقبلية لإمكانيات الاستصلاح والاستزراع بجنوب الوادي	119
د. السيد محمد الكيلاني، د. علا سليمان الحكيم وآخرون	د. سيد محمد عبد المقصود	ديسمبر 1998	استراتيجية استغلال البعد الحيزي في مصر في ظل الاصلاح الاقتصادي	120
.....	د. ايمان احمد الشربيني	ديسمبر 1998	حولت إلى مذكرة خارجية رقم (1601)	121
د. أماني عمر، د. سمير ناصر وآخرون	د. عبد الله الداعوشي	ديسمبر 1998	Artificial Neural Networks Usage for Underground Water storage & River Nile in Toshoku Area	122
د. عبد القادر حمزة، د. سهير أبو العينين وآخرون	د. ماجدة ابراهيم	ديسمبر 1998	بناء وتطبيق نموذج متعدد القطاعات للتخطيط التأشيري في مصر	123
د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وآخرون	د. اجلال راتب	ديسمبر 1998	اقتصاديات القطاع السياحي في مصر وانعكاساتها على الاقتصاد القومي	124
.....	د. سيد محمد عبد المقصود	فبراير 1999	تحديات التنمية الراهنة في بعض محافظات جنوب مصر	125
د. هدى النمر، د. عماد مصطفى وآخرون	د. سعد طه علام	سبتمبر 1999	الأفاق والإمكانيات التكنولوجية في الزراعة المصرية	126
د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وآخرون	د. اجلال راتب	سبتمبر 1999	إدارة التجارة الخارجية في ظل سياسات التحرير الاقتصادي	127
د. حسام مندور، د. محمد يحيى عبد الرحمن وآخرون	د. محرم الحداد	سبتمبر 1999	قواعد ونظم معلومات التفاوض في المجالات المختلفة	128
د. عبد القادر حمزة، د. سهير أبو العينين وآخرون	د. ماجدة ابراهيم	يناير 2000	اتجاهات تطوير نموذج لاختيار السياسات الاقتصادية للاقتصاد المصري	129
د. سيد محمد عبد المقصود د. السيد محمد الكيلاني وآخرون	د. عزه عبد العزيز سليمان	يناير 2000	دراسة الفجوة النوعية لقوة العمل في محافظات مصر وتطورها خلال الفترة 1986-1996	130

131	التعليم الفني وتحديات القرن الحادي والعشرون	يناير 2000	د. محمد عبد العزيز عيد	د. دسوقي حسين عبد الجليل-د. زينات محمد طباله وأخرون
132	أنماط الاستيطان في منطقة جنوب الوادي " توشكى "	يونيو 2000	د. سيد محمد عبد المقصود	د. السيد محمد الكيلاني، د. علا سليمان الحكيم وأخرون
133	فرص ومجالات التعاون بين مصر ومجموعات دول الكوميسا	يونيو 2000	د. محمد محمود رزق	د. ممدوح الشرقاوي وأخرون
134	الإعاقة والتنمية في مصر	يونيو 2000	د. نادرة وهدان	د. وفيق اشرف حسونة، د. وفاء أحمد عبد الله وأخرون
135	تقويم رياض الأطفال في القاهرة الكبرى	يناير 2001	د. محمد عبد العزيز عيد	د. دسوقي عبد الجليل، د. إيمان منجي وأخرون
136	الجمعيات الأهلية وآليات التنمية بمحافظات جمهورية مصر العربية	يناير 2001	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. محاسن مصطفى. حسنين، د. خفاجي، محمد عبد اللطيف.
137	آفاق ومستقبل التعاون الزراعي في المرحلة القادمة	يناير 2001	د. احمد عبد الوهاب برانيه	د. مصطفى عماد الدين، د. سعد الدين، نجوان.
138	تقويم التعليم الصحي الفني في مصر	يناير 2001	د. نادرة وهدان	د. وفيق اشرف حسونة، د. عزة الفندري وأخرون
139	منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصر مع التركيز على مياه الري الزراعي مرحلة أولى	يناير 2001	د. محمد محمد الكفراوي	د. أماني عمر زكي، د. فتحيه زغلول وأخرون
140	التعاون الاقتصادي المصري الدولي _ دراسة بعض حالات الشراكة	يناير 2001	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. مجدي خليفة وأخرون
141	تصنيف وترتيب المدن المصرية ( حسب بيانات تعداد 1996 )	يناير 2001	د. السيد محمد كيلاني	د. سيد محمد عبد المقصود، د. علا سليمان الحكيم وأخرون
142	الميزة النسبية ومعدلات الحماية للبعض من السلع الزراعية والصناعية	يناير 2001	د. عبد القادر دياب	د. ممدوح الشرقاوي، د. محمد محمود رزق وأخرون
143	سبل تنمية الصادرات من الخضر	ديسمبر 2001	د. هدى صالح النمر	د. سيد حسين، د. بركات أحمد الفراء وأخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

144	تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانية	ديسمبر 2001	د. محمد عبد العزيز عيد	د. محرم الحداد، د. ماجدة إبراهيم وآخرون
145	التخطيط بالمشاركة بين المخططين والجمعيات الأهلية على المستويين المركزي والمحافظات	فبراير 2002	د. عزة عبد العزيز سليمان	د. محاسن مصطفى حسنين، د. يمن حافظ الحمادي وآخرون
146	أثر البعد المؤسسي والمعوقات الإدارية والتسويق على تنمية الصادرات الصناعية المصرية	مارس 2002	د. ممدوح فهمي الشرقاوي	د. محمد حمدي سالم، د. محمد يحيى عبد الرحمن وآخرون
147	قياس استجابة مجتمع المنتجين الزراعيين للسياسات الزراعية	مارس 2002	د. عبد القادر دياب	د. نجوان سعد الدين، د. أحمد عبد الوهاب برانية وآخرون
148	تطوير منهجية جديدة لحساب الاستخدام الأمثل للمياه في مصر (مرحلة ثانية)	مارس 2002	د. محمد محمد الكفراوي	د. أماني عمر زكي، د. عبد القادر حمزة وآخرون
149	رؤية مستقبلية لعلاقات ودوائر التعاون الاقتصادي المصري الخارجي " الجزء الأول" خلفية أساسية "	مارس 2002	د. محمود محمد عبد الحى	د. إجلال راتب العقيلي، د. مصطفى أحمد مصطفى
150	المشاركة الشعبية ودورها في تعاضم أهداف خطط التنمية المعاصرة المحلية الريفية والحضرية	ابريل 2002	د. وفاء احمد عبد الله	د. نادرة عبد الحلیم وهدان، د. عزة الفندري وآخرون
151	تقدير مصفوفة حسابات اجتماعية للاقتصاد المصري عام 1998 - 1999	أبريل 2002	د. سهير ابو العينين	.....
152	الأشكال التنظيمية وصيغ وأليات تفعيل المشاركة في عمليات التخطيط على مستوى القطاع الزراعي	يوليو 2002	د. هدى صالح النمر	د. عبد القادر محمد دياب، د. محمد سمير مصطفى وآخرون
153	نحو استراتيجية للاستفادة من التجارة الإلكترونية في مصر	يوليو 2002	د. محرم الحداد	د. حسام مندرة، د. فادية عبد العزيز وآخرون
154	صناعة الأغذية والمنتجات الجلدية في مصر (الواقع والمستقبل)	يوليو 2002	د. ممدوح فهمي الشرقاوي	د. إيمان أحمد الشربيني، د. محمد حسن توفيق



