جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومي

سلسـلـة قضايـا التخطيـط والتنميـة

حوكمة التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة

– خبرات دولية ووطنية مقارنة

رقم (٣٤٥) - إبريل ٢٠٢٣

جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومي

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

رقم (٣٤٥)

(سلسلة علمية محكمة)

حوكمة التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة – خبرات دولية ووطنية مقارنة

٢٠٢٣

لم يسبق نشر هذا البحث أو أي أجزاء منه، ويحظر إعادة نشره في أية جهة أخرى قبل أخذ موافقة المعهد. "الآراء في هذا البحث تمثل رأي الباحثين فقط"

جمهورية مصر العربية
معهد التخطيط القومي
الإدارة العامة للبحوث

رئيس المعهد
أ.د. أشرف العربي

نائب رئيس المعهد
لشئون البحوث والدراسات العليا
أ.د. هالة أبو علي

خشبة، محمد ماجد وآخرون
"حوكمة التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة – خبرات دولية ووطنية مقارنة"
سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، القاهرة، معهد التخطيط القومي، ٢٠٢٣، ١٥٤ ص.

الكلمات الدالة: التكنولوجيات البازغة، حوكمة التكنولوجيات البازغة، حوكمة التكنولوجيا الحيوية، حوكمة المخلفات الإليكترونية، حوكمة المدن الذكية.

رقم الإيداع: ٢٠٢٣/٢١٠١٩
ISBN: 978-977-86689-6-4

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: ٢٠٢٣

مدينة نصر- طريق صلاح سالم- القاهرة- جمهورية مصر العربية
https://inp.edu.eg
معهد التخطيط القومي
res.unit@inp.edu.eg
الهاتف/(+202) 22627372-22634040
الفاكس/(+202)24011398 -22634747

تقديم

تعتبر سلسلة قضايا التخطيط والتنمية إحدى القنوات الرئيسية لنشر نتاج معهد التخطيط القومي من دراسات وبحوث جماعية محكمة في مختلف مجالات التخطيط والتنمية. يضم المعهد مجموعة من الباحثين والخبراء متنوعي ومتعددي التخصصات، مما يضيف إلى قيمة وفائدة مثل هذه الدراسات المختلفة التي يتم إجراؤها من حيث شمولية الأخذ في الاعتبار الأبعاد الاقتصادية، الاجتماعية، البيئية، المؤسسية، والمعلوماتية وغيرها لأي من القضايا محل البحث.

تضمنت الإصدارات المختلفة لسلسلة قضايا التخطيط والتنمية منذ بدئها في عام ١٩٧٧ عددًا من الدراسات التي تناولت قضايا مختلفة تفيد الباحثين والدارسين، وكذا صانعو السياسات ومتخذو القرارات في مختلف مجالات التخطيط والتنمية، منها على سبيل المثال لا الحصر: السياسات المالية والنقدية، الإنتاجية والأسعار والأجور، الاستهلاك والتجارة الداخلية، المالية العامة، التجارة الخارجية، التكتلات الدولية، قضايا التشغيل والبطالة وسوق العمل، التنمية الإقليمية والنمو الاحتوائي، آفاق وفرص الاستثمار، السياسات الصناعية، السياسات الزراعية والتنمية الريفية، المشروعات الصغيرة والمتوسطة، مناهج وأساليب النمذجة التخطيطية، قضايا البيئة والموارد الطبيعية، التنمية المجتمعية، قضايا التعليم والصحة والمرأة والشباب والأطفال وذوي الإعاقة، ...إلخ

تتنوع مصادر وقنوات النشر لدى المعهد إلى جانب سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، والمتمثلة في التقارير العلمية، والكتب المرجعية، المجلة 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 العربى

موجز البحث

يعطي معهد التخطيط القومي اهتمامًا كبيرًا لقضايا التكنولوجيات البازغة باعتبارها من أهم أدوات إعادة تشكيل الأنشطة والقطاعات الإنتاجية والخدمية، وإعادة تشكيل العالم والمجتمعات المعاصرة في ظل الثورة الصناعية الرابعة وتأثيراتها العميقة الراهنة والمنتظرة.

وتضم تلك التكنولوجيات أنواعًا متعددة من أبرزها: الذكاء الاصطناعي AI، إنترنت الأشياء IoT، سلسة الكتل Block chain، التكنولوجيا الحيوية Biotech، والبيانات الضخمة Big Data، الأمن السيبراني: Cypher Security، كما يرتبط بتوسع استخدام تلك التكنولوجيات زيادات ضخمة في أحجام المخلفات الإلكترونية E-Waste في كافة دول العالم.

وكما تطرح تلك التكنولوجيات فرصًا واعدة لدعم كافة مجالات التنمية المستدامة، فإنها في المقابل تطرح تحديات ومخاطر متعددة، الأمر الذي أعطى لقضايا حوكمة التكنولوجيات البازغة أهمية كبيرة لدى كافة دول العالم ومن بينها مصر، كما أصبحت تلك الحوكمة شاغلاً رئيسًا على أجندة العديد من المنظمات والمحافل الدولية والإقليمية ومن بينها ملتقى دافوس ٢٠٢٣، بالإضافة إلى مراكز الفكر والمعاهد البحثية ومن بينها معهد التخطيط القومي.

في هذا السياق؛ تسعى الدراسة من منظور مقارن مع الخبرات الدولية والإقليمية إلى طرح بدائل أكثر فاعلية لحوكمة التكنولوجيات البازغة في مصر لدعم التنمية المستدامة من خلال الأطر التشريعية، وأطر السياسات العامة والقواعد الناظمة المناسبة لعمل تلك التكنولوجيات؛ خاصة وأن مصر لديها بالفعل خبرات عملية في هذا الشأن من خلال استراتيجيات ومجالس وطنية وسياسات للذكاء الاصطناعي، والأمن السيبراني، وأمن المعلومات، والهندسة الوراثية، والجينوم المرجعي، على سبيل المثال.

تعطي الدراسة أهمية خاصة لبعض المجالات العملية لتلك التكنولوجيات في علاقتها بالتنمية المستدامة مثل: التكنولوجيا الحيوية، إدارة المخلفات الإلكترونية، وحوكمة المدن الذكية، وهي المجالات التي تمت مراجعتها ودراستها بالمشاركة العملية مع الأطراف المعنية بها في مصر من خلال لقاءات للخبراء وورش عمل متخصصة.

الكلمات الدالة: التكنولوجيات البازغة – حوكمة التكنولوجيات البازغة – حوكمة التكنولوجيا الحيوية – حوكمة المخلفات الإلكترونية – حوكمة المدن الذكية.

Abstract

"Governance of Emerging Technologies to Support Sustainable Development Comparative International and National Experiences"

The Institute of National Planning-INP pays great attention to the issues of emerging technologies as one of the most important tools for reshaping activities and productive and service sectors, and reshaping the world and contemporary societies in light of the Fourth Industrial Revolution-4IR and its deep current and expected impacts.

These technologies include many types, most notably: Artificial Intelligence: AI, the Internet of Things (IoT), Block chain, Biotech, Big Data, Cybersecurity, and the expansion of the use of these technologies is also associated with huge increases in the volumes of Electronic Waste: E-Waste in all countries of the world.

Just as these technologies present promising opportunities to support all areas of sustainable development, they, in turn, present multiple challenges and risks, which gave the issues of governance of emerging technologies great importance to all countries of the world, including Egypt, and that governance has become a major concern on the agenda of many international organizations and forums. And regional ones, including the Davos 2023: WEF, in addition to think tanks and research institutes, including the INP.

In this context, the study seeks, from a comparative perspective with international and regional experiences, to propose more effective alternatives for the governance of emerging technologies in Egypt to support sustainable development through legislative frameworks, public policy frameworks and appropriate regulatory rules for the work of these technologies, especially since Egypt already has practical experiences in This is through national strategies, councils, and policies for Artificial Intelligence, Cyber Security, Information Security, Genetic Engineering, and Egypt Reference Genome Project , for example.

The study gives special importance to some of the practical areas of these technologies in their relationship to sustainable development, such as: Biotechnology, E-Waste Management, and Smart Cities Governance, which are areas that have been reviewed and studied in practical participation with the concerned parties in Egypt through Expert Meetings and Specialized workshops.

Key words: Emerging Technologies - Governance of Emerging Technologies - Governance of Biotechnology - Governance of Electronic Waste - Governance of Smart Cities.

فريق البحث

م	الاسم	الدرجة العلمية/ الوظيفة	التخصص
الباحثون من داخل المعهد			
الباحث الرئيسي	أ.د. محمد ماجد خشبة	أستاذ	تخطيط استراتيجي
	أ.د. علاء زهران	أستاذ	محاسبة خاصة
الباحثون	أ. د. خالد عطية	أستاذ	محاسبة بيئية
	أ.د. أماني الريس	أستاذ	علوم حاسب
	د. حسن ربيع	أستاذ مساعد	نظم معلومات ودعم قرار
	د. علي البجلاتي	مدرس	اقتصاد كلي
باحثون مساعدون	أ. أيمن الدسوقي	مدرس مساعد	إدارة المعرفة
	أ. نسمة أبو قمر	مدرس مساعد	اقتصاد
الباحثون من خارج المعهد			
أعضاء خارجيون	د. مصطفى النقيب	أستاذ	ميكرو بيولوجي
دعم فني وسكرتارية	أ. محاسن حسن	دعم فني	

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
مقدمة:	١
الفصل الأول: مقدمات حول حوكمة التكنولوجيات البازغة والتنمية المستدامة	٥
المبحث الأول: خلفيات مفاهيمية وعملية حول حوكمة التكنولوجيات البازغة	٦
المبحث الثاني: التكنولوجيات البازغة ودعم الأهداف الأممية للتنمية المستدامة	١٦
الفصل الثاني: حوكمة التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة: خبرات دولية ووطنية مقارنة	٢١
المبحث الأول: مفاهيم حوكمة التكنولوجيا الحيوية وخبراتها في تجارب دولية	٢٢
المبحث الثاني: خبرات حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر	٣٨
الفصل الثالث: حوكمة إدارة المخلفات الإلكترونية – رؤية تنموية في ضوء الخبرات العالمية	٤٧
المبحث الأول: إدارة المخلفات الإلكترونية – الماهية والعلاقة بالتنمية المستدامة	٤٨
المبحث الثاني: خبرات عالمية وإقليمية ووطنية في إدارة المخلفات الإلكترونية	٦٣
الفصل الرابع: حوكمة إدارة المدن الذكية المستدامة – خبرات وطنية ودولية مقارنة	٧٨
المبحث الأول: استخدام التكنولوجيات البازغة لدعم الحوكمة في المدن الذكية المستدامة	٧٩
المبحث الثاني: نماذج حوكمة المدن الذكية المستدامة في تجارب دولية ومصر	٩٤
نتائج الدراسة ومقترحاتها:	١٠٣
أولاً: نتائج الدراسة	١٠٣
ثانياً: مقترحات الدراسة	١٠٥
قائمة المراجع	١٠٩
ملاحق: (ملحق رقم ١– ملحق رقم ٢– ملحق رقم٣)	١١٨

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(١-١)	أهم قضايا القمم العالمية ومبادراتها لتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي للصالح العام ودعم التنمية المستدامة ٢٠١٧-٢٠٢٣"	١٨
(١-٢)	أدوار التكنولوجيات الرقمية في دعم التنمية المستدامة برعاية الاتحاد الدولي للاتصالات	٢٠
(٢-١)	الإيرادات وصافي الدخل والقيمة السوقية لشركات التكنولوجيا الحيوية: بالولايات المتحدة وكندا	٢٨
(٢-٢)	القيمة السوقية لأكبر ٢٠ شركة في مجال التكنولوجيا الحيوية بالعالم – ٢٠٢٣	٢٩
(٢-٣)	نماذج لمؤتمرات عالمية حول التكنولوجيا الحيوية عام ٢٠٢٣	٣١
(٢-٤)	أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في بعض الدول المتقدمة	٣٥
(٢-٥)	أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في بعض الدول النامية	٣٦
(٢-٦)	أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في بعض الدول العربية	٣٧
(٢-٧)	التشريعات الناظمة لحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر والفجوات التشريعية	٣٩
(٢-٨)	توجهات دستورية وتنموية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر	٤١
(٢-٩)	أدوار الجهات الحكومية المعنية بحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر	٤٢
(٣-١)	الآثار الصحية للمواد الخطرة في المخلفات الإلكترونية	٥٦
(٣-٢)	الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة	٦١
(٣-٣)	المشكلات والتحديات التي تواجه قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر	٧٧
(٤-١)	خصائص المدن الذكية	٧٩
(٤-٢)	تعريف المدينة الذكية	٨٠
(٤-٣)	أهم عشرة مقالات عن المدن الذكية من حيث عدد الاستشهادات	٩٢
(٤-٤)	أهم اثني عشر مجالا بحثيًا في المدن الذكية	٩٣
(٤-٥)	مكونات مؤشر الحوكمة في التقارير الدولية المختلفة	٩٥
(٤-٦)	ترتيب المدن الذكية وفقًا لمؤشر مدن في حركة وتقرير المدينة الذكية العالمية	٩٧

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(١-١)	تصنيف التكنولوجيات البازغة	٧
(١-٢)	تقارب أنواع التكنولوجيات البازغة وترابطها	٨
(١-٣)	فجوات حوكمة التكنولوجيا في العالم	١١
(١-٤)	أبعاد إطار عمل الثقة الرقمية للمنتدى الاقتصادي العالمي	١٤
(١-٥)	دور آلية تيسير التكنولوجيا لدعم التنمية المستدامة بالأمم المتحدة	١٧
(٢-١)	أنواع التكنولوجيات الحيوية	٢٣
(٢-٢)	تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في المجال الطبي/ العلاجي	٢٤
(٢-٣)	ارتباط أنواع التكنولوجيات الحيوية بكافة مجالات التنمية المستدامة	٢٥
(٢-٤)	مبادئ حوكمة التكنولوجيا الحيوية	٢٧
(٢-٥)	تطور استثمارات التكنولوجيا الحيوية عالميًا بين عامي ٢٠٢١-٢٠٢٧	٢٨
(٢-٦)	تطور الإسهامات البحثية في مجال التكنولوجيا الحيوية: ٢٠٠٠-٢٠٢٢	٣٠
(٢-٧)	تطور المساهمات البحثية للتكنولوجيا الحيوية وعلاقتها بالتنمية المستدامة	٣٠
(٢-٨)	ملخص أهداف مشروع الجينوم البشري المرجعي المصري	٤٤
(٣-١)	التوزيع النسبي لمساهمة مجموعة الأجهزة في المخلفات الإلكترونية عالميًا	٥١
(٣-٢)	أثر المخلفات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان	٥٢
(٣-٣)	تطور حجم المخلفات الإلكترونية عالميًا خلال الفترة ٢٠١٤-٢٠٣٠	٦٠
(٣-٤)	تطور متوسط نصيب الفرد عالميًا خلال الفترة ٢٠١٤-٢٠٣٠	٦٠
(٣-٥)	أكثر الدول إنتاجًا للمخلفات في أفريقيا حسب متوسط نصيب الفرد	٦٧
(٣-٦)	معدلات توليد المخلفات الإلكترونية المقارنة بين الدول العربية عام ٢٠١٩	٦٨
(٣-٧)	التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر	٧٢
(٣-٨)	عدد الشركات المرخص لها تدوير المخلفات الإلكترونية ٢٠١٤-٢٠٢٢	٧٤
(٤-١)	ركائز المدينة الذكية	٨١
(٤-٢)	علاقات حوكمة المدن الذكية	٨٧
(٤-٣)	مسح الاهتمامات العلمية بالمدن الذكية المستدامة	٨٨

(٤-٤)	سلسلة زمنية بأعداد الأبحاث المنشورة عن المدن الذكية: ٢٠١٠-٢٠٢٢	٨٩
(٤-٥)	سلسلة زمنية بأعداد الاقتباسات من أبحاث المدن الذكية: ٢٠١٠-٢٠٢٢	٨٩
(٤-٦)	مساهمة كل دولة في الأبحاث المنشورة عن المدن الذكية	٩٠
(٤-٧)	شبكة الترابطات بين الدول المتعاونة في أبحاث المدن الذكية	٩٠
(٤-٨)	شبكة الترابطات بين الجامعات والمعاهد البحثية في أبحاث المدن الكية	٩١
(٤-٩)	المجالات البحثية الأكثر جاذبية عن المدن الذكية المستدامة	٩٢