155	تقدير الاحتياجات التمويلية لتطوير التعليم ما قبل الجامعي وفقاً لاستراتيجية متعددة الأبعاد	يوليو 2002	د. محمد عبد العزيز عيد	د. ماجدة إبراهيم، د. زينات طبالة وآخرون
156	الاحتياجات العملية والاستراتيجية للمرأة المربية وأولوياتها على مستوى المحافظات	يوليو 2002	د. عزة عبد العزيز سليمان	د. اجلال راتب العقيلي، د. محاسن مصطفى حسنين وآخرون
157	موقف مصر في التجمعات الإقليمية	يوليو 2002	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. مجدي محمد خليفة وآخرون
158	إدارة الدين العام المحلي وتمويل الاستثمارات العامة في مصر	يوليو 2002	د. السيد عبد العزيز دحية	د. نفين كمال، د. سهير أبو العنين وآخرون
159	التأمين الصحي في واقع النظام الصحي المعاصر	يوليو 2002	د. عزة عمر الفندري	د. وفاء أحمد عبد الله، د. نادرة عبد الحليم وهدان وآخرون
160	تطبيق الشبكات العصبية في قطاع الزراعة	يوليو 2002	د. محمد محمد الكفراوي	د. امانى عمر زكي، د. عبد القادر حمزة وآخرون
161	الإنتاج والصادرات المصرية من مجمدات وعصائر الخضر والفاكهة ومقترحات زيادة القدرة التنافسية لها بالأسواق المحلية والعالمية	يوليو 2002	د. سمير عريقات	د. منى عبد العال الدسوقي، د. محمد مرعي وآخرون
162	تقسيم مصر إلى أقاليم تخطيطية	يناير 2003	د. سيد محمد عبد المقصود	د. السيد محمد الكيلاني، د. فريد أحمد عبد العال وآخرون
163	تقييم وتحسين أداء بعض المرافق "مياه الشرب والصرف الصحي"	يوليو 2003	د. محرم الحداد	د. حسام مندور، د. نفيسة أو السعود وآخرون
164	تصورات حول خصخصة بعض مرافق الخدمات العامة	يوليو 2003	د. عبد القادر دياب	د. سيد حسين أحمد، د. ياسر كمال السيد وآخرون
165	تحديد الاحتياجات التمويلية للتعليم العالي "دراسة نظرية تحليلية ميدانية"	يوليو 2003	د. محمد عبد العزيز عيد	د. ماجدة إبراهيم، د. زينات محمد طلبة وآخرون
166	دراسة أهمية الآثار البيئية للأنشطة السياحية في محافظة البحر الأحمر "بالتركيز على مدينة الغردقة"	يوليو 2003	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. وفاء أحمد عبد الله، د. أحمد برانية وآخرون
167	العوامل المحددة للنمو الاقتصادي في الفكر النظري وواقع الاقتصاد المصري	يوليو 2003	د. سهير ابو العينين	د. نيفين كمال حامد وآخرون، د. فتحية زغلول وآخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

168	العدالة في توزيع ثمار التنمية في بعض المجالات الاقتصادية والاجتماعية في محافظات مصر "دراسة تحليلية"	يوليو 2003	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. سيد محمد عبد المقصود، د. السيد محمد الكيلاني وأخرون
169	تقييم وتحسين جودة أداء بعض الخدمات العامة لقطاعي التعليم والصحة باستخدام شبكات الأعمال	يوليو 2003	د. عبد القادر حمزه	د. أماني عمر، د. ماجدة إبراهيم وأخرون
170	دراسة الأسواق الخارجية وسبل النفاذ اليها	يوليو 2003	د. فادية عبد السلام	د. مصطفى أحمد مصطفى، د. اجلال راتب وأخرون
171	أولويات الاستثمار في قطاع الزراعة	يوليو 2003	د. هدي صالح النمر	أحمد عبد الوهاب برانية، د. سيد حسين
172	دراسة ميدانية للمشاكل والمعوقات التي تواجه صناعة الأحذية الجديدة في مصر " التطبيق على محافظة القاهرة ومدينة العاشر من رمضان"	يوليو 2003	د. ممدوح فهمي الشرقاوي	د. حسام محمد مندور، د. إيمان أحمد الشربيني وأخرون
173	قضية التشغيل والبطالة على المستوى العالمي والقومي والمحلي	يوليو 2003	د. عزيزة على عبد الرازق	د. اجلال راتب، د. محرم الحداد وأخرون
174	بناء وتنمية القدرات البشرية المصرية " القضايا والمعوقات الحاكمة"	يوليو 2003	د. مصطفى احمد مصطفى	د. إبراهيم حسن العيسوي، د. محمد على نصار وأخرون
175	بناء قواعد التقدم التكنولوجي في الصناعة المصرية من منظور مداخل التنافسية والتشغيل والتركيب القطاعي	يوليو 2004	د. محرم الحداد	د. فتحية زغلول، د. إيمان الشربيني وأخرون
176	استراتيجية قومية مقترحة للإدارة المتكاملة للمخلفات الخطرة في مصر	يوليو 2004	د. نفيسة ابو السعود	د. خالد محمد فهمي، د. حنان رجائي وأخرون
177	تحسين الجودة الشاملة لبعض مجالات القطاع الصحي	يوليو 2004	د. عبد القادر حمزه	د. أماني عمر، د. محمد الكفراوي وأخرون
178	مخاطر الأسواق الدولية لسلع الغذائية لسلع الغذائية الاستراتيجية وإمكانيات وسياسات وأدوات مواجهتها	يوليو 2004	د. عبد القادر دياب	د. ممدوح الشرقاوي، د. سيد حسين وأخرون