قائمة الاختصارات

المصطلح باللغة العربية	المصطلح باللغة الانجليزية
الأمن السيبراني	Cyber Security
الاقتصاد الدوار/الدائري	Circular Economy (CE)
الأجهزة الإلكترونية والكهربائية	Electronic and Electric Equipment(EEE)
التحليل الببليومتري	Bibliometric Analysis
التقليل وإعادة الاستخدام والتدوير والاسترجاع	Reduce, Reuse, Recycle, Recovery (4Rs)
النظم الحيوية	Bio Systems
إنترنت الأشياء	Internet of Things (IoT)
التكنولوجيا الحيوية	Biotechnology
التكنولوجيا الحوية الطبية	Biomedical
التنوع البيولوجي	Biodiversity
مشروع الجينوم البشري المرجعي المصري	Egyptian Reference Human Genome (Egypt Ref)
الشراكة العالمية لإحصاءات للمخلفات الإلكترونية	Global E-Waste Statistics Partnership (GESP)
المدن الذكية	Smart Cities
المواد الإحيائية	Biological Materials
المنتجات ذات الأصل الحيوي	Bio-based Products
المخلفات الإلكترونية	Electronic Waste (E-Waste)
المسئولية الممتدة للمنتج	Extended Producer Responsibility (EPR)
الهندسة الوراثية	Genetic Engineering
تكنولوجيا الجغرافيا المكانية	Geospatial Technology
جهاز تنظيم إدارة المخلفات	Waste Management Regulatory Authority (WMRA)
حوكمة المدن الذكية	Smart City Governance
مخلفات الأجهزة الإلكترونية والكهربائية	Waste of Electronic and Electric Equipment (WEEE)
مركز البحوث الطبية والطب التجديدي	Egypt Center for Research and Regenerative Medicine (ECRRM)
هندسة الأنسجة	Tissue Engineering

مقدمة

تتعدد مجالات الاهتمام بالحوكمة في مصر والعالم خاصة في علاقتها بإدارة التنمية، وما يرتبط بها من قضايا الحوكمة التشريعية، الحوكمة السياسية، الحوكمة الاقتصادية، الحوكمة الاجتماعية، الحوكمة البيئية، بخلاف حوكمة الجهاز الإداري للدولة، وحوكمة الإدارة المحلية، والحوكمة على مستوى القطاعات الإنتاجية والخدمية، أو على مستوى المنظمات بأنواعها سواء الحكومية، أو منظمات الأعمال، أو المنظمات الأهلية. وفى السنوات الأخيرة ظهر اهتمام بنوع جديد من الحوكمة، وهو (حوكمة التكنولوجيات البازغة)، وهي التقنيات التي تصاعدت أهميتها في إطار الثورة الصناعية الرابعة (IR٤) حيث تلعب أدوارًا جوهرية في إعادة تشكيل الاقتصادات وأشكال الحياة، وحتى أنماط السلوك والتوجهات في النظام الاجتماعي في دول العالم المختلفة ومن بينها مصر، كما لعبت دورًا مهمًا ومحوريًّا في إدارة أزمة جائحة كورونا –COVI– ١٩ في العديد من دول العالم وفي مصر.

وتضم تلك التقنيات أنواعًا متعددة من أبرزها: الذكاء الاصطناعي: AI، إنترنت الأشياء IoT، سلسة الكتل Block chain، التكنولوجيا الحيوية Biotech، الهندسة الحيوية .Bio Eng، الحوسبة الكمومية Computing Quantum، الحوسبة السحابية Cloud Computing، البيانات الضخمة Big Data، الأمن السيبراني Cypher Security، الطائرات دون طيار Drones، الطباعة ثلاثية الأبعاد ٣D Printing، المركبات ذاتية القيادة Autonomous Vehicles، وغيرها. كما يرتبط بتلك التقنيات قضايا الزيادات الضخمة في أحجام المخلفات الإلكترونية E-Waste في كافة دول العالم وما يرتبط بها من مخاطر متعددة.

في سياق الاهتمام بالحوكمة وقضاياها المختلفة، يقوم معهد التخطيط القومي بإعداد دراسة بحثية تطبيقية حول حوكمة التكنولوجيات البازغة بالتطبيق على بعضها مثل: التكنولوجيا الحيوية والمدن الذكية، مع التعرف على مجالات حوكمة إدارة المخلفات الإلكترونية وخبراتها الناتجة عن التوسع في استخدام تلك التكنولوجيات.

وفي سياق ذات الاهتمام، نظم معهد التخطيط القومي مؤتمره الدولي السنوي لعام ٢٠٢٣ حول الحوكمة وقضاياها المختلفة وعلاقتها بدعم التنمية المستدامة في مصر، بما فيها قضية (حوكمة التكنولوجيات البازغة) في سياقها الوطني والعالمي على السواء.

وتشير العديد من التقارير العالمية إلى أن هذه التكنولوجيات لها وجهان:

الأول: تقديم فرص واسعة وواعدة للتغيير والتطوير في الاقتصادات والمجتمعات.

الثاني: ارتباط تطبيقاتها بمخاطر وتحديات كبيرة نتيجة سوء الاستخدام أو قصد الإضرار.

في ضوء ذلك تذهب العديد من الدراسات إلى أن حوكمة تلك التقنيات من خلال اللوائح الحكومية التقليدية لن يكون كافيًا حيث تظهر الحاجة إلى مشاركات أوسع في تلك الحوكمة من القطاع الخاص والمنظمات

غير الحكومية والمراكز البحثية ومراكز الفكر لبلورة مداخل ومقاربات أكثر شمولاً وفعالية للتعامل مع التكنولوجيات البازغة وتوظيفها لدعم التنمية المستدامة، والحد من مخاطر تطبيقاتها في الواقع العملي.

وفى مصر، أعطت الدولة اهتمامًا لافتًا في السنوات الأخيرة بقضايا حوكمة التكنولوجيات البازغة من خلال إجراءات متعددة منها تأسيس مجالس نوعية وبلورة سياسات وطنية، وتبني مشروعات قومية تتعلق ببعض تلك التكنولوجيات مثل: الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني، والتكنولوجيا الحيوية. كما وجهت الدولة اهتمامًا متصاعدًا تجاه تطوير المدن الذكية، والتعامل مع أبعاد مشكلة المخلفات الإلكترونية.

تتناول الدراسة تحليل الخبرات المقارنة بين مصر ودول العالم في حوكمة التكنولوجيات البازغة والخلوص إلى بدائل سياسات لتعظيم دور هذه التكنولوجيات لدعم التنمية المستدامة في مصر.

١.أهمية الدراسة والأطراف المستفيدة

١-١. أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة أهميتها في ضوء الاعتبارات الآتية:

- دور التكنولوجيات البازغة في الثورة الصناعية الرابعة والتنمية المستدامة، واعتبارها من مسرعات ومحفزات التنمية في دول العالم المختلفة، وحرص الأمم المتحدة على توظيف تلك التكنولوجيات لدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- أهمية وضع ضوابط لحوكمة التقنيات البازغة، حتى يمكن الحصول على أفضل استغلال وعائد اقتصادي واجتماعي لها من جهة، وتحييد المخاطر المرتبطة بتطبيقاتها في الاقتصاد والمجتمع من جهة أخرى.
- الإفادة من الخبرات المقارنة لتعزيز حوكمة التكنولوجيات البازغة في مصر، بما يضمن تعظيم العائد التنموي لتلك التكنولوجيات في تحقيق أهداف التنمية المستدامة الوطنية.

١-٢. الأطراف المستفيدة والفئات المستهدفة من البحث

- المخطط ومتخذ القرار وصناع السياسات العامة في مصر على مستويات تخطيطية واقتصادية وسياسية متعددة، ومنها: وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، وزارة التجارة والصناعة، وزارة الصحة والسكان، وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة، وزارة الزراعة، وغيرها.
- التنظيمات المهنية للقطاع الخاص، وعلى الأخص اتحاد الصناعات المصرية، جمعيات رجال الأعمال وجمعيات المستثمرين.
- مجلسي النواب والشيوخ البرلمان ولجانهما المعنية، خاصة ما يتعلق بالأطر التشريعية المحفزة للتطوير التكنولوجي الآمن لدعم استدامة التنمية وجودة الحياة.

- الأحزاب السياسية، والمنظمات الأهلية، المعنية بقضايا التنمية التكنولوجية والمعرفية وتطبيقاتها لدعم التنمية المستدامة وجودة الحياة في مصر.
- مراكز الفكر والباحثين في مجالات: الثورة الصناعية الرابعة وتأثيراتها، التكنولوجيات وتطبيقاتها، خاصة البازغة، وما يرتبط بها من منافع مأمولة ومخاطر يجب العمل على استباقها وتلافيها.

٢ .أهداف الدراسة والنتائج المتوقعة

- فرز أفضل الخبرات الدولية والإقليمية وتحليلها، للتعرف على أفضل ممارسات حوكمة التكنولوجيات البازغة في تجارب دول متقدمة ونامية بما فيها الدول العربية.
- تقييم خبرات حوكمة التكنولوجيات البازغة في مصر، والتطبيق على مجالات عملية محددة تشمل: التكنولوجيا الحيوية، المخلفات الإلكترونية والمدن الذكية، بما في ذلك الأطر التشريعية والمؤسسية والإجرائية الناظمة، وكذلك الاستراتيجيات والسياسات ذات الصلة، وتقييم الفجوات القائمة وجوانب التميز في هذا الشأن.
- تقديم مقترحات وبدائل سياسات لتعزيز حوكمة التكنولوجيات البازغة وتطبيقاتها في مصر، وذلك في ضوء خبرات التجربة المصرية، والإفادة من الخبرات المناظرة القابلة للتطبيق في مصر على المستويين الدولي والإقليمي، وخبرات الدول المتقدمة والنامية.

٣. منهجية الدراسة

- المنهج الوصفي التحليلي– Descriptive analytics Approach: لاستعراض كافة الجوانب المتعلقة بالدراسة واستعراض الأدبيات والمعلومات، والتطورات التاريخية ذات الصلة، واستخلاص النتائج التي تدعم أهداف الدراسة.
- لقاءات الخبراء Expert Panels، وورش عمل Workshop: مع الخبراء المعنيين بقضايا التكنولوجيات البازغة وحوكمتها في مصر، وشملت:
  - لقاء خبراء مع اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية، في مقر المركز القومي للبحوث بالقاهرة – بتاريخ ٥–٢–٢٠٢٣. (ملحق رقم١)
  - ورشة عمل مع الأطراف المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر، في مقر معهد التخطيط القومي بمشاركة ١٧ مسئولًا وخبيرًا – بتاريخ ١٣–٢–٢٠٢٣. (ملحق رقم٢)
  - لقاء خبراء حول حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر، في مقر معهد التخطيط القومي بمشاركة ٦ خبراء ومسئولين – بتاريخ ١٦–٣–٢٠٢٣. (ملحق رقم٣)
- المنهج المقارن Comparative Method، لاستخلاص أفضل الخبرات من التجارب الدولية والإقليمية المتميزة في توظيف التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة.
- تحليل الاتجاهات– .Trend Analysis.

- تحليل السياسات – .Policy Analysis.

الفصل الأول
مقدمات حول حوكمة التكنولوجيات البازغة والتنمية المستدامة

يتزايد تبني (الثورة الصناعية الرابعة: IR٤) للتكنولوجيات البازغة وغير المسبوقة في الثورات الصناعية السابقة، والتي وفرت للآلات قدرات واسعة لمحاكاة قدرات العقل البشري وتجاوزها، وفرض وجودها وتأثيرها في كافة الأنشطة والمجالات. كما ساهمت بصورة كبيرة في دمج العوالم الافتراضية والحقيقية، ودمج العالمين الرقمي والمادي لتوفير خيارات واسعة أمام الدول والمنظمات والأفراد لتوظيفها في الارتقاء بحالة الكوكب والتنمية المستدامة وجودة الحياة.

وعلى الرغم من انطلاق مفهوم (الثورة الصناعية الرابعة) في ألمانيا في عام ٢٠١١، إلا أن المفهوم قد تعولم وأصبح لغة عالمية تميز العصر الصناعي الحديث الرقمي الذكي الذي يقوم على (التطوير المستمر) و(التوظيف المستمر) للتكنولوجيات البازغة وتطبيقاتها المختلفة للتعامل مع التحديات الكبيرة التي تواجه تعزيز الاستدامة في العالم. وقد انتبهت (الأمم المتحدة) والوكالات الأممية التابعة لها مبكرًا إلى الدور الكبير الذي يمكن أن تلعبه التكنولوجيات البازغة في دعم وتسريع إنجاز أهداف التنمية المستدامة العالمية: SDGs. كما بدأت العديد من دول العالم توجيه الأنظار بصورة جدية إلى مخاطر التقنيات الناشئة خاصة بعد إفادة رئيس شركة (Chat GPT) في مايو ٢٠٢٣ أمام الكونجرس الأمريكي حول مخاطر تلك التقنيات، ودعوته إلى توفير أطر فاعلة لحوكمتها خاصة الذكاء الإصطناعى.

كما انتبهت لهذا الدور المنابر العالمية الرئيسة مثل: المنتدى الاقتصادي العالمي:WEF ، والمجموعات السياسية والاقتصادية المختلفة مثل: الاتحاد الأوروبي: EU، منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية: OECD، ومجموعة العشرين:G ٢٠، واللجنة الاقتصادية الاجتماعية لغربي آسيا: ESCWA، والاتحاد الأفريقي: AU، وغيرهم. وعلى التوازي، قدمت مراكز الفكر والأبحاث العالمية: Think Tanks مساهمات متعددة لدعم مسارات التوظيف الأمثل للتكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة والصالح العام في دول العالم من جهة، ودعم مسارات البحث في استباق وإدارة المخاطر والأضرار المصاحبة لتلك التكنولوجيات سواء العمدية أو الناجمة عن سوء الاستخدام من جهة أخرى.

يسلط الفصل الحالي الأضواء على المفاهيم الرئيسة للتكنولوجيات البازغة وحوكمة التكنولوجيات البازغة، كما يستعرض بعض مجالات توظيفها لدعم التنمية المستدامة.

المبحث الأول: خلفيات مفاهيمية وعملية حول حوكمة التكنولوجيات البازغة.

المبحث الثاني: التكنولوجيات البازغة ودعم الأجندة الأممية للتنمية المستدامة.

المبحث الأول

خلفيات مفاهيمية وعملية حول حوكمة التكنولوجيات البازغة

يقدم المبحث الأول بعض الخلفيات حول المفاهيم الأساسية للتكنولوجيات البازغة وحوكمة التكنولوجيات البازغة انطلاقًا من حداثة تلك التكنولوجيات والتطوير المستمر والمتسارع في تطبيقاتها من جهة، وانطلاقًا من توسع الاستخدامات والتطبيقات الأممية لتلك التكنولوجيات في تحسين أوضاع التنمية المستدامة في العالم من جهة أخرى.

أولاً: مفاهيم التكنولوجيات البازغة وسياقاتها – وحوكمة التكنولوجيات البازغة:

١.**التكنولوجيات البازغة: Emerging Technologies**، يستخدم مصطلح التكنولوجيات البازغة/ أو الناشئة: Emerging Technologies بشكل عام لوصف أية تقنية جديدة، كما يشير أيضًا إلى تطوير جارٍ أو مخطط له على تكنولوجيات قائمة، ويتوقع تنفيذه خلال السنوات الخمس إلى العشر القادمة، وهي عادة مخصصة للتقنيات التي تخلق، أو من المتوقع أن تخلق تأثيرات اجتماعية أو مؤسسية أو اقتصادية. وبالتالي فإن مفهوم التكنولوجيات البازغة يمكن أن يأخذ أبعادًا مختلفة عند استخدامها في مجالات مختلفة، مثل: وسائل الإعلام، الأعمال التجارية، مجال العلوم والبحث العلمي، أو مجال الخدمات العامة.[١]

وتربط (حكومة إسكتلندا) بصورة مباشرة بين المفهوم السابق للتكنولوجيات البازغة في علاقتها بصناعة السياسات العامة في الدولة، وعلى الأخص فيما يتعلق بالتقنيات الرقمية وإدارة البيانات، والتي ترتبط بصورة مباشرة بقضايا مجتمعية مهمة على رأسها: بدائل تقديم الخدمات العامة للمواطنين، وحماية خصوصية البيانات الشخصية لأفراد المجتمع، وارتباطها أيضًا بعلاقات وتعاملات المواطن مع أجهزة تطبيق وإنفاذ القانون مثل الشرطة، أو العلاقات التفاعلية بين الأطراف المعنية بممارسة العملية السياسية في المجتمع.[٢]

كما أن هناك تعريفات للتكنولوجيات البازغة انطلاقًا من أنواع تلك التكنولوجيات ذاتها (الحداد وآخرون، ٢٠٢٠)، حيث يشار إليها باعتبارها التكنولوجيات الأرقى من التكنولوجيات البسيطة نحو التكنولوجيات الرقمية الإبداعية التفاعلية التي تدمج التكنولوجيا المادية والرقمية والبيولوجية في حياة الإنسان والمجتمع. ويشير تقرير حديث للإسكوا إلى تصنيف رباعي للتكنولوجيات البازغة كما يوضحها الشكل رقم (١-١) من خلال ٤ تصنيفات أو حزم رئيسية (الأسكوا، ٢٠١٩):

---

[١] وغالبًا ما ينتج عنها فرص، كما ينتج عنها مخاطر وتحديات أخلاقية، اجتماعية، قانونية وغيرها، يراجع:
- Scottish Government (2023). Review of emerging technologies in policing: findings and recommendations. Scotland: Scottish Goveronment.pp.9-13.

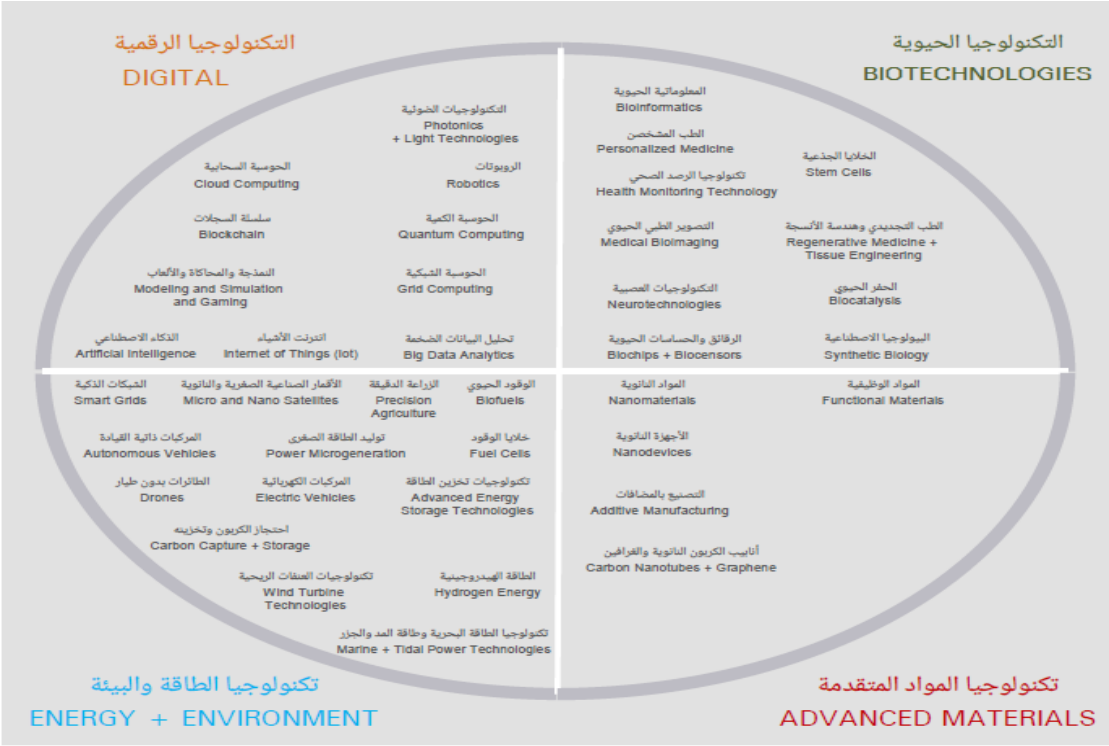
[٢] بما لذلك من تأثيرات على العلاقات بين المواطن والدولة، يراجع:
-Ibid.

١. التكنولوجيا الرقمية: الروبوت، الحوسبة السحابية، الحوسبة الكمية، البيانات الضخمة، الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء.

٢. التكنولوجيا الحيوية: المعلوماتية الحيوية، الخلايا الجذعية، التكنولوجيات العصبية، الطب التجديدي وهندسة الأنسجة، الطب المشخصن، والبيولوجيا الاصطناعية.

٣. تكنولوجيا الطاقة والبيئة: الوقود الحيوي، الزراعة الدقيقة، المركبات ذاتية القيادة، الطائرات بدون طيار، الطاقة الهيدروجينية، وخلايا الوقود.

٤. تكنولوجيا المواد المتقدمة: أنابيب الكربون النانوية، المواد النانوية، الأجهزة النانوية.



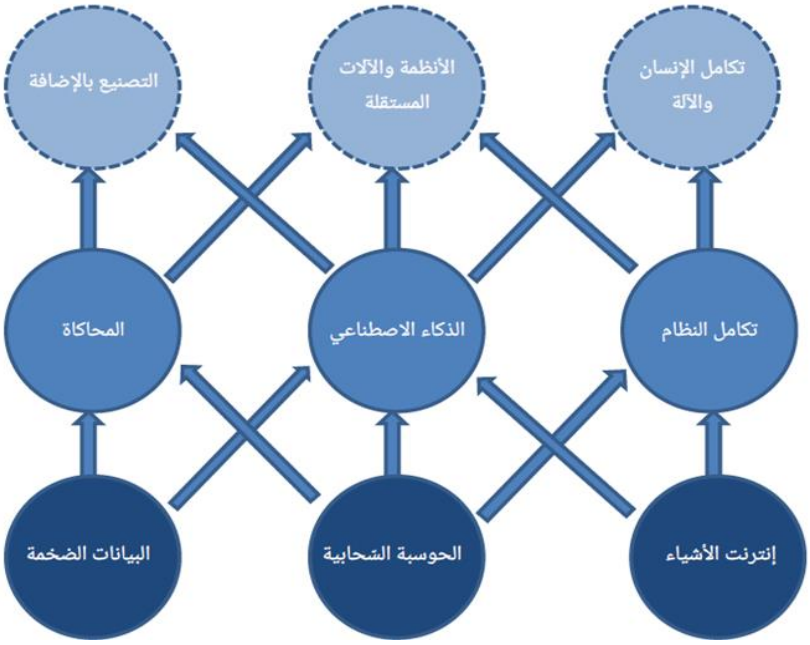
المصدر: الإسكوا (٢٠١٩)، الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة – آفاق واعدة في المنطقة العربية لعام ٢٠٣٠، بيروت: الإسكوا، ص٦٤

شكل رقم (١-١)

"تصنيف التكنولوجيات البازغة"

ويشير التقرير السابق إلى ترابط تلك التكنولوجيات وتشابكها في إطار ما يعرف بـ: (التقارب التكنولوجي: Technology Convergence)، و(الطبيعة المنظومية Systemic) لتلك التكنولوجيات نظرًا لأن كل تكنولوجيا منها تتألف في مكوناتها من العديد من التكنولوجيات الأخرى في سياق منظومي تفاعلي متعدد التخصصات.[١]

[١] وهو الترابط والتقارب الذى يترك تأثيراته على الإنسان والآلة والمنظمات الحديثة بأنواعها، يراجع:
– الإسكوا، (٢٠١٩)، الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة – آفاق واعدة في المنطقة العربية لعام ٢٠٣٠، بيروت: الإسكوا، ص ٦٥-٦٦



المصدر: الإسكوا،(٢٠١٩)، الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة – آفاق واعدة في المنطقة العربية لعام ٢٠٣٠، بيروت: الإسكوا، ص٦٥.

شكل رقم (١-٢)

"تقارب أنواع التكنولوجيات البازغة وترابطها"

وحيث لا تتوقف دوائر التطوير في (التكنولوجيات البازغة) فإن المنتدى الاقتصادي العالمي [١] يشير إلى أن التكنولوجيات البازغة الرئيسة لعام ٢٠٢٣ سوف تتمحور حول: طفرات في التكنولوجيات الخضراء (مثل: الهيدروجين الأخضر)، الاتصالية المكثفة والصلابة السيبرانية: Hyber-connectivity and cyber-resilience، البحوث والتطوير في الحوسبة الكمومية، التوسع في التحرير الجيني: Gene editing، بالإضافة إلى انتشار الذكاء الاصطناعي وتغلغله في كافة المجالات بما يحمله هذا الانتشار من تسهيلات وآفاق جديدة في كافة المجالات، وما ينطوي عليه من مخاطر وسوء استخدام.

كما يشير مركز آخر للأبحاث (Deloitte) إلى أن اتجاهات التطوير في التكنولوجيات البازغة سوف تظل تتمحور حول ثلاثة اتجاهات أو قواسم مشتركة تشمل: [٢]

- التفاعل: Interaction.
- المعلومات: Information.
- والحوسبة: computing.

وحول هذه المحاور الثلاثة تظل هناك العديد من القضايا المطروحة على مسارات تطور التكنولوجيات البازغة وتشمل: البساطة: Simplicity، الذكاء: Intelligence، والوفرة/ الغزارة: Abundance،

---

[١] توفر تلك التكنولوجيات آفاق واعدة للرخاء والحلول، وتحمل في الوقت نفسه الكثير من المخاطر والتحديات، يراجع:
-Sebastian Buckup and Greta Keenan(2023),Technology to watch-5 trends for 2023.Geneva:WEF. https://www.weforum.org/agenda/2023

[٢] وهذه الاتجاهات والقضايا المرتبطة بها تساهم بصورة محورية في تشكيل مستقبل العالم القادم، يراجع:
-Deliotte (2023), Tech trends 2023.UK: Deliotte Insights.pp 4-8.

التقارب التكنولوجي: Convergent، الأعمال التكنولوجية: Business، الثقة (تكنولوجية/ رقمية): Trust، دور الإنترنت في المنظمات، والأمن السيبراني، طبيعة مهارات قوة العمل الجديدة، والتحديث المستمر.

٢.حوكمة التكنولوجيات البازغة: Governance of Emerging Technologies

تشير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) إلى حوكمة التكنولوجيات البازغة على أنها عملية ممارسة السلطة السياسية والاقتصادية والإدارية في تطوير ونشر وتشغيل التكنولوجيا في المجتمعات من خلال أطر ناظمة مثل التشريعات واللوائح والمعايير والقواعد، والتي يمكن تفعيلها من خلال البنى المادية والافتراضية. كما تتعلق بالأنشطة الحكومية الرسمية، وأنشطة الشركات ومنظمات المجتمع المدني ومجتمعات الممارسين التي يقوم من خلالها الأفراد والمؤسسات بتشكيل وتوظيف التكنولوجيا، وتقييم أثر تطبيقها على الأعمال والمؤسسات والنظام الاجتماعي.[١]

ويطرح المنتدى الاقتصادي العالمي[٢] قضية حوكمة التكنولوجيات البازغة في صورة تحدٍ عالمي وعلى مستوى الدول يتلخص في تساؤل حاكم: كيف يمكن تسخير تلك التقنيات بشكل مناسب يضمن تعظيم الفوائد المأمولة منها، وتخفيف المخاطر المحتملة أو سوء الاستخدام، وذلك من خلال حسن إدارة التكنولوجيات المذكورة، والذى يتحقق بدوره من خلال سياسات وقواعد أساسية تشاركية بين الحكومات وشركات الأعمال والمجتمع المدني.

وتضع المنظمة العالمية للملكية الفكرية (WIPO)، قضية حوكمة التكنولوجيات البازغة في ذات السياق المجتمعي، حيث يشير التقرير العالمي الأخير للمنظمة حول النمو المدفوع بالابتكار – ٢٠٢٢ إلى حوكمة التكنولوجيات البازغة على أنه: "سعي السلطة والأطراف السياسية، والمجتمعات العلمية، ومنظمات الأعمال وريادة الأعمال، إلى إدارة مخاطر وفوائد التكنولوجيات جزئيًا من خلال أطر وبدائل للحوكمة[٣]. وهنا لا تشير" الحوكمة" إلى التنظيم فحسب وفق التقرير، بل تشير إلى العديد من الآليات المؤسسية والمعيارية لتوجيه تطوير التكنولوجيا وتعزيز دورها التنموي في دول العالم المختلفة، ومن بينها:

- وضع جدول أعمال البحث والتطوير.

() وترتبط تلك الحوكمة بسعي المجتمعات إلى إدارة مخاطر وفوائد تلك التكنولوجيات، يراجع:
https://www.oecd.org/sti/science-technology-innovation-outlook -governance/

((WEF (2020).Global Technology Governance Report 2021-Harnessing Fourth Industrial Revolution Technologies in a COVID-19 World.Geneva:WEF,p.6.

(٣) حيث يعد التقرير أن التكنولوجيا هي الأداة الرئيسة للرفاهية الإنسانية والنمو الاقتصادي، يراجع:

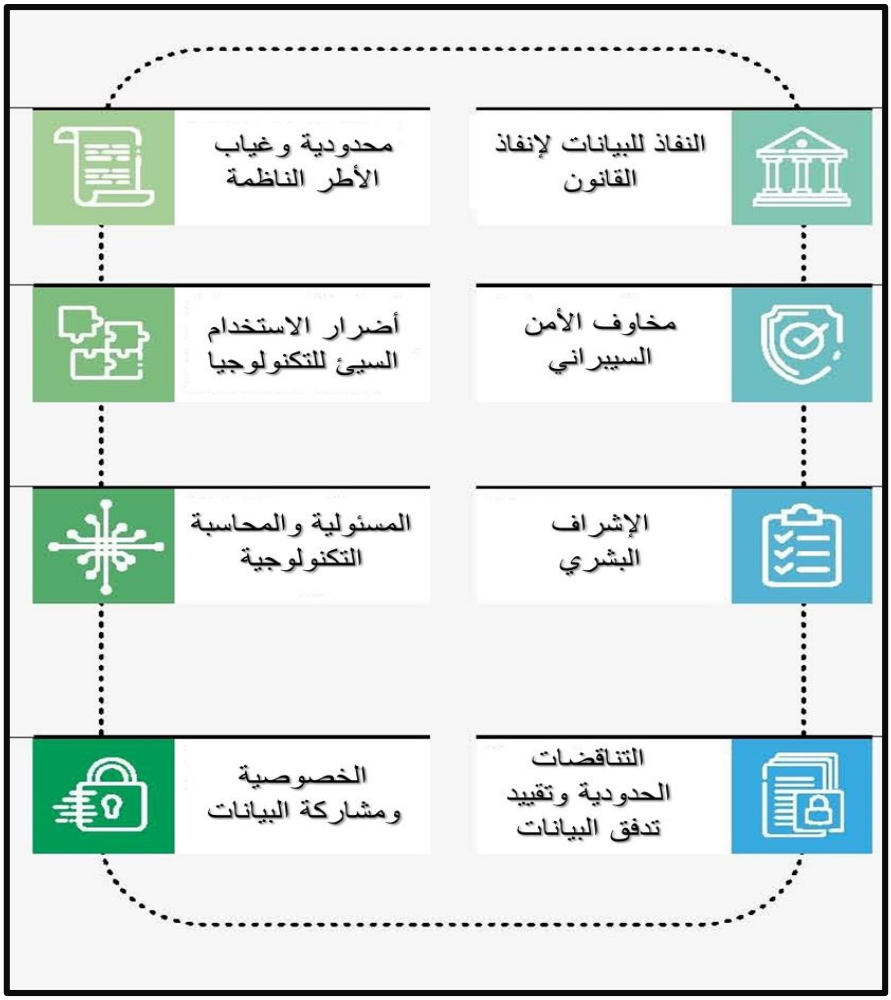
- Soumitra Dutta, et.al.-Editors, (202٢). Global Innovation Index ٢٠٢٢- What is the Future of Innovation Driven Growth. Geneva. WIPO.

- تطوير آليات الشفافية والمساءلة العامة.
- التقييم التكنولوجي والاستشراف والمشورة العلمية.
- المشاركة العامة/ المجتمعية – والمشاركات والتواصل العلمي.
- المعايير الفنية والتصميمية ذات الصلة.
- الأطر التشريعية والتنظيمية والقواعد الناظمة.
- حوكمة أدوار القطاع الخاص في توظيف تلك التقنيات واستغلالها.