د. اجلال راتب العقيلي، د. سلوى محمد مرسى وأخرون	د. فادية عبد السلام	يوليو 2004	إمكانات وأثار قيام منطقة حرة بين مصر والولايات المتحدة الأمريكية والمناطق الصناعية المؤهلة (ودروس مستفادة للاقتصاد المصري)	179
د. السيد محمد الكيلاني، د. عبد الحميد القصاص وأخرون	د. محمد سمير مصطفى	يوليو 2004	نحو هواء نظيف لمدينة عملاقة	180
د. لطف الله إمام صالح، د. عزة عمر الفندري	د. زينات محمد طباله	يوليو 2004	تحديد الاحتياجات بقاعات الصرف - التعليم ما قبل الجامعي - التعليم العالي (عدد خاص)	181
د. نفيسة أبو السعود، د. نعيمة رمضان وأخرون	د. محرم الحداد	يوليو 2004	تحديد الاحتياجات بقطاعي الصرف الصحي والطرق والكباري لمواجهة العشوائيات ( عدد خاص)	182
د. حسام مندور د. فادية عبد السلام وأخرون	د. محرم الحداد	يناير 2005	خصائص ومتغيرات السوق المصري _ دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية الجزء الأول " الإطار النظري والتحليلي "	183
د. حسام المندور د. فادية عبد السلام وأخرون	د. محرم الحداد	يناير 2005	خصائص ومتغيرات السوق المصري ( دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية) الجزء الثاني: الإطار التطبيقي " سوق الخدمات التعليمية - سوق الخدمات السياحة - سوق البرمجيات"	184
.....	د. محرم الحداد	يناير 2005	خصائص ومتغيرات السوق المصري ( دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية الجزء الثالث: الإطار التطبيقي " يوق الأدوية - سوق السلع الغذائية والزراعية - سوق حديد التسليح والأسمنت"	185
.....	د. لطف الله امام صالح	أغسطس 2005	الملكية الفكرية والتنمية في مصر	186
د. ماجدة إبراهيم سيد د. زينات طبالة وأخرون	د. عبد الحميد سامى القصاص	يونية 2006	تقدير الطلب على العمالة - قوة العمل - البطالة في ظل سيناريوهات بديلة	187
د. السيد محمد الكيلاني د. فريد أحمد عبد العال وأخرون	د. علا سليمان الحكيم	يونية 2006	الحاسبات الإقليمية كمدخل للامركزية المالية	188

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

189	المعاشات والتأمينات في جمهورية مصر العربية ( الواقع وإمكانات التطوير )	يونيه 2006	د. محمود عبد الحى	د. زينات طبالة د. سمير رمضان وآخرون
190	بعض القضايا المتصلة بالصادرات ( دراسة حالة الصناعات الكيماوية )	يونيه 2006	د. فاديه محمد عبد السلام	د. اجلال راتب العقيلي د. مصطفى أحمد مصطفى وآخرون
191	مشروع تنمية جنوب الوادي " توشكى " بين الأهداف والإنجازات	يونيه 2006	د. هدى صالح النمر	د. عبد القادر دياب د. سيد حسين وآخرون
192	اللامركزية كمدخل لمواجهة بعض القضايا البيئية في مصر ( التوزيع الإقليمي للاستثمارات الحكومية وارتباطها ببعض قضايا البيئة )	يونيه 2006	د. نفيسة ابو السعود	د. أحمد حسام الدين نجاتي د. عزة يحيى وآخرون
193	نحو تطبيق نظام الإدارة البيئية (الأيزو 14000) " على معهد التخطيط القومي" كنموذج لمؤسسة بحثية حكومية	يونيه 2006	د. نفيسة ابو السعود	د. أحمد حسام الدين نجاتي، د. زينب محمد نبيل
194	تكاليف تحقيق أهداف الألفية الثالثة بمصر	يونيه 2006	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. حنان رجائي وآخرون
195	السوق المصرية للغزل	يونيه 2006	د. عبد القادر دياب	د. عبد القادر حمزة د. محمد الكفراوي وآخرون
196	المعايير البيئية والقدرة التنافسية للصادرات المصرية	أغسطس 2007	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. سمير مصطفى د. فادية عبد السلام وآخرون
197	استخدام أسلوب البرمجة الخطية والنقل في البرمجة الرياضية لحل مشاكل الإنتاج والمخزون	أغسطس 2007	د. محمد محمد الكفراوي	د. عبد القادر حمزة د. أماني عمر وآخرون
198	تقييم موقف مصر في بعض الاتفاقيات الثنائية	أغسطس 2007	د. اجلال راتب	د. نجلاء علام د. نبيل الشيمي وآخرون
199	التضخم في مصر بحث في أسباب التضخم، وتقييم مؤثراته، وجدوى استهدافه مع أسلوب مقترح باتجاهاته	أغسطس 2007	د. إبراهيم العيسوى	د. سيد عبد العزيز دحية د. سهير أبو العنين وآخرون
200	سبل تنمية مصادر الإنتاج الحيواني في ضوء الآثار الناجمة عن مرض أنفلونزا الطيور في مصر	أغسطس 2007	د. صادق رياض ابو العطا	د. هدى النمر د. محمد مرعي وآخرون

201	مستقبل التنمية في محافظات الحدود ( مع التطبيق على سيناء)	أغسطس 2007	د. فريد احمد عبد العال	د. السيد محمد الكيلاني د. علا سليمان الحكيم وأخرون
202	سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية	أغسطس 2007	د. راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زغول د. نجوان سعد الدين وأخرون
203	جدوى إعادة هيكلة قطاع التأمين دراسة تحليلية ميدانية	أكتوبر 2007	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. إيمان أحمد الشربيني وأخرون
204	حول تقدير الاحتياجات لأهم خدمات رعاية المسنين (بالتركيز على محافظة القاهرة)	أكتوبر 2007	د. عزه عمر الفندري	د. وفاء أحمد عبد الله د. نادرة وهدان وأخرون
205	خدمات ما بعد البيع في السوق المصري (دراسة حالة للسلع الهندسية والكهربائية) (بالتطبيق على صناعة الأجهزة المنزلية وصناعة السيارات)	أكتوبر 2007	د. محمد عبد الشفيق عيسى	د. نجلاء علام د. عبد السلام محمد السيد وأخرون
206	العناقد الصناعية والتحالفات الاستراتيجية لتدعيم القدرة التنافسية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في جمهورية مصر العربية	فبراير 2008	د. ايمان احمد الشربيني	د. سحر عبد الحليم البهائي د. أحمد سليمان وأخرون
207	تقييم فاعلية الخطة الاستراتيجية القومية للسكان في مصر	سبتمبر 2008	د. محمود ابراهيم فرج	د. عبد الغني محمد د. نادية فهمي وأخرون
208	الإسقاطات القومية للسكان في مصر خلال الفترة (2006 – 2031)	سبتمبر 2008	د. فريال عبد القادر احمد	د. سعاد أحمد الضوي د. عبد الغني محمد عبد الغني وأخرون
209	إدارة الجودة الشاملة وتطبيقها في تقييم أداء بعض قطاعات المرافق العامة في مصر	سبتمبر 2008	د. محرم الحداد	د. حسام المنذور د. اجلال راتب وأخرون
210	الخصائص السكانية وانعكاساتها على القيم الاجتماعية	نوفمبر 2008	د. نادرة وهدان	د. زينات طبالة د. عزة الفندري وأخرون
211	التجارب التنموية في كوريا الجنوبية، ماليزيا والصين: الاستراتيجيات والسياسات - الدروس المستفادة	نوفمبر 2008	د. فاديه عبد السلام	د. محمد عبد الشفيق د. لطف الله إمام صالح وأخرون
212	مستوى المعيشة المفهوم والمؤشرات والمعلومات والتحليل دليل قياس وتحليل معيشة المصريين	نوفمبر 2008	د. ابراهيم العيسوي	د. السيد دحية د. سيد حسين وأخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

213	أولويات زراعة المحاصيل المستهلكة للمياه وسياسات وأدوات تنفيذها	فبراير 2009	د. عبد القادر دياب	د. هدي صالح النمر د. سيد حسين
214	السياسات الزراعية المستقبلية لمصر في ضوء المتغيرات المحلية والإقليمية	أغسطس 2009	د. نجوان سعد الدين عبد الوهاب	د. سعد طه علام د. ممدوح الشرقاوي وآخرون
215	اتجاهات ومحددات الطلب على الإنجاب في مصر (1988 - 2005)	أغسطس 2009	د. محمود ابراهيم فرج	د. فادية محمد عبد السلام د. مني توفيق يوسف وآخرون
216	آليات تحقيق اللامركزية في تخطيط وتنفيذ ومتابعة وتقييم البرنامج السكاني في مصر	أغسطس 2009	د. عبد الغنى محمد عبد الغنى	د. شحاته محمد شحاته د. كامل البشار وآخرون
217	نظم الإنذار المبكر والاستعداد والوقاية لمواجهة بعض الأزمات الاقتصادية والاجتماعية المختلفة	أكتوبر 2009	د. محرم الحداد	د. حسام مندورة د. إجلال راتب وآخرون
218	الشراكة بين الدولة والفاعلين الرئيسيين لتحفيز النمو والعدالة في مصر	فبراير 2010	د. ايمان احمد الشربيني	د. عزة عمر الفندري د. زينبات محمد طلحة وآخرون
219	التغيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في خريطة المحافظات وآثارها على التنمية	فبراير 2010	د. سيد محمد عبد المقصود	فريد أحمد عبد العال د. خضر عبد العظيم أبو قوره وآخرون
220	بعض الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد المصري "من الجوانب القطاعية والنوعية والدولية"	مارس 2010	د. محمد عبد الشفيع عيسى	د. ممدوح فهمي الشرقاوي د. لطف الله إمام صالح وآخرون
221	الإسقاطات السكانية وأهم المعالم الديموجرافية على مستوى المحافظات في مصر 2012 - 2032	يوليه 2010	د. مجدي عبد القادر	د. محمود إبراهيم فراج د. مني توفيق
222	المواءمة المهنية لخريجي التعليم الفني الصناعي في مصر "دراسة ميدانية"	يوليه 2010	د. دسوقي عبد الجليل	د. زينبات طبالة د. إيمان الشربيني وآخرون
223	المشروعات القومية للتنمية الزراعية في الأراضي الصحراوية	يوليه 2010	د. عبد القادر محمد دياب	د. ممدوح شرقاوي د. هدي النمر وآخرون
224	نحو إصلاح نظم الحماية الاجتماعية في مصر	سبتمبر 2010	د. خضر عبد العظيم أبو قوره	د. على عبد الرازق جليبي

د. زينات محمد طبالة وأخرون				
د. حسام مندور د. نفيسة أبو السعود وأخرون	د. محرم الحداد	أكتوبر 2010	متطلبات مواجهة الأخطار المحتملة على مصر نتيجة للتغير المناخي العالمي	225
د. السيد دحية د. سهير أبو العينين وأخرون	د. ابراهيم العيسوي	يناير 2011	آفاق النمو الاقتصادي في مصر بعد الأزمة المالية والاقتصادية العالمية	226
د. على نصار د. محمود صالح وأخرون	د. نفين كمال	يناير 2011	نحو مزيج أمثل للطاقة في مصر"	227
د. سيد دحية د. حسام مندور وأخرون	د. محرم الحداد	أغسطس 2011	مجتمع المعرفة وإدارة قطاع المعلومات والاتصالات في مصر	228
عزيزة على عبد الرزاق د. مني عبد العال الرزاق وأخرون	د. مجدي عبد القادر	أغسطس 2011	المدن الجديدة في إعادة التوزيع الجغرافي للسكان في مصر	229
د. عبد العزيز إبراهيم د. محمد عبد الشفيق عيسى وأخرون	د. اجلال راتب	أكتوبر 2011	تحقيق التنمية المستدامة في ظل اقتصاديات السوق من خلال إدارة الصادرات والواردات في الفترة من عام 2000 حتى عام 2010/2011	230
د. سهير أبو العينين	د. ابراهيم العيسوي	يونيه 2012	تجديد علم الاقتصاد نظرة نقدية إلى الفكر الاقتصادي السائد وعرض لبعض مقاربات تطوير	231
د. السيد دحية د. نفين كمال وأخرون	د. ابراهيم العيسوي	يونيه 2012	مقتضيات واتجاهات تطوير استراتيجية التنمية في مصر في ضوء الدروس المستفادة من الفكر الاقتصادي ومن تجارب الدول في مواجهة الأزمة الاقتصادية العالمية	232
د. على نصار د. زينات طبالة وأخرون	د. امانى حلمى الريس	مارس 2012	تطوير جودة البيانات في مصر	233
د. خضر عبد العظيم أبو قورة د. لطف الله إمام صالح	د. وفاء احمد عبد الله	يونيه 2012	ملاحم التغيرات الاجتماعية المعاصرة ومردوداتها على التنمية البشرية	234
د. ممدوح الشرقاوي د. هدى النمر وأخرون	د. عبد القادر محمد دياب	يونيه 2012	السوق المحلية للقمح ومنتجاته	235