ولم يأتِ الاهتمام العالمي بقضايا حوكمة التقنيات البازغة من فراغ، حيث يشير تقرير المنتدى الاقتصادي العالمي حول حوكمة التكنولوجيا إلى العديد من الفجوات في حوكمة التكنولوجيات البازغة عبر العالم في مجالات رئيسة تشمل:[١] شكل رقم (١-٣)

- فجوات في الأطر والقواعد الناظمة.
- فجوات الآثار الضارة للتكنولوجيات نتيجة سوء الاستخدام المقصود وغير المقصود.
- فجوات في تحديد المسئولية والمساءلة عن استخدام التكنولوجيات.
- فجوات تتعلق بقضايا الخصوصية والتشارك في البيانات.
- فجوات الأمن السيبراني وتأمين وحماية الأنظمة والشبكات.
- فجوات ناتجة عن قصور في الإشراف البشري على التكنولوجيات المستخدمة.
- فجوات في التنسيق الدولي عبر الحدود (خاصة فيما يتعلق بحركة البيانات).

(١) وهى فجوات تتطلب أطر فاعلة لحوكمة التكنولوجيات البازغة على المستويين العالمي والوطني، يراجع:
- WEF (2020).Op.Cit,pp.8-13.



Source: WEF (2020). Global Technology Governance Report 2021-Harnessing Fourth Industrial Revolution Technologies in a COVID-19 World. Geneva: WEF, p.9.

شكل رقم (١-٣)

"فجوات حوكمة التكنولوجيا في العالم"

ثانيًا: مبادرات عالمية متعددة لحوكمة التقنيات البازغة:

مع توسع تطبيقات التكنولوجيات البازغة، ومع الإقرار العالمي والوطني بأهمية حوكمة تلك التكنولوجيات، تعددت المبادرات العالمية نحو إدراك تلك الحوكمة المنشودة.

١.مبادرة بناء اتفاق رقمي عالمي: بيان يناير ٢٠٢٣ – الاستدامة مع درء المخاطر (UN, 2023):

في الذكرى السنوية الخامسة والسبعين للأمم المتحدة، شارك أكثر من مليون فرد وجهة من أنحاء العالم (حكومات، مجتمع مدني، منظمات أعمال، أكاديميين وخبراء تقنيات وأفراد، والشباب)، بآرائهم حول الأولويات التي يجب أن يتبناها المجتمع الدولي والأمم المتحدة في التطلع إلى المستقبل من خلال اتفاق رقمي عالمي. ويشير البيان الأخير حول الاتفاق المنشود (يناير ٢٠٢٣) بوضوح إلى أهمية (التعاون الدولي) لحماية صحة الكوكب وتعزيز التنمية المستدامة من خلال جهود دولية تشاركية لتعزيز منافع التقنيات الرقمية مع التخفيف من مخاطرها.

نتيجة لذلك، اعتمدت الدول الأعضاء في الأمم المتحدة إعلانًا بشأن الاحتفال بالذكرى السنوية الخامسة والسبعين للأمم المتحدة، والذي يتضمن:

- التعهد بتحسين التعاون الرقمي، للإفادة من فرص الرقمنة في المجتمعات، والتعامل مع تحدياتها التي قد ينتج عنها أضرار، أو انقسامات، أو تهديد الأمن وحقوق الإنسان.
- دور فاعل للتقنيات الرقمية في تسريع تحقيق خطة عام ٢٠٣٠ **SDGs**: وهو ما يتطلب ضمان النفاذ والوصول الرقمي الآمن وبأسعار معقولة للجميع عبر العالم.
- معالجة الثقة والأمن الرقمي أولوية عالمية، حيث يعتمد العالم أكثر من أي وقت مضى على الأدوات الرقمية للاتصال والتواصل الاجتماعي، والازدهار الاقتصادي.
- تبني اقتراح الأمين العام للأمم المتحدة – نحو اتفاق رقمي عالمي، يحقق توجهات الرقمنة الرشيدة المسئولة لبناء مستقبل رقمي مفتوح وحر وآمن للجميع، ويعزز تنظيم (الذكاء الاصطناعي) وفق القيم العالمية المشتركة، وبناء (إنترنت جدير بالثقة).

ولتحويل التوجهات السابقة إلى إجراءات عملية قام الأمين العام للأمم المتحدة في أكتوبر ٢٠٢٢ بتعيين منسقين لقيادة العملية الحكومية الدولية بشأن الاتفاق الرقمي العالمي، وتجميع الآراء ووجهات النظر عبر العالم في هذا الأمر تمهيدًا لإطلاق الاتفاق عام ٢٠٢٤.

٢.مبادرة المنتدى الأممي لحوكمة الإنترنت:IGF – وقمة عالمية لحوكمة الإنترنت ٢٠٢٢:

تأسس المنتدى في عام ٢٠١٥ ضمن متطلبات (القمة العالمية لمجتمع المعلومات WSIS)، ويعمل على الجمع بين أصحاب المصلحة المعنيين بصنع السياسات في كل من القطاعين العام والخاص، ومن خلال لقاءات سنوية تتضمن تبادل الممارسات الجيدة حول الوصول إلى (فهم مشترك) حول كيفية تعظيم فرص الإنترنت ومعالجة المخاطر والتحديات التي تنشأ عنها.

وقد عقد المنتدى عام ٢٠٢٢ قمته العالمية الأخيرة في (العاصمة الأثيوبية– أديس أبابا) تحت عنوان: "إنترنت أكثر صلابة من أجل مستقبل مشترك ومستدام"، وقد تناول المؤتمر خمس قضايا رئيسة لتحقيق هذا الهدف المنشود وهى (IGF, 2022):

- ربط جميع البشر وتواصلهم، وحماية حقوق الإنسان.
- تجنب تجزئة الإنترنت.
- حوكمة إدارة البيانات وحماية الخصوصية.
- تمكين السلامة والأمن والمساءلة.
- حوكمة التقنيات المتقدمة ومعالجتها، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي AI.

٣. مبادرات تعزيز الثقة الرقمية – Digital Trust – وتبنى تكنولوجيات جديرة بالثقة:

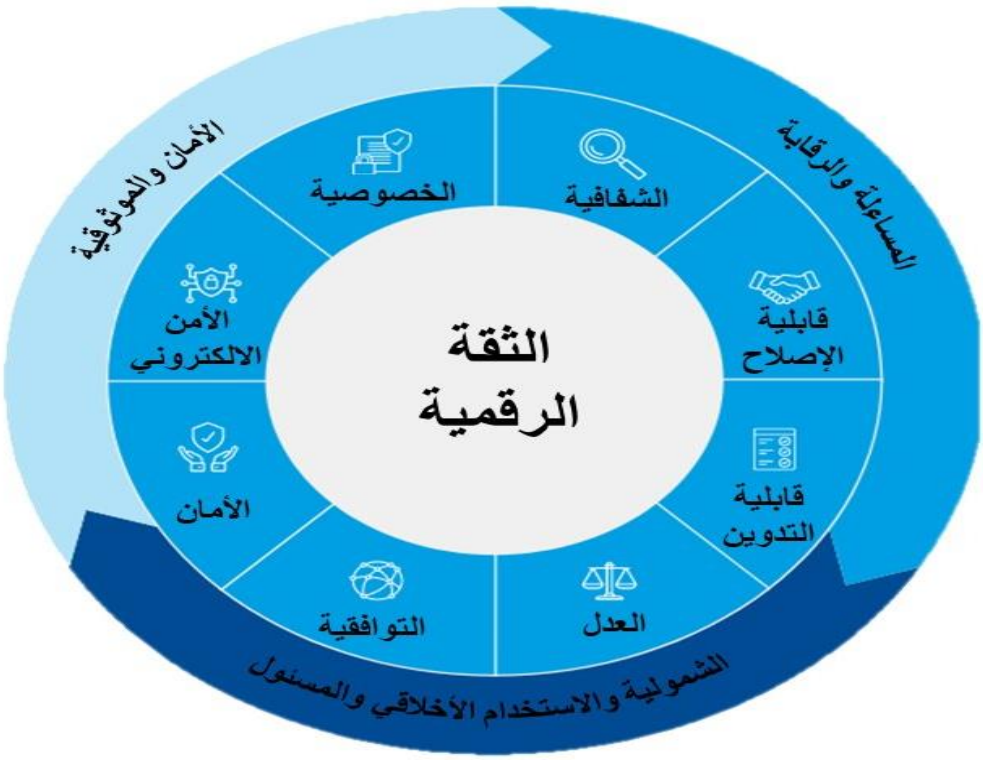
يرتبط بقضية حوكمة التكنولوجيات البازغة (قضية الثقة الرقمية: Digital Trust[1]) والتي تعبر عن الحاجة إلى (تكنولوجيات جديرة بالثقة: Trustworthy Technologies) في مجال الأعمال من جهة وفى المجال المجتمعي وعلاقة الأفراد مع المنظمات من جهة أخرى، وهي القضية التي طرحها المنتدى الاقتصادي العالمي:WEF، والتي أكد فيها على مجموعة من الخبرات المهمة:

- أهمية الثقة الرقمية في عالم اليوم، حيث تدعم التقنيات الرقمية جميع المعاملات الاقتصادية لمنظمات الأعمال، كما تدعم العلاقات الاجتماعية، وأطر عمل المؤسسات الاجتماعية.

- الحاجة إلى حوكمة الثقة الرقمية، من خلال أطر عالمية توافقية تعزز الثقة في الخدمات والحلول الرقمية بما يدعم الثقة في الأعمال والمعاملات من خلال إجراءات حوكمة عملية.

- طرح مبادرة عالمية لحوكمة الثقة الرقمية، من خلال مبادرة للمنتدى الاقتصادي العالمي الذي أطلق: (إطار عمل للثقة الرقمية: Digital Trust Framework)، يحدد أبعاد الثقة الرقمية المنشودة، والأهداف/ القيم المشتركة التي تشكل مفهوم الثقة الرقمية لدعم اتخاذ القرار، والتي يوضحها الشكل رقم (١-٤)، بما في ذلك:
  - الأمان والموثوقية.
  - المساءلة والرقابة.
  - الاستخدام الشامل والأخلاقي والمسؤول.

() يأتي هذا الاهتمام في سياق اهتمام المنتدى الواسع بقضايا التكنولوجيا ودورها في التنمية في العالم، يراجع:
-WEF,(2022), Earning digital trust-Decision-Making for trustworthy technologies. Geneva: WEF- Insight Report. pp.4-9.



Source: WEF, (2022), Earning digital Trust-Decision-Making for trustworthy technologies. Geneva: WEF- Insight Report.p.9.

شكل رقم (١-٤)

"أبعاد إطار عمل الثقة الرقمية للمنتدى الاقتصادي العالمي"

٤.مبادرات دافوس ٢٠٢٣: حوكمة التكنولوجيا للصالح العام: Technology for Good

تمثل لقاءات المنتدى الاقتصادي العالمي: WEF أحد أهم المنصات واللقاءات التنموية في العالم بمشاركة رؤساء الدول والحكومات، المنظمات الأهلية، شركات قطاعات الأعمال، الخبراء، المراكز والمعاهد البحثية والأكاديمية، مراكز الفكر، ومجموعات الشباب ورواد الأعمال، وغيرهم.

وقد تناول الاجتماع السنوي للمنتدى (دافوس: يناير ٢٠٢٣) قضايا حوكمة التكنولوجيات البازغة من منظور: التكنولوجيا للصالح العام: Technology for Good في تماهٍ واضح مع اهتمامات الأمم المتحدة لتوظيف الذكاء الاصطناعي للصالح العام. وفى هذا الشأن عقد (مركز المنتدى للثورة الصناعية الرابعة: C4IR) أكثر من ١٠٠ جلسة في الاجتماع السنوي الأخير تركز على قضايا التكنولوجيا البازغة بما فيها: الذكاء الاصطناعي، التكنولوجيا الحيوية، الميتافيرس، الحوسبة الكمومية ومجالات أخرى.

ويطرح المنتدى قضية تكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة في إطار التحديات التي تواجه العالم وكيف يمكن توظيف تلك التكنولوجيات لجعل العالم أكثر صلابة: more resilient world، حيث يمكن أن تكون تلك (التكنولوجيات البازغة) أداة حاسمة في الانتقال إلى عالم أنظف وأكثر أمانًا وشمولية، وكيف

ينبغي للقادة أن يفكروا في الفرص الاستراتيجية المتاحة لتوظيف التكنولوجيا وتسخيرها كأهم أدوات تمكين التقدم والنمو وتسريعه، ومواجهة التهديدات الإلكترونية ومعالجتها، ودعم الابتكار والتقدم والنمو في دول العالم المختلفة.[1]

[1] مع توفير (أطر تعاونية) فعالة عبر العالم للتوظيف الفعال للتكنولوجيات البازغة – يراجع الموقع الإلكتروني للمنتدى الاقتصادي العالمي:

-Davos 2023: What you need to know about technology. https://www.weforum.org/agenda/2023

المبحث الثاني

التكنولوجيات البازغة ودعم الأجندة الأممية للتنمية المستدامة

أدركت الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة مبكرًا أهمية التكنولوجيات البازغة في دعم التنمية المستدامة، كما أدرك تلك الأهمية العديد من التجمعات والمنظمات الدولية والإقليمية، وهو الاهتمام الذي انعكس في مبادرات وجهود مختلفة.

أولاً: اهتمام الأمم المتحدة بتوظيف التكنولوجيا لدعم التنمية المستدامة

تسعى الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة من خلال العديد من المبادرات والمشروعات عبر العالم لتوفير فرص التمكين للتكنولوجيات البازغة بأنواعها لدعم التنمية المستدامة، وسوف نعرض فيما يأتي لبعض النماذج الرائدة في هذا الشأن.

١. آلية تيسير التكنولوجيا لدعم التنمية المستدامة:

تضمنت الفقرة ٧٠ من خطة التنمية المستدامة لعام SDGs ٢٠٣٠، إنشاء"آلية تيسير التكنولوجيا"من أجل دعم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة. وتعمل تلك الآلية على تعزيز قنوات التعاون والشراكات الفعالة بين الأطراف المعنية وأصحاب المصلحة عبر العالم من خلال تبادل المعلومات والخبرات وأفضل الممارسات والمشورة في مجال السياسات العامة بين الدول الأعضاء والمجتمع المدني والقطاع الخاص والأوساط العلمية وكيانات الأمم المتحدة والجهات الأخرى صاحبة المصلحة. وتتألف الآلية من ثلاثة عناصر هي:

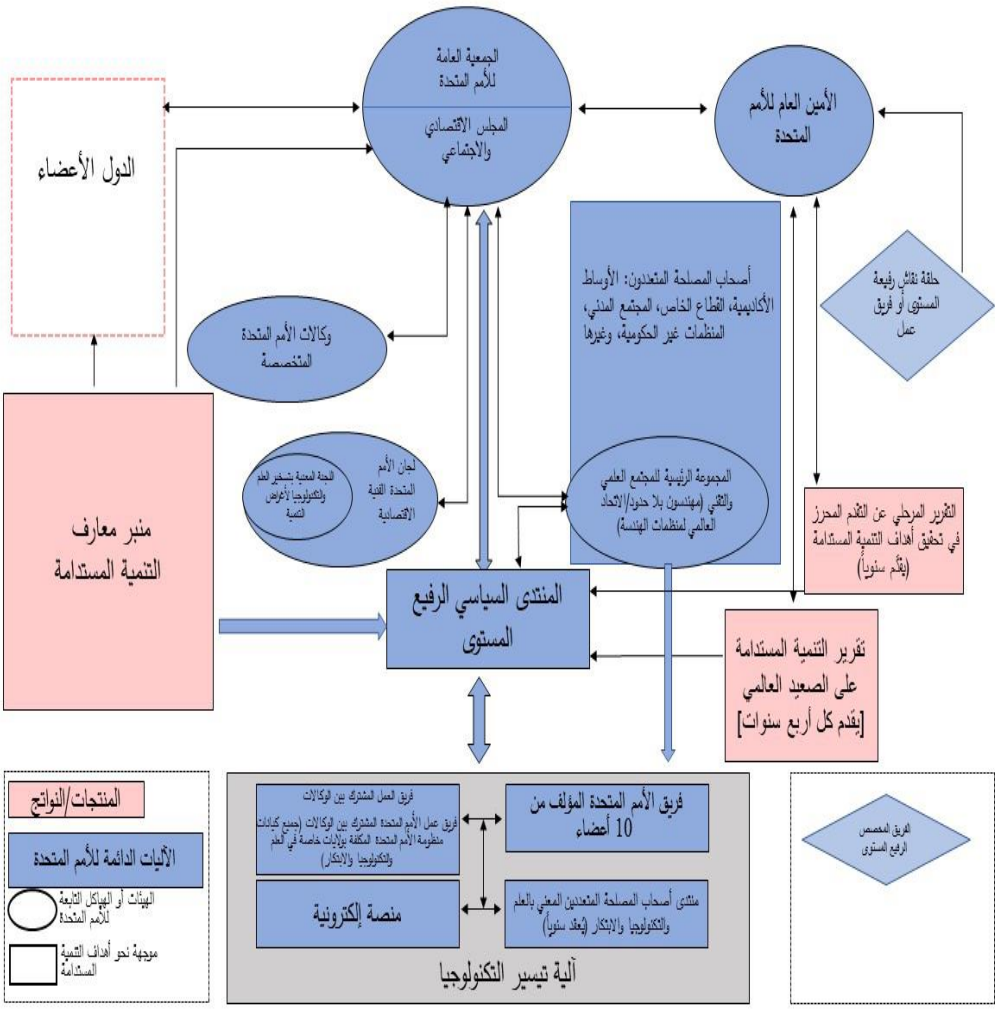
العنصر الأول: فريق عمل مشترك بين الوكالات معني بتسخير العلم والتكنولوجيا الابتكار لأغراض أهداف التنمية المستدامة، ويضم الفريق المؤلف من ١٠ أعضاء ممثلين للمجتمع المدني والقطاع الخاص والأوساط والمجتمعات العلمية.