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

د. سيد عبد المقصود د. علا سليمان الحكيم وأخرون	د. فريد احمد عبد العال	يونيه 2012	أثر تطبيق اللامركزية على تنمية المحافظات المصرية (بالتطبيق على قطاع التنمية المحلية)	236
د. سحر البهائي، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون	د. نفيسة سيد ابو السعود	يونيه 2012	إدارة الموارد الطبيعية في ضوء استدامة البيئة والأهداف الإنمائية للألفية	237
د. نجوان سعد الدين د. محمد حسن توفيق	د. ايمان أحمد الشربيني	يونيه 2012	رؤية مستقبلية لأدوار المتوقعة للجهات الممولة للمشروعات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة في مصر في ظل التغيرات الراهنة	238
د. زلفى شلبي د. سيد دياب وأخرون	د. محرم الحداد	سبتمبر 2012	تطوير النظام القومي لإدارة الدولة بالمعلومات وتكنولوجياتها كركيزة أساسية لتنمية مصر	239
د. فادية عبد السلام د. محمد عبد الشفيق وأخرون	د. اجلال راتب	سبتمبر 2012	(الرؤية المستقبلية للعلاقات الاقتصادية الخارجية ودوائر التعاون الاقتصادي المصري في ضوء المستجدات العالمية والإقليمية والمحلية)	240
د. وفاء احمد عبد الله	د. وفاء احمد عبد الله	سبتمبر 2012	المجتمع المدني ومستقبل التنمية في مصر	241
د. زينات طبالة د. عزت زيان وأخرون	د. مجدي عبد القادر	سبتمبر 2012	التغيرات الهيكلية للقوة العمل على مستوى المحافظات في مصر وآفاق المستقبل	242
د. زلفى شلبي د. محمد عبد الشفيق وأخرون	د. محرم الحداد	نوفمبر 2013	تطوير استراتيجية التنمية الصناعية بمصر مع التركيز على قطاع الغزل	243
د. سيد عبد المقصود د. علا سليمان الحكيم وأخرون	د. فريد احمد عبد العال	نوفمبر 2013	أثر المناطق الصناعية على تنمية المحافظات المصرية ( بالتطبيق على محافظات إقليم قناة السويس)	244
د. محمد محمد ابو الفتوح الكفراوي	د. محمد محمد ابو الفتوح الكفراوي	نوفمبر 2013	نموذج رياضي إحصائي للتنبؤ بالأحمال الكهربائية باستخدام الشبكات العصبية	245
د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون	د. دسوقي عبد الجليل	نوفمبر 2013	دور الجمعيات الأهلية في دعم التعليم الأساسي " دراسة ميدانية"	246
د. نفين كمال د. هبة الباز وأخرون	د. سهير ابو العنين	نوفمبر 2013	" دور السياسات المالية في تحقيق النمو والعدالة في مصر" مع التركيز على الضرائب والاستثمار العام	247



د. فادية عبد السلام د. محمد عبد الشفيق وآخرون	د. اجلال راتب	نوفمبر 2013	"بناء قواعد تصديرية صناعية للاقتصاد المصري"	248
د. نجوان سعد الدين د. إيمان احمد الشربيني وآخرون	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	ديسمبر 2013	الصناعات التحويلية والتنمية المستدامة في مصر	249
د. عزيزة عبد الرزاق د. محمد حسن توفيق	د. ايمان احمد الشربيني	ديسمبر 2013	الصناديق والحسابات الخاصة "فلسفة الإنشاء - الأسباب - جدواها ومستقبلها"	250
د. محمد سمير مصطفى، د. نفيسة أبو السعود وآخرون	د. حسام الدين نجاتي	فبراير 2014	الاقتصاد الأخضر ودوره في التنمية المستدامة	251
	د. عبد القادر محمد دياب	فبراير 2014	إدارة الزراعة المصرية في اطار التغيرات المحلية والدولية	252
د. فادية عبد السلام د. مصطفى أحمد مصطفى وآخرون	د. اجلال راتب	ديسمبر 2014	تفعيل العلاقات الاقتصادية المصرية مع دول مجموعة البريكس	253
د. خضر عبد العظيم أبو قورة- د. لطف الله إمام صالح وآخرون	د. دسوقي عبد الجليل	ديسمبر 2014	التخطيط للتنمية المهنية للمعلمين في مصر" معلم التعليم الأساسي نموذجاً"	254
د. علي نصار د. أحمد فرحات وآخرون	د. منى عبد العال دسوقي	ديسمبر 2014	استكشاف فرص النمو من خلال الخدمات اللوجستية بالتطبيق على الموانئ المصرية	255
د. سعد طه علام د. عبد الفتاح حسين وآخرون	د. حنان رجائي عبد اللطيف	يناير 2015	التغيرات الاقتصادية والاجتماعية في الريف المصري بعد ثورة يناير 2011	256
د. أحمد عبد الوهاب برانية د. نفيسة سيد أبو السعود وآخرون	د. محمد سمير مصطفى	ابريل 2015	التدهور البيئي في مصر منهج دليلي لتقدير تكاليف الضرر	257
	د. ايمان احمد الشربيني	مايو 2015	بطاقة الأداء المتوازن كأداة لإعادة هندسة القطاع الحكومي في مصر "دراسة حالة" "معهد التخطيط القومي"	258

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

259	تقييم الأهداف الإنمائية لما بعد 2015 في سياق توجهات التنمية في مصر	يوليو 2015	د. هدى صالح النمر	د. علاء الدين محمود زهران، د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
260	العلاقات الاقتصادية المصرية التركية بالتركيز على تقييم اتفاقية التجارة الحرة	أغسطس 2015	د. أجلال راتب	د. فادية عبد السلام د. سلوى محمد مرسي وأخرون
261	إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر	أكتوبر 2015	د. نفين كمال	د. سهير أبو العينين د. نفيسة أبو السعود وأخرون
262	السوق المحلية للسلع الغذائية" جوانب القصور، والتطوير "	سبتمبر 2014	د. عبد القادر محمد دياب	د. هدى صالح النمر د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
263	المرصد الحضري لمدينة الأقصر محافظة الأقصر	ابريل 2016	د. سيد عبد المقصود	د. فريد أحمد عبد العال د. محمود عبد العزيز عليوه وأخرون
264	الطاقة المتجددة بين نتائج وابتكارات البحث العلمي والتطبيق الميداني في الريف المصري	إبريل 2016	د. عبد القادر محمد دياب	د. هدى صالح النمر د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
265	نحو تحسين أوضاع الأمن الغذائي والزراعة المستدامة والحد من الجوع والفقر في مصر - سبل وآليات تحقيق الثاني من أهداف التنمية المستدامة- (2016 - 2030)	يوليو 2016	أ.د. هدى صالح النمر	د. عبد العزيز إبراهيم د. بركات أحمد الفراء وأخرون
266	التغيرات في أسعار النفط وأثارها على الاقتصاد (العالمي والعربي والمصري)	يوليو 2016	د. حسن صالح	د. إجلال راتب د. فادية عبد السلام وأخرون
267	مستقبل التنمية في المنطقة الجنوبية لمحافظة البحر الاحمر ( الشلاتين وحلايب)	يوليو 2016	أ.د. منى دسوقي	د. سيد عبد المقصود د. فريد أحمد عبد العال وأخرون
268	نحو إطار متكامل لقياس ودراسة أثر أهداف التنمية المستدامة لما بعد 2015 على أوضاع التنمية المستدامة في مصر خلال الفترة 2030 /2015	يوليو 2016	د. ماجد خشبة	د. على نصار د. هدى النمر وأخرون

269	متطلبات تطوير الحاسبات القومية في مصر	يوليو 2016	د. سهير أبو العينين	د. عبد الفتاح حسين د. أمل زكريا
270	آليات التنمية الإقليمية المتوازنة	أغسطس 2016	د. فريد عبد العال	د. سيد محمد عبد المقصود د. أحمد عبد العزيز البقلى وأخرون
271	تفاعلات المياه والمناخ والانسان في مصر (اعادة التشكيل من أجل اقتصاد متواصل)	أغسطس 2016	د سميح مصطفى	د. نفيسة سيد محمد أبو السعود، د. أحمد حسام الدين محمد نجاتي وأخرون
272	تفعيل استراتيجية الذكاء الاقتصادي على المستوى المؤسسي والقومي في مصر	أغسطس 2016	د محرم الحداد	د. محمد عبد الشفيق عيسي، د. زلفي عبد الفتاح شلبي وأخرون
273	اشكالية المواطنة في مصر - الحقوق والواجبات	أغسطس 2016	د. دسوقي عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
274	كفاءة الاستثمار العام في مصر (المحددات والفرص وإمكانيات التحسين)	سبتمبر 2016	د. أمل زكريا	د. هدى صالح النمر د. هبة صالح مغيب وأخرون
275	الإجراءات الداعمة لاندماج المشروعات الصغيرة والمتناهية الصغر غير الرسمية في القطاع الرسمي في مصر	أكتوبر 2016	د. إيمان الشربيني	د. ممدوح الشرفاوى د. زلفى شلبي وأخرون
276	الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي	يوليو 2017	د. نفيسة أبو السعود	د. محمد سميح مصطفى د. مها الشال وأخرون
277	متطلبات التحول لاقتصاد قائم على المعرفة في مصر	يوليو 2017	د. علاء زهران	د. محمد ماجد خشبة د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
278	آليات وسبل اصلاح قطاع الأعمال العام في جمهورية مصر العربية	يوليو 2017	د. أحمد عاشور	د. أمل زكريا عامر د. سهير أبو العينين وأخرون
279	سبل وآليات تحقيق أنماط الاستهلاك المستدام في مصر	أغسطس 2017	د. هدى صالح النمر	د. علاء الدين زهران د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

280	الخيارات الاستراتيجية لإصلاح منظومة التعليم ما قبل الجامعي في مصر	أغسطس 2017	ا.د. دسوقي عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة - د. محرم صالح الحداد وأخرون
281	المسئولية المجتمعية للشركات ودورها في تحقيق التنمية المحلية في مصر	سبتمبر 2017	د. حنان رجائي عبد اللطيف	د. سعد طه علام د. نجوان سعد الدين وأخرون
282	تنمية وترشيد استخدامات المياه في مصر	سبتمبر 2017	د عبد القادر دياب	د. أحمد برانية د. بركات الفراء وأخرون
283	اتفاقية منطقة التجارة الحرة الإفريقية وآثارها على الاقتصادات الإفريقية عموما والاقتصاد المصري خصوصا	سبتمبر 2017	د محمد عبد الشفيق	د. اجلال راتب د. فادية عبد السلام
284	دراسة مدى تطبيق الحوكمة على الإنتاج والاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية في مصر	أكتوبر 2017	د. حسام نجاتي	د. سحر البهائي د. حنان رجائي وأخرون
285	صناعة الرخام في مصر "الواقع والمأمول" بالتطبيق على المنطقة الصناعية بشق الثعبان	ديسمبر 2017	د إيمان أحمد الشربيني	د. ممدوح الشرقاوى د. محمد نصر فريد وأخرون
286	تطوير منظومة التعليم العالي في مصر	ديسمبر 2017	د. محرم صالح الحداد	د. دسوقي عبد الجليل د. محمد عبد الشفيق
287	الطاقة المحتملة للصحارى المصرية بين تخمة الوادى وقحالة البيئة	ديسمبر 2017	د. محمد سمير مصطفى	د. عبد القادر دياب د. أحمد عبد العزيز البقلي
288	نحو تحسين أنماط الانتاج المستدام بقطاع الزراعة في مصر	يونيو 2018	د هدى صالح النمر	د. علاء الدين محمد زهران، د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
289	مبادرة الحزام والطريق وانعكاساتها المستقبلية الاقتصادية والسياسية على مصر	يونيو 2018	د محمد ماجد خشبة	د. محمد على نصار د. هبة جمال الدين وأخرون
290	دراسة تحليلية لموقع مصر في التجارة البينية بين الدول العربية باستخدام تحليل الشبكات	يونيو 2018	د أماني حلمي الرئيس	د. فادية محمد عبد السلام، د. حسن محمد ربيع حسن وأخرون
291	سعر الصرف وعلاقته بالاستثمارات الأجنبية في مصر	يوليو 2018	د فادية عبد السلام	د. حجازي الجزار د. محمود عبد الحى صلاح وأخرون
292	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر	يوليو 2018	د محرم الحداد	د. اجلال راتب