العنصر الثاني: منتدى تعاوني لأصحاب المصلحة، يقوم على تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض أهداف التنمية المستدامة (منتدى العلم والتكنولوجيا والابتكار).

العنصر الثالث: منصة إلكترونية مساندة، تشكل بوابة للمعلومات المتعلقة بالمبادرات والآليات والبرامج القائمة في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار.

وكما يوضح الشكل رقم (١–٥) فإن الآلية ترتبط بصورة مباشرة مع (المنتدى السياسي الرفيع المستوى بشأن التنمية المستدامة: HLPF) بالأمم المتحدة، ومع أعلى المستويات القيادية والمؤسسية في المنظمة الدولية. كما تتضمن الآلية إنتاج تقارير لدعم تطوير سياسات وطنية للعلم والتكنولوجيا والابتكار لدعم

أهداف التنمية المستدامة من خلال تعاون وثيق بين وكالات الأمم المتحدة المعنية ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية: UNIDO. [1]



المصدر: الأمم المتحدة، آلية تيسير التكنولوجيا– تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأهداف التنمية المستدامة، نيويورك، إدارة الشئون الاقتصادية والاجتماعية (التنمية المستدامة) https://sdgs.un.org/ar/tfm (الدخول – مارس ٢٠٢٣)

شكل رقم (١-٥)

"دور آلية تيسير التكنولوجيا لدعم التنمية المستدامة بالأمم المتحدة"

٢. توظيف الذكاء الاصطناعي وحوكمته لدعم التنمية المستدامة:

عملت المنظمة الدولية، ووكالاتها المتخصصة في هذا الشأن على مسارات ومبادرات متعددة من بينها المؤتمرات الدولية، وإطلاق وثيقة لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي.

---

(١) ويوضح التقرير الخطوات والمبادئ التوجيهية الرئيسة لبناء وتنفيذ وتقييم سياسات للعلم والتكنولوجيا والابتكار لدعم أجندات التنمية المستدامة وتفعيل أدوار ريادات الأعمال – يراجع:

- آلية تيسير التكنولوجيا ودولة كوريا (٢٠٢٢)، العلم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة – مبادئ توجيهية لصياغة السياسات فيينا: منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية. ص ٩-١٦.

٢-١. مؤتمرات دولية لتوظيف الذكاء الاصطناعي لدعم التنمية المستدامة

تهدف تلك المؤتمرات إلى التوظيف الآمن المسئول للذكاء الاصطناعي لدعم تحقيق التنمية المستدامة من خلال شراكات واسعة لكافة الأطراف المعنية التي يوضحها الجدول رقم (١-١)، والتي تشمل: الحكومات وصناع السياسات العامة، المراكز والمعاهد البحثية، قطاعات الأعمال، مراكز الفكر، فنانين وكتابًا وإعلاميين، وشباب ريادات الأعمال.

جدول رقم (١-١)

"أهم قضايا القمم العالمية ومبادراتها لتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي للصالح العام ودعم التنمية المستدامة ٢٠١٧-٢٠٢٣"

القمم العالمية	أبرز القضايا المطروحة	ملاحظات
٢٠١٧ – جنيف الذكاء الاصطناعي وحل مشكلات البشر الكبرى	● ماهية الذكاء الاصطناعي ● العالم النامي وأولوياته ● الاعتبارات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي ● التحديات الاجتماعية للذكاء الاصطناعي	مشاركات واسعة من الحكومات، وقطاع الصناعة والأعمال، والمراكز والمعاهد البحثية، والمجتمع المدني، ووكالات الأمم المتحدة المتخصصة
٢٠١٨-جنيف تسريع التقدم نحو التنمية المستدامة	● ٣٥ مقترحًا لمشروعات رائدة لدعم توظيف الذكاء الاصطناعي للصالح العام	تكوين فريق بشأن "الذكاء الاصطناعي في الصحة" برعاية الاتحاد الدولي للاتصالات ITU، والصحة العالمية
٢٠١٩-جنيف تسريع التقدم نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة	● الذكاء الاصطناعي في التعليم والصحة ● الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة الحياة والمساواة الاجتماعية/الاقتصادية ● بحوث الفضاء، والتنقل الآمن والذكي	- عرض تطبيقات فن وموسيقى وثقافة، وروبوت اجتماعي لمساعدة المسنين - البيانات الضخمة، الاقتصادات الرقمية، المعلومات والاتصالات
٢٠٢٠-جنيف حلول ابتكارية للذكاء الاصطناعي الآمن	●تفعيل التواصل بين مبتكري تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي وصناع القرار والمجتمع ●التطوير الآمن والأخلاقي للذكاء الاصطناعي وتكنولوجيات تعلم الآلات	- مشاركات لصناع قرار، مبتكرين، قادة أعمال، وكالات دولية، وفنانين - تمخض عنها إطار عالمي لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي: يونسكو ٢٠٢١
٢٠٢٢-الرياض قمة عالمية للذكاء الاصطناعي	●حاضر الذكاء الاصطناعي ومستقبله ●الأخلاقيات والاستخدام المسئول والآمن للتطبيقات الذكية.	- مشاركة طلاب من الجامعات العالمية - صناع سياسات، مستثمرون، قادة رأي وفكر، ومبتكرون.
٢٠٢٣ – جنيف الابتكار مجددًا	●تطبيقات ابتكارية لتعزيز التنمية المستدامة ●تطبيقات آمنة، مسئولة جديرة بالثقة	- ربط الابتكارات بالقطاعين العام والخاص وصناع القرار

المصدر: (بتصرف وتحديث حتى: ٢٠٢٢- ٢٠٢٣)

- محمد ماجد خشبة وآخرون- بحث جماعي (٢٠٢٠). استشراف الآثار المتوقعة لبعض التطورات التكنولوجية على التنمية في مصر وبدائل سياسات التعامل معها – بالتطبيق على الذكاء الاصطناعي وسلسلة الكتل. معهد التخطيط القومي. سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٣٥٢.
- منصة الأمم المتحدة لتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لدعم التنمية المستدامة aiforgood.itu.int. (الدخول مارس ٢٠٢٣).

٢-٢. اتفاقية عالمية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي – بمشاركة مصرية

اعتمدت إحدى وكالات الأمم المتحدة، (منظمة الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم: UNESCO) في نوفمبر ٢٠٢١ وثيقة (التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي)[١]، بتوقيع ١٩٣ دولة أعضاء في المنظمة من بينها مصر.

وقد شملت الاتفاقية، بخلاف الأهداف والقيم والمبادئ، مجالات محورية للعمل تضم: تقييم العواقب الأخلاقية، الحوكمة الأخلاقية، سياسات البيانات، التعاون الدولي، البيئة والنظم الإيكولوجية، المساواة بين الجنسين، الثقافة، التربية والتعليم والبحث، الاتصال والمعلومات، الاقتصاد والعمل، الصحة والرفاهية الاجتماعية.

وتنص الوثيقة على ضرورة احترام كافة الدول والأطراف المعنية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي وأن تعمل على تطوير (التشريعات والنظم والمبادئ التوجيهية) السارية أو تطوير أخرى جديدة وفق هذه الوثيقة، وفى إطار القانون الدولي وأحكام ميثاق الأمم المتحدة والتزامات الدول الأعضاء المعنية بحقوق الإنسان. وضرورة الاتفاق مع أهداف الاستدامة الاجتماعية والسياسية والبيئية والتربوية والتعليمية والعلمية والاقتصادية المتفق عليها دوليًا، ومن بينها أهداف التنمية المستدامة التي حددتها الأمم المتحدة.

٣.التكنولوجيات الرقمية لدعم التنمية المستدامة

يلقي الجدول رقم (١-٢) بعض الأضواء على جهود (الاتحاد الدولي للاتصالات: ITU) التابع للأمم المتحدة في تسخير التكنولوجيات الرقمية لدعم التنمية المستدامة، خاصة في ضوء تعاظم الطلب على خدمات النطاق العريض في العالم. وترسم طلبات المستهلكين معالم تطور خدمات النطاق العريض المتنقلة، وما يتطلبه ذلك من تطويرات تكنولوجية لاستيعاب أعداد المستهلكين المتصاعدة، وكذلك عدد الأجهزة حيث يتوقع أن يصل عدد الأجهزة الموصولة بالإنترنت إلى ٥٠ مليارًا في أي وقت ابتداءً من عام ٢٠٢٥ فصاعدًا.

---

[١] تمثل الاتفاقية حافز للعديد من دول العالم لتبني أطر أخلاقية لحوكمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يراجع:

- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة – يونسكو (٢٠٢٢)، التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي. باريس: يونسكو، ص ١٠-٤٠.

جدول رقم (١-٢)

"أدوار التكنولوجيات الرقمية في دعم التنمية المستدامة برعاية الاتحاد الدولي للاتصالات"

الأهداف	أدوار التكنولوجيات الرقمية
هدف ١: القضاء على الفقر	- تسهيل النفاذ إلى الخدمات المالية لأكثر من ملياري نسمة من خلال المبادرة العالمية للشمول المالي: FIGI، خاصة في الدول النامية.
هدف ٢: القضاء على الجوع	- الممارسات الزراعية القائمة على البيانات – حلول رقمية لمضاعفة إنتاجية المحاصيل وخفض استهلاك الطاقة بالتعاون مع:FAO
هدف ٣: الصحة الجيدة والرفاه	- تفاعل وثيق للمرضى، الطب عن بعد، مبادرة الصحة الرقمية لأفريقيا، الصحة المتنقلة في أفريقيا وأوروبا، وتطبيقات الصحة الإلكترونية والرقمية
هدف ٤: التعليم الجيد	- مبادرة الاتحاد الدولي للاتصالات ITU ومنظمة العمل الدوليةILO لتزويد ٥ ملايين شاب بالمهارات الرقمية المؤهلة لسوق العمل بحلول ٢٠٣٠.
هدف ٥: المساواة بين الجنسين	- ردم الفجوات الرقمين بين النساء والرجال – تخصيص يوم دولي للفتيات في مجال تكنولوجيا المعلومات لتزويدهن بالمهارات الرقمية خاصة في الدول النامية.
هدف٦: مياه نظيفة وصرف	- الإدارة الذكية لمرافق المياه والصرف الصحي من خلال فريق متخصص بالاتحاد للمدن الذكية المستدامة.
هدف٧: طاقة نظيفة ميسرة	- الإسهام في تقليل الانبعاثات، وتخفيض استهلاك الطاقة، ودمج مصادر الطاقة المتجددة في سلاسل القيمة، وتطوير شبكات ذكية لنقل الطاقة
هدف ٨:عمل لائق ونمو اقتصادي	- فرص عمل جديدة مرتبطة بتكنولوجيا المعلومات – وإطار الابتكار الرقمي للاتحاد لدعم التحول الرقمي للدول والمنظمات، وتحفيز ريادات الأعمال الرقمية
هدف ٩: بنية تحتية محسنة	- تركيز من الاتحاد على دعم البنى التحتية الرقمية، وتوسيع نطاق الشبكات إلى المناطق النائية، وتحسين كفاءة شبكات الطاقة، وشبكات المعلومات والاتصالات.
هدف ١١: مدن ومجتمعات ذكية	- مشروع (متحدون من أجل مدن ذكية- U4SSC) بين الاتحاد ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا: UNECE منذ عام ٢٠١٦ (٥٠ مدينة مشاركة في المشروع)
هدف ١٣: تغير المناخ	- تطوير النمذجة المناخية بأدوات رقمية، معايير للاتحاد لمراكز البيانات المراعية للبيئة وأنظمة التغذية بالطاقة المراعية للبيئة
هدف ١٦: السلام والمؤسسات القوية	- خدمات الحكومة الإلكترونية لتحسين علاقة المواطن بالدولة، تحسين كفاءة الخدمات الحكومية، تعزيز الشمول الاجتماعي من خلال التصويت الإلكتروني وغيره

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من:

– الاتحاد الدولي للاتصالات (٢٠٢٣). التكنولوجيات الرقمية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة. https://www.itu.int/ar/mediacentre

الفصل الثاني

حوكمة التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة: خبرات دولية ووطنية مقارنة

تشير التكنولوجيا الحيوية إلى استخدام الكائنات الحية (أو أجزاء من الكائنات الحية) لصنع المنتجات أو تعديلها، أو لتحسين النباتات والحيوانات، أو لتطوير الكائنات الحية الدقيقة بغرض استخدامات محددة.

وقد تعاظم الاهتمام بقضايا التكنولوجيا الحيوية باعتبارها ضمن أهم التطورات التكنولوجية في العالم المعاصر جنبًا إلى جنب مع الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وغيره من التطورات المصاحبة للثورة الصناعية الرابعة، وتعاظم أدوار الاقتصاد الحيوي: Bio economy في العديد من دول العالم المتقدمة والنامية والتجمعات السياسية /الاقتصادية مثل الاتحاد الأوروبي.

كما ارتبطت التكنولوجيا الحيوية منذ قمة الأرض في ريو ١٩٩٢ بقضايا التنوع البيولوجي وصولاً إلى الارتباط بكافة مجالات التنمية المستدامة الرئيسة: الصناعية، الزراعية، الطب والدواء، البيئة، الهندسة الجينية، البيانات الضخمة وتعلم الآلات. كما ترتبط بمستقبلات: الطاقة، الحوسبة، التنقل، الاقتصاد الدوار، الاقتصاد الرقمي، تغير المناخ، وغيرها من قضايا التنمية المستدامة الحاكمة في العالم ومصر.

وقد نشرت العديد من المنظمات الدولية، خاصة الأغذية والزراعة: FAO تقارير متعددة توضح التأثير الكبير لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية في قطاعات الزراعة والصيد وغيرهما.

ولم تكن مصر بعيدة عن الاهتمام والمشاركة في الجهود العالمية المعنية بحوكمة دور التكنولوجيا وتوسيعها في العالم وفق الأطر الدولية المعنية، بداية من إطلاق استراتيجية وطنية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية عام ٢٠١٨ وصولاً إلى تأكيد الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار –٢٠٣٠ على أهمية التكنولوجيا الحيوية ومشروعاتها في المحور الخاص بالتطبيقات التكنولوجية والعلوم المستقبلية، والذى تضمن مجالات متعددة، ومنها التصحيح الجيني في الطب، والصناعات الغذائية الآمنة المقاومة للأمراض والآفات، إنتاج التكنولوجيات الخضراء والبوليمرات، تطبيقات الهندسة الوراثية في الغذاء والزراعة، الوقود الحيوي والبلاستيك الحيوي، وغيرها من مجالات التكنولوجيا الحيوية.

كما شهدت مصر توسعًا كبيرًا في المراكز العلمية والكليات والمعاهد المعنية بالتكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها في كافة المجالات وتهيئة أجيال جديدة من الطلاب والباحثين في مجالات التكنولوجيا الحيوية، بخلاف تطبيقاتها في مجال الأعمال الدوائية وغير الدوائية، وأنشطة متعددة للمجتمع الأهلي المصري في مجال التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها وتنمية وعي المجتمع بها.

يلقي الفصل الحالي الأضواء على أهم الخبرات الدولية والوطنية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية كما يناقش الفصل الخبرات المصرية الوطنية في حوكمة التكنولوجيا الحيوية.

المبحث الأول: مفاهيم حوكمة التكنولوجيا الحيوية وخبراتها في تجارب دولية.

المبحث الثاني: خبرات حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر.

المبحث الأول

مفاهيم حوكمة التكنولوجيا الحيوية وخبراتها في تجارب دولية

يلقي المبحث الأول بعض الأضواء حول مفاهيم رئيسة تتعلق بالتكنولوجيا الحيوية وأنواعها ومفاهيم حوكمة التكنولوجيا الحيوية ومجالاتها، كما يعرض المبحث لبعض الجهود العالمية والإقليمية والوطنية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية.

أولاً: التكنولوجيا الحيوية: المفاهيم –الأنواع– الحوكمة

١. مفاهيم التكنولوجيا الحيوية

تعرف دائرة المعارف البريطانية التكنولوجيا الحيوية على أنها: استخدام علم الأحياء لحل المشكلات وصنع منتجات مفيدة، ومن أبرز مجالات التكنولوجيا الحيوية: إنتاج البروتينات العلاجية والأدوية الأخرى من خلال الهندسة الوراثية.[١]

وفي مؤتمر دولي عن مستقبل التكنولوجيا الحيوية عام ١٩٩٨، تمت الإشارة إلى أول تعريف لحكومة الولايات المتحدة للتكنولوجيا الحيوية على أنها: أي تقنية تستخدم الكائنات الحية (أو أجزاء من الكائنات الحية) لصنع أو المنتجات تعديلها، أو لتحسين النباتات والحيوانات أو لتطوير الكائنات الحية الدقيقة لاستخدامات محددة (Propst, 1998).

ويشير تقرير حديث لمعهد ماكينزى: McKinsey إلى مفهوم التكنولوجيا الحيوية من خلال التمييز بين أربعة أشكال محددة لها تشمل: الجزيئات الحيوية Biomolecules، النظم الحيوية Biosystems، تفاعلات الآلات الحيوية Biomachine Interface، والحوسبة الحيوية Biocomputing [٢].

وفى مصر، عرفها مشروع القانون الذي عرض على مجلس الشيوخ المصري في أكتوبر ٢٠٢١، والمحال من مجلس النواب في صورة الموارد الإحيائية، على أنها: «الموارد الإحيائية: هي الموارد الجينية أو الكائنات الحية أو أجزاء منها أو أية عشائر أو عناصر حيوانية أو نباتية أخرى للنظم الأيكولوجية تكون ذات قيمة فعلية أو محتملة للبشرية».

٢.أنواع التكنولوجيا الحيوية:

يمكن القول إن الطفرات التي شهدتها التكنولوجيا الحيوية منذ ثمانينيات القرن الماضي قد ربطتها بكافة مجالات التنمية حيث تضم أنواع التكنولوجيا الحيوية نحو ١٠ أنواع رئيسية يوضحها الشكل رقم (٢–١)

---

[١] وهو تعريف يركز على المجال الطبي والدوائي إلى حد بعيد – يراجع:

-The Editors of Encyclopaedia Britannica. https://www.britannica.com/

[٢] مع الربط الكبير بينها وبين التطورات في البيانات الضخمة – يراجع:

- Michael Chui, et.al. (2020).The Bio revolution: Innovations transforming economies, Societies and our lives.US: McKinsey Global Institute.p3.

المصدر :

- محمد ماجد خشبة وآخرون – بحث جماعي (٢٠٢٢). تطبيقات التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة، القاهرة: معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٤٣٢. ص٨.

شكل رقم (٢-١)

"أنواع التكنولوجيات الحيوية"

وترتبط (التكنولوجيا الحيوية الخضراء) بالمحاصيل الزراعية ومنها المعدلة وراثيًا، وترتبط (التكنولوجيا الحيوية الصفراء (بالاستفادة من الحشرات على كل المُستويات وفى كل المجالات سواء الزراعية أو الصحية أو الغذائية، في حين ترتبط (التكنولوجيا الحيوية الحمراء) بالمنتجات الحيوية المسئولة عن العلاج والتشخيص في مجال الرعاية الصحية بما في ذلك العلاج الجيني (النقيب، ٢٠٢٢).

وتعد التكنولوجيا الحيوية الطبية: Medical Biotechnology[١]، عن استخدامات الخلايا الحية والمواد الخليوية للبحث، ومن ثم إنتاج المنتجات الصيدلانية والتشخيصية للأغراض الطبية، بما في ذلك العلاج والوقاية من الأمراض كما يوضح الشكل الآتي:

(١) وتأكدت أهميتها الكبيرة في مرحلة التعامل مع جائحة كورونا: COVID-١٩، وتنتظر آفاقًا واعدة في العالم. يراجع:

- Nashwa El khazragy, (2021). Biotechnology: Application in Medical and Pharmaceutical Fields. INP. Expert Panel 14 - March.p.2-6.

المصدر: (وبتصرف من الفريق البحثي)

– Nashwa El khazragy, (2021).Biotechnology: Application in Medical and Pharmaceutical Fields. INP. Expert Panel 14 – March.p.7.

شكل رقم (٢–٢)

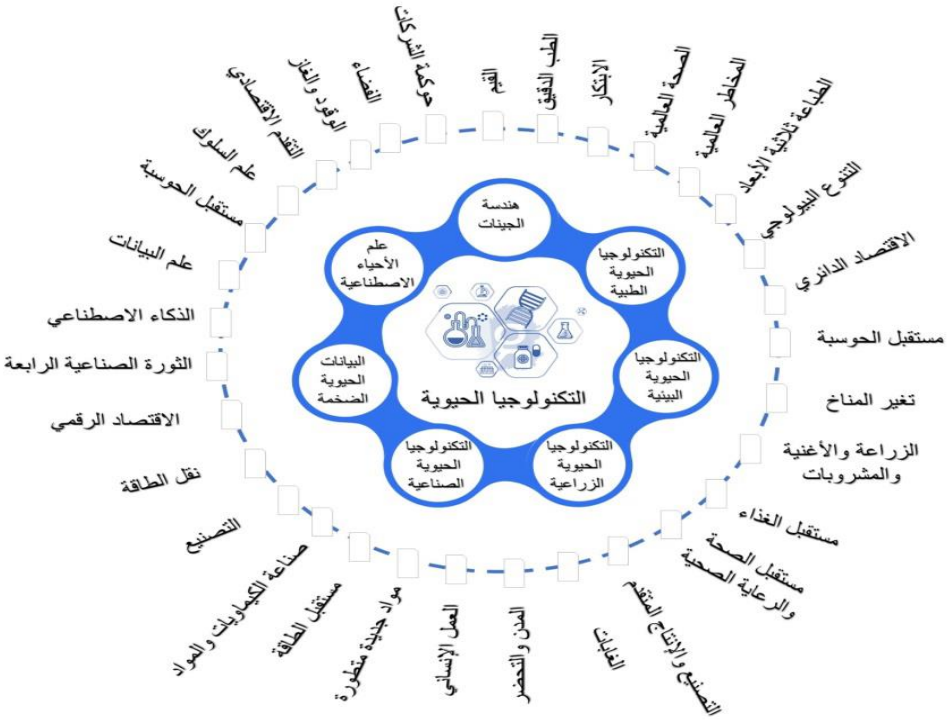
"تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في المجال الطبي/ العلاجي"

وتركز (التكنولوجيا الحيوية البيضاء) على العمليات الصناعية واستخدامات المواد الحيوية الكيماوية بما فيها البلاستيك الحيوي في العمليات التصنيعية، في حين تركز (التكنولوجيا الحيوية الزرقاء) على الأحياء والكائنات البحرية التي يمكن من خلالها توفير مصادر وخيارات للغذاء وإنتاج الأدوية البحرية. ويُعد فرع (التكنولوجيا الحيوية الذهبية) من أحدث مجالات التطبيق الخاصة في التكنولوجيا الحيوية ككل، ذلك لأنه يعمل على دمج كل علوم المُستقبل معًا، على رأسهم «المعلوماتية الحيوية – Bioinformatics» و«تكنولوجيا النانو – Nanotechnology»(El khazragy, 2021).

أما (التكنولوجيا الحيوية البُنية) فتركز على الكائنات التي تعيش في الصحراء والأراضي القاحلة أو البور، وتُستخدم التقنيات الحيوية فيه للإفادة من هذه الكائنات في استصلاح الأراضي واستحداث طُرق جديدة لإدارة الموارد المحدودة. وتشير (التكنولوجيا الحيوية السوداء) إلى تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في مجالات إنتاج الأسلحة البيولوجية المُستخدمة في الحروب، أو إساءة استخدام هذه التكنولوجيا في عمليات إرهابية بيولوجية أو ترويع الأفراد. وتركز (التكنولوجيا الحيوية البنفسجية) على القضايا الفلسفية والأخلاقية وقضايا الملكية الفكرية والقانون الدولي والمهتم على الأخص بالقواعد والأبعاد القانونية والاجتماعية المرتبطة بتطبيقات التكنولوجيا الحيوية الآمنة والنافعة للبشر (El khazragy, 2021).

ويشير (المنتدى الاقتصادي العالمي –WEF) إلى ارتباط التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها بكافة مجالات التنمية المستدامة في العالم، حيث ترتبط أشكال التكنولوجيا الحيوية في أبعادها الاقتصادية بالاقتصاد

الدوار والاقتصاد الرقمي، مستقبل الطاقة، صناعة الكيماويات والمواد، الطباعة ثلاثية الأبعاد، الثورة الصناعية الرابعة وحوكمة الشركات. كما ترتبط في مجالاتها الاجتماعية بالمدن المستدامة والتحضر، الطب والعلاج، علم السلوك، الصحة العالمية، مستقبل الرعاية الصحية، الزراعة والغذاء. كما ترتبط في البعد البيئي بتغير المناخ، البلاستيك والبيئة، الغابات وعلوم النبات، البيئة وأمن الموارد الوطنية، وغيرها.



المصدر: (وبتصرف من الفريق البحثي – من موقع المنتدى الاقتصادي العالمي)

–WEF. https://intelligence.weforum.org

شكل رقم (٢–٣)

"ارتباط أنواع التكنولوجيات الحيوية بكافة مجالات التنمية المستدامة"

٣. حوكمة التكنولوجيا الحيوية

على الرغم من الآفاق الواعدة التي تفتحها التكنولوجيا الحيوية والقدرات البيولوجية الواعدة الجديدة إلا أن هناك مخاطر فريدة وجديدة مرتبطة بالتوسع في تلك التكنولوجيات تتطلب المزيد من الحوار على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية المناقشة، كما أن الوصول السهل والرخيص نسبيًا إلى بعض تلك التكنولوجيات قد يفتح مجالات واسعة لسوء الاستخدام. [١]

وتنظر العديد من الدراسات إلى قضية (حوكمة التكنولوجيا الحيوية) على أنها حوكمة ذات طبيعة خاصة في ضوء الاعتبارات الآتية:

---

[١] مع ملاحظة إمكانية التعارض بين الاعتبارات الأخلاقية والمجتمعية وبين اعتبارات التنافسية والحصول على العوائد من توظيف تلك التكنولوجيا ونشرها. يراجع:

- Michael Chui, et al, op. cit.p.vii.

- **حوكمة التكنولوجيا الحيوية أبعد من كونها قضية علمية أو تكنولوجية**، حيث تتضمن سياقات أخرى أكثر شمولاً وتعقيدًا باعتبارها قضية (جيوسياسية)، وترتبط بقدرات الدولة الاقتصادية والصحية والدفاعية، وأبعاد الأمن الداخلي والسلامة المجتمعية، وهو ما يتطلب منظورًا شاملاً لحوكمتها يضع الاعتبارات أو الآثار: الأخلاقية: Ethical، والقانونية: Legal، والاجتماعية: Social معًا في حزمة واحدة:ELSI [١]
- **صعوبة عزل التكنولوجيات الحيوية كصوامع مقفلة**، بهدف منع إساءة استخدامها أو الاحتفاظ بسرية المعلومات المتعلقة بها حيث تنتشر وتتشابك وتتفاعل تطبيقاتها في مجالات الصحة والزراعة والقطاعات الأخرى بمفردها أو مع التكنولوجيات الأخرى، بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تظهر تهديدات بيولوجية جديدة محتملة من (الطبيعة– nature) في أي وقت (Gronvall, 2023).
- **تقييم فوائد التكنولوجيات الحيوية ومخاطرها عبر منظور"صحة واحدة". One Health**، وهو نهج للصحة يعترف ويؤكد على الترابط بين الإنسان والحيوانات والنباتات وبيئتهم المشتركة. خاصة أن ٧٥% من مسببات الأمراض الناشئة لدى البشر كانت نتيجة "انتشار "حيواني، كما أن هناك منتجات صيدلانية للإنسان وللحيوانات، بالإضافة إلى لقاحات للحيوانات تفيد البشر بشكل مباشر.[٢]

وتشير القضايا السابقة بوضوح إلى الحاجة الملحة إلى (نهج عالمي تشاركي) للتعامل مع القضايا العالمية المتعلقة باستخدام التكنولوجيا الحيوية خاصة مجالات التطور الحيوي التي تلامس العديد من الجوانب المحورية والتي تثير المخاوف بشأن تأثير الكائنات الحية المهندسة وراثيًّا على البيئة، والقضايا الأخلاقية المتعلقة بالعلاقات بين البشر والطبيعة، والمساهمات في النمو الاقتصادي والازدهار الواسع، وكلها عوامل تؤثر على القبول المجتمعي للتكنولوجيا الحيوية.

في ضوء ذلك، يشير الشكل رقم (٢–٤) إلى العناصر/ المحاور الرئيسة التي يجب أخذها في الاعتبار في حوكمة التكنولوجيا الحيوية والتي تتضمن: الشفافية، والمساءلة، المشاركة، والنزاهة. بالإضافة إلى بناء القدرات المساندة بما في ذلك السياسات الوطنية، القوانين واللوائح الناظمة ذات الصلة، تطوير الموارد البشرية وتنميتها في مجالات التكنولوجيا الحيوية، وتعزيز الشراكات الحيوية مع دول العالم والمنظمات الدولية والإقليمية المعنية.

---

[١] وتأتى الاعتبارات الجيوسياسية من واقع تنافس الدول المختلفة على توظيف الفرص التي توفرها التكنولوجيا الحيوية وتسخيرها لتحقيق ميزات تنافسية في مجال الأعمال أو الدفاع، أو غيرها – يراجع:

- Benjamin Trump et al., (2023). Governing biotechnology to provide safety and security and address ethical, legal, and social implications (Frontiers in Genetics- PMID-36712887,January2023).pp.1-3.

[٢] ويفيد هذا الربط بين الإنسان والحيوان والنبات أيضًا في كبح التجارة غير المشروعة في الحيوانات البرية والأخشاب عبر العالم. يراجع:
- Ibid.