د. محمد عبد الشفيق عيسى وأخرون			(بالتركيز على العمالة)	
د. سعد طه علام، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون	د. سمير عريقات	يوليو 2018	التأمين وإدارة المخاطر في الزراعة المصرية	293
د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون	د. دسوقي عبد الجليل	أغسطس 2018	اهمية المشكلات النفسية والاجتماعية لدى الشباب المصري 18-35 سنة - دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة	294
د. نفيسة سيد أبو السعود، د. حمداوى بكري وأخرون	د. سمير مصطفى	سبتمبر 2018	التعاون المصري الأفريقي في مجال استئجار الأراضي والتصنيع الغذائي	295
د. محمد سمير مصطفى، د. سحر إبراهيم البهائي وأخرون	د. نفيسة أبو السعود	سبتمبر 2018	لا مركزية الإدارة البيئية في مصر وسبل دعمها	296
د. علي فتحي البجلاتي د. أحمد عاشور وأخرون	د. حجازي عبد الحميد الجزائر	سبتمبر 2018	تقييم السياسات النقدية المصرية منذ عام 2003 مع اهتمام خاص بدورها في مساندة أهداف خطط التنمية	297
د. أحمد عبد الوهاب برانية، د. هدى صالح النمر وأخرون	د. عبد القادر دياب	أكتوبر 2018	الممارسات الاحتكارية في أسواق السلع الغذائية الأساسية في مصر	298
د. محمد عبد الشفيق د. مجدى خليفة وأخرون	د. نجلاء علام	أكتوبر 2018	سياسات تنمية الصادرات في مصر في ضوء المستجدات الإقليمية والعالمية	299
د. زلفى شلبى د. محمد حسن توفيق وأخرون	د. إيمان الشربيني	ديسمبر 2018	تفعيل منظومة جودة التصدير في المشروعات الصغيرة والمتوسطة في مصر بالتطبيق على قطاع المنسوجات	300
د. إيمان الشربيني د. سمير عريقات وأخرون	د. محمد حسن توفيق	فبراير 2019	دور العناقد الصناعية في تنمية القدرة التنافسية لصناعة الأثاث في مصر - بالتطبيق على محافظة دمياط	301
د. إجلال راتب العقيلي د. زينب محمد نبيل الصادى وأخرون	د. سلوى محمد مرسى	يونيو 2019	سياحة التراث الثقافي المستدامة مع التطبيق على القاهرة التاريخية	302
د. سهير أبو العيين ، د. أحمد ناصر وأخرون	د. حجازي عبد الحميد الجزائر	يوليو 2019	تطور منهجية جداول المدخلات والمخرجات ومقتضيات تفعيل استخدامها في مصر	303
د. سمير عبد الحميد عريقات، د. نجوان سعد الدين وأخرون	د. سعد طه علام	يوليو 2019	مستقبل القطن المصري في سياق استراتيجية التنمية الزراعية في مصر	304

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

305	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر بالتركيز على الصادرات	أغسطس 2019	د. محرم الحداد
306	منافع وأعباء التمويل الخارجي في مصر	أغسطس 2019	د. فادية عبد السلام
307	نحو منهجية لقياس المؤشرات وتصور متكامل لنمذجة السيناريوهات البديلة لتحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2030 - حالة مصر	أغسطس 2019	د. عبد الحميد القصاص
308	تطوير التعليم الأساسي في مصر في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة	سبتمبر 2019	د. دسوقي عبد الجليل
309	النمو السكاني والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية في مصر خلال 2006-2017	سبتمبر 2019	د. عزت زيان
310	الزراعة التعاقدية كمدخل للتنمية الزراعية المستدامة في مصر	أكتوبر 2019	د. هدى النمر
311	فرص ومجالات التعاون الزراعي المصري الأفريقي وآليات تفعيله	مارس 2020	د. هدى النمر
312	متطلبات تنمية القرية المصرية في إطار رؤية مصر 2030	مارس 2020	د. حنان رجائي عبد اللطيف
313	الاسرة المصرية وادوار جديده في مجتمع يتغير (بالتركيز على منظومة القيم)	يونيو 2020	أ.د. زينات محمد طباله
314	الاستثمار في المشروعات البيئية في مصر وفرص تنميتها	يونيو 2020	أ.د. نفيسة سيد أبوالسعود
315	"استشراف الآثار المتوقعة لبعض التطورات التكنولوجية على التنمية في مصر وبدائل سياسات التعامل معها" (بالتطبيق على الذكاء الاصطناعي: AI - وسلسلة الكتل: (Blockchain)	يونيو 2020	أ.د. محمد ماجد خشبة

أ.د. محمد عبد الشفيق أ.د. زلفى شلبي وآخرون	د. محرم الحداد	يونيو 2020	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر بالتركيز على الاستثمارات	316
أ.د. عزت النمر د. حجازى الجزار وآخرون	د. مها الشال	يونيو 2020	سياسات وآليات تعميق الصناعات التحويلية المصرية في ظل الثورة الصناعية الرابعة	317
أ.د. سلوى مرسى أ.د. فادية عبد السلام وآخرون	د. إجلال راتب	يونيو 2020	دور الخدمات الدولية في تنمية صادرات مصر من وإلى أفريقيا	318
أ.د. محمود عبد الحى أ.د. محمد عبد الشفيق وآخرون	د. حسين صالح	يونيو 2020	سياسات الإصلاح الاقتصادي وأثارها على هيكل تجارة مصر الخارجية	319
أ.د. سيد عبد المقصود أ.د. عزة يحيى وآخرون	أ.د. فريد عبد العال	يوليو 2020	المسؤولية الاجتماعية وتنمية المجتمعات المحلية (بالتطبيق على محافظة المنوفية )	320
أ.د. سهير أبو العنين د. أحمد رشاد وآخرون	أ.د. فادية عبد السلام	أغسطس 2020	الشراكة بين القطاعين العام والخاص- التحديات والآفاق المستقبلية	321
أ.د. محمد عبد الشفيق أ.د. زلفى شلبي وآخرون	أ.د. محرم الحداد	أغسطس 2021	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر (بالتركيز على القيمة المضافة)	322
د. حجازى الجزار د. عبد السلام محمد وآخرون	أ.د. محمود عبد الحى	أغسطس 2021	أولويات الاستثمار وعلاقتها بميزان المدفوعات المصري خلال الفترة (2003-2019)	323
أ.د. محمود عبد الحى وآخرون	أ.د. محمد عبد الشفيق	أغسطس 2021	تجارة مصر الخارجية وأهمية النفاذ إلى أسواق دول غرب أفريقيا (الواقع الحالي - الإمكانيات والتحديات)	324
أ.د. لطف الله إمام أ.د. زينات طبالة وآخرون	أ.د. دسوقى عبد الجليل	أغسطس 2021	ثقافة التنمية في مصر - محاولة لقياس الأداء التنموي الثقافي	325
أ.د. أمانى الرئيس وآخرون	أ.د. ماجد خشبة	أغسطس 2021	الأبعاد التنموية والاستراتيجية للأمن السيبرانى ودوره في دعم الاقتصادات الرقمية والمشفرة - مسارات التجربة المصرية في ضوء التجارب العالمية	326
أ.د. سلوى مرسى د. أحمد رشاد وآخرون	أ.د. إجلال راتب	يوليو 2022	تعزيز سلاسل القيمة بصناعة الملابس الجاهزة لدعم تنافسية الصادرات المصرية.	327