العنصر	التعريف	آليات تعزيز مبادئ حوكمة التكنولوجيا الحيوية
الشفافية	تقوم المؤسسات بإبلاغ الجمهور والجهات الفاعلة الأخرى بكل من القرارات الحالية والقادمة التي سيتم اتخاذها، ويجب الإفصاح عن العملية والأسس التي يتم على أساسها اتخاذ القرارات.	• لجان المراقبة والفحص والتفتيش. • التقارير المنتظمة، وقوانين حرية المعلومات، حسب الاقتضاء. • إدارة الأداء وإعداد التقارير والتقييمات. • معلومات عامة واضحة ومفيدة وقابلة للاستخدام.
المساءلة	يجب تقديم تقارير متابعة للأعمال مع الوضع في الاعتبار آليات المساءلة من الجهات الفاعلة وأصحاب المصلحة الرئيسيين لتبرير القرارات وسبل المحاسبة وآليات التقييم والتقويم لهذه القرارات إذا اعتبرت غير مناسبة أو غير مبررة أو غير قانونية.	• العقود والالتزامات الأهلية للتمويل على سبيل المثال، آليات الإبلاغ للتحقق من الاستخدام المناسب للتمويل للأغراض المناسبة معياريًا). • بروتوكولات تحدد ELSI والأمن البيولوجي والسلامة البيولوجية. • الأهداف والفصل التنظيمي. • اللوائح والمعايير، وقواعد السلوك والمساءلة الأفقية.
المشاركة	الأطراف المتضررة لديها فرصة لتقديم مدخلات في المداولات ذات الصلة دون خوف. يجب أن تضمن الجهود المبذولة لدمج مشاركة جميع أصحاب المصلحة يمكنهم تقديم التعليقات، بما في ذلك خبراء العلوم الاجتماعية والمشاركة العامة.	• منتديات أصحاب المصلحة والمستشارين، وممثلين لمجموعات محددة. • فهم كيفية اتخاذ الخيارات. • اللجان الاستشارية أو الشراكات، واستطلاعات لمجموعات أصحاب المصلحة المختلفة والقوى العاملة ، إلخ.
النزاهة	تحديد عمليات التمثيل واتخاذ القرار والتوظيف بوضوح ويجب أن يكون للأفراد والمنظمات توزيع واضح للأدوار والمسؤوليات. مع معرفة (١) الحاجة إلى معايير أداء واضحة، (٢) الحاجة إلى مهام تنظيمية تتعلق بحوكمة البيولوجيا التركيبية.	• مسارات وظيفية داخلية ومكافأة (خدمة مجزية على الربح). • التدقيق الداخلي والخارجي، وتفويضات تشريعية وميزانيات واضحة. • الإجراءات (مثل إدارة الوثائق ومحاضر الاجتماعات). • أدوار وأغراض تنظيمية واضحة.
القدرات	بهدف تطوير سياسة تتماشى مع الموارد في إطار السعي لتحقيق الأهداف، مع مراعاة الجهود المبذولة لإدماج القدرات والقوانين والسياسات واللوائح المحلية والدولية، فضلاً عن المبادئ الموضوعة من خلال برامج التكنولوجيا الحيوية الدولية أو التعاون الأكاديمي.	• الذكاء في الأداء والعملية، والقدرة على البحث / التحليل. • تدريب الموظفين لتحسين قدرة الأعمال الفنية. • تحديد شراء المكونات أو التصنيع داخليًا. • تفويض الأعمال الروتينية مثل (الميزانية، الإدارة الفنية).

المصدر: (وبتصرف من الفريق البحثي):

- Benjamin Trump et al.,(2023). Governing biotechnology to provide safety and security and address ethical, legal, and social implications (Frontiers in Genetics- PMID-36712887,January2023). p 5.

شكل رقم (٢-٤)

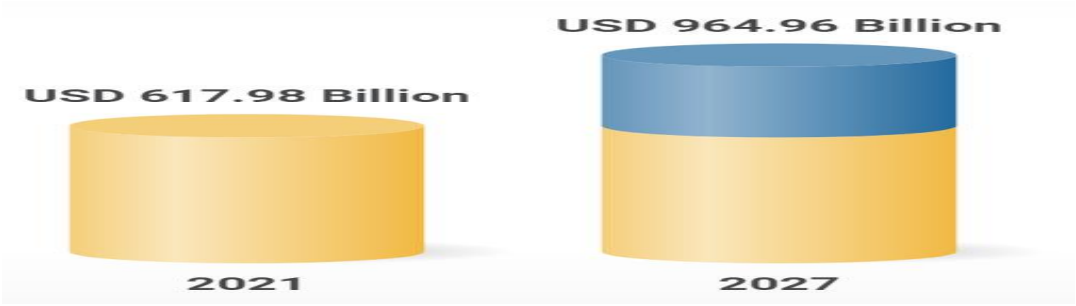
"مبادئ حوكمة التكنولوجيا الحيوية"

ثانيًا: نظرات حول المشهد العالمي للتكنولوجيا الحيوية: الاستثمارات والأعمال والبحث العلمي

يلقي هذا البند باختصار الضوء على تطور حجم الأعمال في مجال التكنولوجيا الحيوية في العالم، كما يلقي الضوء على تطور الاهتمام البحثي بالتكنولوجيا الحيوية عالميًّا أيضًا.

١. تصاعد أحجام الاستثمارات في التكنولوجيا الحيوية ودور شركات الأعمال الكبرى

في ضوء الاهتمامات العالمية السابق الإشارة إليها، وفي ضوء الدور التنموي الواعد للتكنولوجيا الحيوية تصاعدت أحجام الاستثمارات في سوق التكنولوجيا الحيوية، فقد بلغ حجم سوق التكنولوجيا الحيوية العالمي ٦١٧,٩٨ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠٢١. ويتوقع أن يصل السوق إلى ٩٦٤,٩٦ مليار دولار أمريكي بحلول عام ٢٠٢٧، بمعدل نمو سنوي مركب نسبته ٧,٧١٪ خلال الفترة ٢٠٢١-٢٠٢٧. مع الأخذ في الاعتبار أوجه عدم اليقين المتعلقة بـ COVID-١٩، وهو ما يوضحه الشكل الآتي:



Source: WWW.RESEARCHANDMARKET.COM/REPORTS/5633236

شكل رقم (٢-٥)

"تطور استثمارات التكنولوجيا الحيوية عالميًا بين عامي ٢٠٢١-٢٠٢٧"

ويعزز صعود تلك الاستثمارات مئات الشركات التي تدمج البيولوجيا والتكنولوجيا لتطوير الأدوية والمنتجات ذات الصلة لعلاج الأمراض والحالات الطبية، بالإضافة إلى الشركات المعنية بصناعة التكنولوجيا الحيوية مثل الشركات التي تقوم على تصنيع الأجهزة الطبية والتشخيصات، والوقود الحيوي، والمواد الحيوية، إلخ، حيث تتنافس العديد من الشركات الكبرى في تلك المجالات.

وتركز هذه الشركات عمومًا على إنشاء مركبات دوائية جديدة واختبارها للاستخدام الطبي، ويجب أن تخضع لعمليات مطولة لاختبار واعتماد منتجاتها. هذا يعني أنه يجب على المستثمرين في كثير من الأحيان الانتظار شهورًا أو حتى سنوات قبل معرفة ما إذا كان العلاج الدوائي المحتمل مفيدًا أو مربحًا، ويوضح الجدول الآتي أكبر ١٠ شركات في الولايات المتحدة وكندا في عام ٢٠٢٣ (https://www.investopedia.com/articles/markets).

جدول رقم (٢-١)

"الإيرادات وصافي الدخل والقيمة السوقية لشركات التكنولوجيا الحيوية الكبرى بالولايات المتحدة وكندا"

القيمة بالمليار دولار أمريكي

اسم الشركة	الإيرادات	صافي الدخل	القيمة السوقية
Novo Nordisk	٢٤,٣١	٧,٦٨	٢٩٣,٩٤
Moderna Inc	٢٠,٦٨	١١,٧٦	٧٢,٩٥
BioNTech SE	٢٠,٣٧	١١,٣٥	٤٠,٩١
Regeneron Pharmaceuticals Inc	١٣,٧١	٥,٣٧	٧٨,٥٣
Vertex Pharmaceuticals Inc	٨,٧	٣,٢٧	٧٤,٨٥
Jazz Pharmaceuticals PLC	٣,٥٨	-.٠١٨٦	٩,٨٥
Incyte Corp	٣,٣٣	.٨٧٦	١٧,٩٣
Novavax, Inc	٢,٣٩	- ١,٣٢	.٨١
Vir Biotechnology, Inc	٢,٣٧	١,١٤	٣,٣٤
BioMarin Pharmaceutical Inc	٢,٠١	.٨٣٩	١٩,٨١

source :https://www.investopedia.com/articles/markets/122215/worlds-top-10-biotechnology-companies-jnj-rogvx.asp#citation-45(March-2023)

ويبلغ عدد الشركات العاملة في مجال التكنولوجيا الحيوية في العالم ما يزيد على ٦٥٠ شركة، ويوضح الجدول رقم (٢-٢) أكبر ٢٠ شركة على المستوى العالمي العاملة في مجال التكنولوجيا الحيوية من حيث القيمة السوقية وفق أحدث تحديث يومي نهاية مارس ٢٠٢٣.

جدول رقم (٢-٢)

"**القيمة السوقية لأكبر ٢٠ شركة في مجال التكنولوجيا الحيوية بالعالم – ٢٠٢٣**"* القيمة مليون دولار

اسم الشركة	القيمة السوقية	الدولة
Johnson & Johnson	٣٩٤,٨٣	الولايات المتحدة الأمريكية
Novo Nordisk	٣١٨	الدنمارك
Eli Lilly	٣٠٠	الولايات المتحدة الأمريكية
Merck	٢٧٣,٣٨	الولايات المتحدة الأمريكية
AbbVie	٢٦٤,٨٩	الولايات المتحدة الأمريكية
Roche	٢٢٩,٣٩	سويسرا
Pfizer	٢٢١,٧٢	الولايات المتحدة الأمريكية
Thermo Fisher scientific	٢٠٩,٦٠	الولايات المتحدة الأمريكية
AstraZeneca	١٩٨,٩٦	المملكة المتحدة
Novartis	١٧١,٤٥	الولايات المتحدة الأمريكية
Bristol-Myers Squibb	١٣٧,٩١	الولايات المتحدة الأمريكية
Amgen	١٢١,٦٧	الولايات المتحدة الأمريكية
Sanofi	١١٨,٨٣	فرنسا
Gilead Sciences	٩٩,١٤	الولايات المتحدة الأمريكية
CSL	٩٤,٩٤	أستراليا
Regeneron Pharmaceuticals	٨١,٦٦	الولايات المتحدة الأمريكية
Zoetis	٧٤,٨٥	الولايات المتحدة الأمريكية
Vertex Pharmaceuticals	٧٣,٨٤	الولايات المتحدة الأمريكية
GlaxoSmithKline	٦٨,٨٧	المملكة المتحدة
Daiichi Sankyō	٦٣,١٦	اليابان

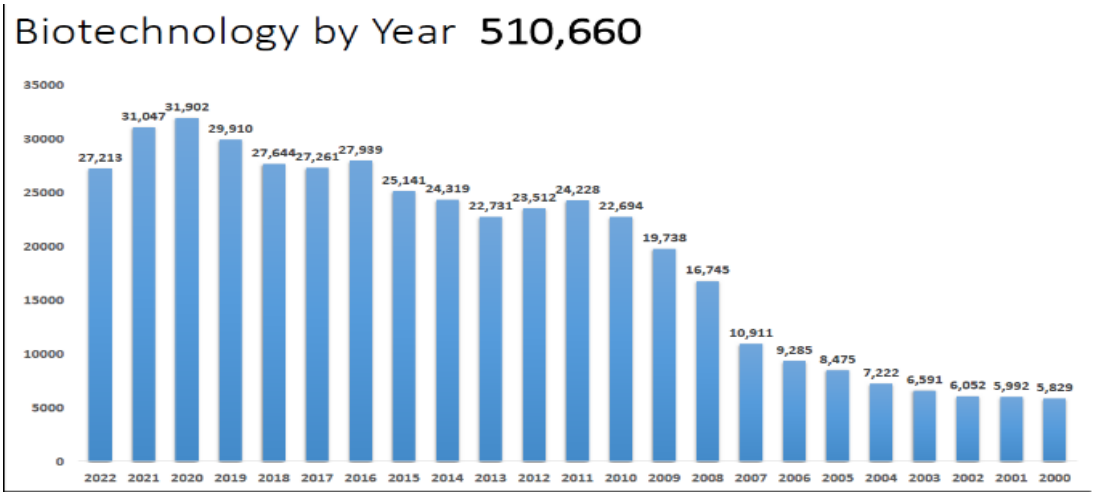
*يتم تحديث بيانات الشركات على الموقع بصورة يومية

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من المصدر التالي:

https://companiesmarketcap.com/biotech/largest-companies-by-market-cap/

٢.تصاعد الاهتمامات البحثية بالتكنولوجيا الحيوية

وقد واكب الاهتمام العالمي بتطبيقات التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة اهتمامات موازية بحثية من خلال اسهامات علمية عبر العالم، ويوضح الشكل رقم (٢-٦) أن تلك الإسهامات قد زادت بنسبة تتجاوز خمسة أضعاف بين عامي: ٢٠٠٠-٢٠٢٢.

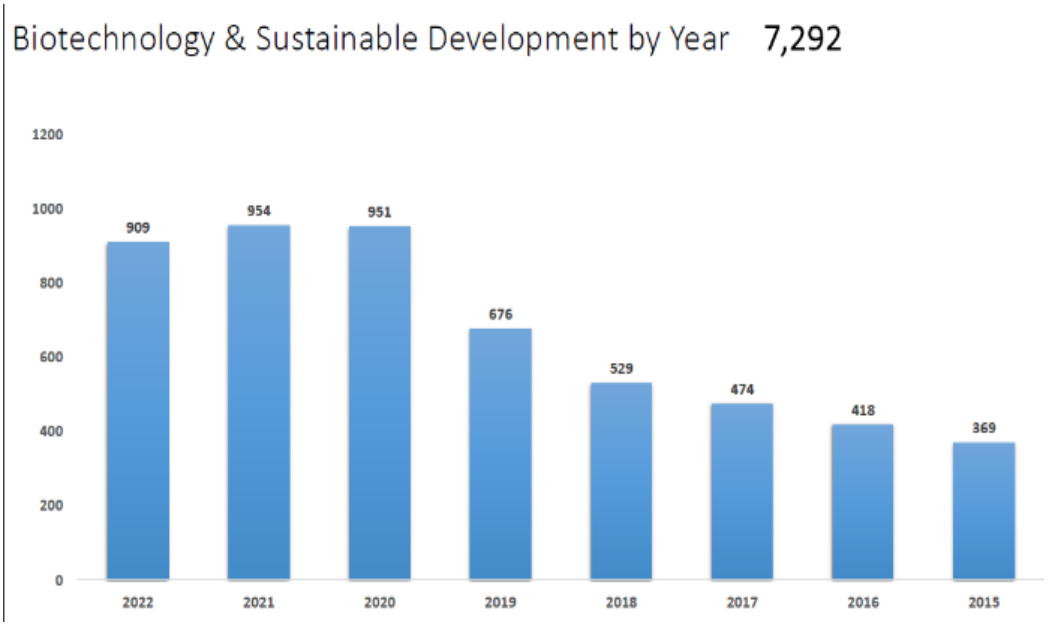


المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي /https://mjl.clarivate.com :

شكل رقم (٢-٦)

تطور الإسهامات البحثية في مجال التكنولوجيا الحيوية:٢٠٠٠-٢٠٢٢

وفى الوقت ذاته زادت المساهمات البحثية حول التكنولوجية الحيوية في ارتباطها بالتنمية المستدامة بنسبة تقترب من ثلاثة أضعاف بين عامي ٢٠١٥-٢٠٢٢، كما يوضح الشكل الآتي:



المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي /https://mjl.clarivate.com :

شكل رقم (٢-٧)

تطور المساهمات البحثية للتكنولوجيا الحيوية وعلاقتها بالتنمية المستدامة

وفى السياق ذاته، تتعاظم الاهتمامات البحثية من خلال المؤتمرات العلمية المعنية بقضايا التكنولوجيا الحيوية المتعددة لدعم التنمية المستدامة بما فيها علاقتها بقضايا تغير المناخ في العالم، يوضح جانبًا منها الجدول الآتي:

جدول رقم (٢-٣)

"نماذج لمؤتمرات عالمية حول التكنولوجيا الحيوية عام ٢٠٢٣"

عنوان المؤتمر	محاور المؤتمر وأهم الموضوعات	الرابط الإلكتروني وزمن انعقاد المؤتمر ومكانه
الطب التجديدي وتحسين سبل العيش: Regenerative Medicine: Improving the Way We Live, Play and Feel	التكنولوجيا الحيوية النانوية والمواد الحيوية في الطب. تحسين الحالة البشرية، وكيفية الإفادة من الموارد المالية لتمويل شركتك الناشئة وتسريع نمو شركتك	https://www.nyit.edu/events/2023_biotechnology_conference نيويورك ١٦-٣-٢٠٢٣
المؤتمر الدولي حول التكنولوجيا الحيوية والهندسة الحيوية International Conference on Biotechnology and Bioengineering	علم الأحياء الدقيقة والأحماض النووية. المواد الحيوية والتكنولوجيا الحيوية النانوية تطبيقات في الهندسة الحيوية والهندسة الطبية الحيوية.	https://icbb.apaset.edu.pl/ بوتسوولى – إيطاليا ٢٨-٩/ ١-١٠-٢٠٢٣
المؤتمر الدولي الرابع: التقدم في التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها ٤th International Conference on Advances in Biotechnology and its Applications	تقييم تطبيقات التكنولوجيا الحيوية الحديثة النباتية، وتكنولوجيا الأغذية وتكنولوجيا النانو والخلايا الجذعية، هندسة البروتين، الهندسة الحيوية، تغير المناخ وتأثيراته، التكنولوجيا الحيوية الصناعية والبيئية، التكنولوجيا الحيوية الإنجابية، التصنيع الحيوي، علم الأحياء المجهري.	https://biotechnology.alliedacademies.com/ باريس – فرنسا ٢٣-٢٥ /٣/٢٠٢٣

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي

ولا يقتصر الأمر على الدول المتقدمة فقط، حيث يشهد العام نفسه عقد مؤتمرات للتكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها في العديد من الدول النامية منها الهند وكينيا وموزمبيق، كما نظمت دولة الإمارات العربية مؤتمرًا دوليًّا حول البيئة والزراعة والتكنولوجيا الحيوية: ICEABT في فبراير ٢٠٢٣.