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (349)

أ.د. محمد عبد الشفيق د. بسمة الحداد وآخرون	أ.د. محرم الحداد	يوليو 2022	دور الاقتصاد الرقمي في تعزيز تجارة وصناعة الخدمات في مصر	328
أ.د. إيمان منجى وآخرون	أ.د. زينات طبالة	يوليو 2022	انعكاسات جائحة كورونا على فرص العمل للمرأة المصرية	329
أ.د. عبد القادر دياب أ.د. بركات الفراء وآخرون	أ.د. عبد الفتاح حسين	يوليو 2022	توطين المجمعات الزراعية / الصناعية في محيط مواقع الإنتاج (بالتطبيق على تجهيز وحفظ الخضروات والفاكهة)	330
أ.د. حسين صالح د. أحمد رشاد وآخرون	أ.د. فادية عبد السلام	يوليو 2022	تنمية الصناعات كثيفة المعرفة: بالتركيز على صناعة الحاسبات اللوحية	331
أ.د. لطف الله إمام أ.د. زينات طبالة وآخرون	أ.د. دسوقي عبد الجليل	يوليو 2022	التخطيط الاستراتيجي للتعليم الفني الصناعي في مصر في ضوء تعميق التصنيع المحلي	332
أ.د. فريد عبد العال وآخرون	د. أمل زكريا	يوليو 2022	قطاع الخدمة المدنية في مصر وإمكانيات التطوير في ظل الاقتصاد الرقمي	333
أ.د. وحيد مجاهد د. أحمد رشاد وآخرون	أ.د. هدى النمر	يوليو 2022	التوجه التصديري للزراعة المصرية : بين الواقع والطموح	334
د. وفاء مصلحي د. سحر عبود وآخرون	د. حجازي الجزائر	يوليو 2022	تحليل هيكل القوى العاملة في الاقتصاد المصري في ظل الثورة الصناعية الرابعة	335
أ.د. محمود عبد الحى أ.د. لطف الله إمام، وآخرون	أ.د. عزة الفنندى	يوليو 2022	الإنفاق الصحى في مصر بين اعتبارات الكفاءة والفاعلية	336
أ.د. فادية عبد السلام آخرون	أ.د. بسمة الحداد	يوليو 2022	العناقيد الصناعية لقطاع تكنولوجيا المعلومات في مصر : التحديات والفرص الواعدة	337
أ.د. محمود عبد الحى أ.د. حجازي الجزائر وآخرون	أ.د. محمد عبد الشفيق	يوليو 2022	بناء القاعدة التكنولوجية الوطنية في مصر والتصنيع المحلي للآلات والمعدات الإنتاجية	338
أ.د. سمير عريقات أ.د. نجوان سعد الدين آخرون	أ.د. حنان رجائى	يوليو 2022	متطلبات النهوض بالتعاونيات الزراعية في مصر في سياق رؤية مصر 2030	339
أ.د. زينات طبالة أ.د. إيمان منجى وآخرون	أ.د. مجدة إمام	يوليو 2022	تداعيات جائحة كورونا على الأسرة المصرية من منظور تنموي	340



الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر

341	سياسة التنمية الحضرية كآلية لتنمية الاقتصاد المحلي (بالتطبيق على مدينة القاهرة)	يوليو 2022	أ.د. فريد عبد العال	أ.د. سيد عبد المقصود أ.د. سحر إبراهيم وآخرون
342	تطبيقات التكنولوجيا الحيوية ودورها في دعم التنمية المستدامة في مصر	يوليو 2022	أ.د. ماجد خشبة	أ.د. أماني الرئيس وآخرون
343	الإطار المؤسسي لحيازة واستغلال الأراضي الزراعية الجديدة في إطار التنمية الزراعية المستدامة	فبراير 2023	أ.د. عبد الفتاح حسين	أ.د. سعد زكي نصار، وآخرون
344	استشراف الآثار المرتقبة لتداعيات أزمة الحرب الروسية الأوكرانية: الانعكاسات على أوضاع الأمن الغذائي المصري وإمكانيات وسبل المواجهة	يوليو 2023	أ.د. هدى النمر	أ.د. علاء زهران، أ.د. خالد عبد العزيز عطية وآخرون
345	حوكمة التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة - خبرات دولية ووطنية مقارنة	إبريل 2023	أ.د. ماجد خشبة	أ.د. علاء زهران، أ.د. خالد عبد العزيز عطية وآخرون
346	قراءة تحليلية لتطور مستويات التنمية البشرية في مصر	يوليو 2023	أ.د. زينبات طبالة	د. أحمد سليمان، أ.د. عزة الفندري وآخرون
347	تقدير تكاليف المعيشة في ضوء المستجدات الدولية والمحلية	يوليو 2023	أ.د. محمود عبد الحى	أ.د. سحر البهائى، أ.د. سيد عبد المقصود وآخرون
348	التمكين الاقتصادي للمرأة في إطار تعزيز تنافسية الاقتصاد المصري	يوليو 2023	أ.د. إجلال راتب	أ.د. فادية عبد السلام، أ.د. سلوى مرسى وآخرون
349	الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر	ابريل 2024	أ.د. خالد عطية	أ.د. علاء زهران أ.د. نفيسة أبو السعود

**Arab Republic of Egypt**  
**Institute of National Planning**



## **Planning and Development Issues Series**

# **Sustainable Management of E-Waste in Egypt**

**No. (349) – April 2024**