ثالثًا: خبرات التجارب الدولية والوطنية في حوكمة التكنولوجيا الحيوية

يمكن القول إن هناك مسارات متلازمة بين التنوع البيولوجي والتكنولوجيا الحيوية وبين مسارات التنمية المستدامة منذ قمة الأرض – ريو ١٩٩٢ والتي وفرت زخمًا قويًا لقضايا التنوع البيولوجي والتكنولوجيا الحيوية في العالم.

١. الأمم المتحدة وحوكمة التكنولوجيا الحيوية لدعم أجندة التنمية المستدامة–SDGs

يمكن الإشارة في هذا الشأن إلى بعض الجهود العالمية المهمة التي جاءت بمبادرات من الأمم المتحدة على وجه الخصوص.

- **دور مرجعي للأجندة العالمية ٢٠٢١**، وهي الأجندة المنبثقة عن (مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية – قمة الأرض: ريو ١٩٩٢)، والتي أكدت على ضرورة حوكمة دور التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة من خلال توجهات إطارية وعملية حاكمة، من أبرزها (الأمم المتحدة، ١٩٩٢):

- تبني الإدارة السليمة بيئيًا للتكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة، وذلك لارتباطها بمجالات كثيفة المعرفة مثل الحمض النووي: DNA في النبات والحيوانات والكائنات الدقيقة. ودورها المأمول في الدول النامية في مجالات: الرعاية الصحية، الأمن الغذائي والزراعة المستدامة، مياه الشرب، الصناعة والمواد، الغابات والتشجير، وغيرها. (بند ١٦ –١).
- توفير الأطر اللازمة للتعاون الدولي والإقليمي المناسب لدعم الدور التنموي التكنولوجيا الحيوية خاصة في الدول النامية، مع التأكيد على الدور الفاعل والمهم للجامعات والمؤسسات البحثية في هذا الشأن لتقديم الخدمات الإرشادية المناسبة لتفعيل دورها في التنمية. (بند ١٦–٤٦)
- توقيع اتفاقية التنوع البيولوجي، وتم التوقيع خلال فعاليات قمة الأرض نفسها عام ١٩٩٢ ودخلت حيز التنفيذ عام ١٩٩٣، وقد وصل عدد الدول التي صادقت على الاتفاقية ١٩٦ دولة حتى الآن، وهي تمثل الإطار القانوني الدولي الذي يهدف لصون التنوع البيولوجي وحمايته وضمان الاستخدام المستدام لمكوناته والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية فيه.
- ترتيب آلية عملية عالمية لإدارة اتفاقية التنوع البيولوجي – مؤتمر الأطراف، والذي عقد دورته الأولى (نوفمبر /ديسمبر ١٩٩٤) في جزر البهاما[١] ويعد (مؤتمر الأطراف –COP) بمثابة (الهيئة الإدارية) لاتفاقية التنوع البيولوجي، وتجتمع هذه السلطة العليا المكونة من الحكومات (أو الأطراف) التي صدقت على الاتفاقية كل عامين لمراجعة التقدم وتحديد الأولويات والالتزام بخطط العمل. وقد عقد الاجتماع الخامس عشر الأخير لمؤتمر الأطراف في الاتفاقية في أكتوبر ٢٠٢١ (كونمينغ –

[١] حيث تضطلع الموارد البيولوجية بدور حيوي لدعم التنمية البشرية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. يراجع:
–الأمم المتحدة. اليوم الدولي للتنوع البيولوجي – ٢٢ من أيار/ مايو. (دخول للتصفح – مارس ٢٠٢٣)
https://www.un.org/ar/observances

الصين: ١١–١٥ من أكتوبر ٢٠٢١– ٢٥ من أبريل– ٨ من مايو ٢٠٢٢) والذي أكد على ضمان تطوير الزخم العالمي لتوظيف التنوع البيولوجي والحفاظ عليه؛ لتعزيز التغذية والأمن الغذائي وسبل معيشة البشر، وخاصةً بالنسبة للفئات الأكثر ضعفًا أو فقرًا في العالم. [١]

- اعتماد (بروتوكول قرطاجنة – **Cartagena Protocol**) كمعاهدة دولية بشأن السلامة الأحيائية التابع لاتفاقية التنوع البيولوجي،[٢] ودخل البروتوكول حيز التنفيذ عام ٢٠٠٣، وصدقت عليه ١٦٦ دولة عضوًا بالأمم المتحدة. لدعم متطلبات الحماية والأمان في نقل، ومناولة واستخدام الكائنات الحية المحورة الناشئة عن (التكنولوجيا الأحيائية الحديثة) التي يمكن أن تترتب عليها آثار ضارة على حفظ واستدامة استخدام التنوع البيولوجي، مع مراعاة المخاطر على صحة الإنسان، والتركيز خاصة على النقل عبر الحدود.
- اعتماد (بروتوكول ناجويا–**Nagoya Protocol**) بشأن تعزيز التقاسم المنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية (الأمم المتحدة، ٢٠١٠)، وقد اعتمد البروتوكول في الاجتماع العاشر لأطراف اتفاقية التنوع البيولوجي: ١٠COP في مدينة ناجويا باليابان في أكتوبر ٢٠١٠. والذي يهدف لحوكمة الحصول على الموارد الجينية والتقاسم العادل للمنافع الناشئة عنها ويدعم الشفافية واليقين القانوني لمقدمي ومستخدمي الموارد الجينية على السواء.

٢. مبادرات دولية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية: منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, ٢٠٢٢) :

اهتمامات مبكرة بالتكنولوجيا الحيوية، بدأ منذ عام ١٩٨٢ نظرًا للتأثير المتنامي لهذه التكنولوجيا على برامج القطاعات المختلفة في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، مثل: الزراعة والتجارة، البيئة، العلم والتكنولوجيا والابتكار. وترجم هذا الاهتمام عام ١٩٩٣، بتأسيس (مجموعة التكنولوجيا الحيوية:ICGB) لتسهيل التنسيق بين هذه القطاعات المهمة.

- اهتمامات عملية بحوكمة التكنولوجيا الحيوية، وقد ترجمت تلك الاهتمامات بالحوكمة الفعالة للتكنولوجيا الحيوية بتأسيس منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (مجموعة عمل معنية بمواءمة الرقابة التنظيمية في التكنولوجيا الحيوية:WP–HROB)، والتي تعد هيئة فرعية تابعة لـ: (لجنة المواد الكيميائية والتكنولوجيا الحيوية) التابعة للمنظمة.

---

[١] لمزيد من التفاصيل، يراجع:

–برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٢١). الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي – مؤتمر الأطراف في الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي – الاجتماع الخامس عشر–الجزء الأول. ص ١–٧.

–موقع اتفاقية التنوع البيولوجي – https://www.cbd.int/decisions

–محمد ماجد خشبة وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص ١٢–١٥.

[٢] بروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الأحيائية التابع للاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

وتهدف مجموعة العمل إلى مساعدة البلدان في (تقييم المخاطر) المحتملة للكائنات المعدلة وراثيًا، وتعزيز التواصل والفهم المتبادل للوائح ذات الصلة في البلدان، وتسهيل التنسيق في تقييم المخاطر/ السلامة البيئية للكائنات المنتجة من خلال التكنولوجيا الحيوية الحديثة. ويشجع هذا البرنامج تبادل المعلومات، ويعزز الممارسات المنسقة ويساهم في منع ازدواجية الجهود بين البلدان، مع تعزيز معايير السلامة الأحيائية العالية.

وتعد أنشطة ومخرجات (مجموعة العمل) مكملة لأنشطة مجموعات عمل أخرى ذات صلة، مثل مجموعة العمل المعنية بسلامة الأطعمة والأعلاف الجديدة، والتي تتعامل مع مخاطر/ سلامة الأطعمة والأعلاف الجديدة المستمدة من الكائنات الحية المعدلة وراثيًا.

- تأسيس المنتدى العالمي حول التكنولوجيا الحيوية، هو واحد من ١٥ منتدى عالميًّا أنشأتها لجان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ولا تعد المنتديات هيئات رسمية للمنظمة ولكنها تعد مجتمعات أو شبكات أو منصات من أصحاب المصلحة في مجالات محددة من مسؤولية واحدة أو أكثر تجمع المنتديات العالمية لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بين المسؤولين الحكوميين ومحللي السياسات وقادة الأعمال والخبراء الأكاديميين والباحثين وأصحاب المصلحة الآخرين المختلفين. وتوفر المنتديات العالمية منصات للتعلم من الأقران وحوار السياسات حول القضايا التي تتطلب التفاعل مع الشركاء في جميع أنحاء العالم بما فيها المنظمات الدولية الأخرى.

٣.تطبيقات وطنية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية

كما سبقت الإشارة فإن هناك اهتمامات عالمية مبكرة بحوكمة التكنولوجيا الحيوية من خلال الأمم المتحدة والمنظمات الدولية المختلفة، وهو الاهتمام الذي انعكس بدوره على دول العالم المختلفة المتقدمة والنامية على حد سواء، وكذلك في دول المنطقة العربية.

كما تنوعت بدائل ومقاربات الحوكمة الحيوية بين الاستراتيجيات والسياسات الوطنية، التشريعات والقواعد الناظمة للسلامة الحيوية أو الأمن الحيوي، وارتباطها أيضًا بمتطلبات تحقيق الأجندة العالمية للتنمية المستدامة، وتعزيز فرص الاقتصادات الحيوية الخضراء والنظيفة المستدامة، كما يوضح الجدول رقم (٢-٤) الذي يتناول بدائل الحوكمة للتكنولوجيا الحيوية في بعض الدول المتقدمة في العالم.

جدول رقم (٢-٤)

"أُطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في بعض الدول المتقدمة"

الدولة	نماذج أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها
الولايات المتحدة	● استراتيجية وطنية لتحديث نظام قواعد منتجات التكنولوجيا الحيوية ٢٠١٦. ● أمر تنفيذي من الرئيس الأمريكي بشأن تعزيز الابتكار في التكنولوجيا الحيوية والتصنيع الحيوي من أجل اقتصاد حيوي أمريكي مستدام وآمن ٢٠٢٢. ● دور هيئة الغذاء والدواء:FDA في تقنين التطبيقات الحيوية النباتية والحيوانية والدوائية.
النرويج	● استراتيجية وطنية للتكنولوجيا الحيوية: لمستقبل خلق القيمة والصحة والبيئة: استراتيجية ٢٠٢٠-٢٠١١. ● تشريعات وقواعد ناظمة مشتركة للتكنولوجيا الحيوية للدول الإسكندنافية تغطي كافة المجالات بما فيها الأخلاقيات، والبنوك الحيوية البشرية، وغيرها – تم تجديدها عام ٢٠٢٢.
كندا	● اهتمام منذ السبعينيات تمخض عن استراتيجية وطنية للتكنولوجيا الحيوية عام ١٩٨٣:NBS وتجديدها ١٩٩٨ ● تأسيس لجنة استشارية: EACSR للحوكمة الذكية للتكنولوجيا الحيوية بما يحفظ المصلحة العامة، صحة المواطنين، تعزيز الديموقراطية، تنمية المعارف، وتحسين العمليات. ● إصدار (معايير الأمان الحيوي) وتجديدها بصورة مستمرة حتى نوفمبر عام ٢٠٢٢.
اليابان	● تأسيس مجلس استراتيجي للتكنولوجيا الحيوية:BSC بمجلس الوزراء عام ٢٠٠٢ يضم وزراء وخبراء وممثلين للصناعة والجامعات والشركات لوضع مسارات استراتيجية للتكنولوجيا الحيوية بما يدعم ميزات الدولة التنافسية. ● اهتمام بالبحث والتطوير في التكنولوجيا الحيوية، مع تركيز سابق على مجالات صيدلانية وطبية، ومؤخرًا على المجالات الزراعية والصناعية والبيئية والخلايا الذكية لدعم الاقتصاد الحيوي
ألمانيا	● استراتيجية للاقتصاد الحيوي لدعم التنمية المستدامة – ٢٠٢٠ – واستغلال الفرص الاقتصادية الحيوية ضمن أطر آمنة ومستدامة بيئيًا. ● تخصيص أيام وطنية للتكنولوجيا الحيوية – ٢٨-٢٩ من مارس ٢٠٢٣.
بريطانيا	● استراتيجية التكنولوجيا الحيوية الصناعية -٢٠٣٠، ترتبط بالاستراتيجية الوطنية الصناعية للدولة. ● ترتبط الاستراتيجية بتعزيز أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة:SDGs من جهة، وتطوير أركان الاقتصاد الحيوي النظيف الفعال في بريطانيا من جهة أخرى.

- **المصدر**: مركب بمعرفة الفريق البحثي من مصادر متعددة من بينها:

- OECD (2022), Developments in delegations on the safety assessment lf novel foods and feeds. Paris, OECD.pp.9-50.
- Government of Canada (2022). Canadian Biosafety Standards. 3RD Edition. Canada, Government of Canada.pp.2-11.
- Nord Forsk (2022), Legislation on biotechnology in the Nordic countries –An overview ٢٠٢٢.Norway. Nord Forsk, pp,٦-٥٠.

– مواقع حكومية متعددة من بينها: البيت الأبيض.

ويوضح الجدول رقم (٢-٥) أن العديد من الدول النامية (الأفريقية وغير الأفريقية) قد تنبهت مبكرًا إلى أهمية وضرورة حوكمة التكنولوجيا الحيوية وتفعيل (الدور التنموي) لها في إطار سياسات واستراتيجيات التنمية الوطنية من خلال تدابير تشريعية ومؤسسية متعددة سواء لدعم الأمان الحيوي، أو تعزيز التنمية المستدامة.

جدول رقم (٢-٥)

"أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في الدول النامية"

الدولة	نماذج أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها
الهند	● جهود متواصلة عبر أكثر من ٢٠ عامًا، بدأت بتأسيس الحكومة قسمًا متخصصًا للتكنولوجيا الحيوية عام ١٩٨٦، ثم بناء أول رؤية استراتيجية عام ٢٠٠٠، واستراتيجية جديدة للتكنولوجيا الحيوية عام ٢٠٠٧، ثم وثيقة استراتيجية ثالثة عام ٢٠١٥. ● استراتيجية للتكنولوجيا الحيوية ٢٠٢١-٢٠٢٥، تهدف لتسخير إمكانات التكنولوجيا الحيوية كآليات رائدة للتنمية الوطنية ورفاهية المجتمع الهندي.
جنوب أفريقيا	● قانون خاص مبكر للكائنات المعدلة وراثيًّا عام ١٩٩٧، وتأسيس (مجلس تنفيذي) لدعم وزارة الزراعة الوطنية في هذا الشأن، ثم استراتيجية وطنية للتكنولوجيا الحيوية عام ٢٠٠١. ● تأسيس منصة خاصة لقواعد ونظم (الأمان الحيوي- http://biosafety.org.za/) ضمن موقع الهيئة الوطنية للابتكار التكنولوجي: TIA
كينيا	● سياسة تطوير التكنولوجيا الحيوية الوطنية ٢٠٠٦ ● أطر تشريعية للأمان الحيوي بين: ٢٠٠٩-٢٠١٣ ● تأسيس هيئة وطنية للأمان الحيوي.
تايلاند	● إطار السياسة الوطنية للتكنولوجيا الحيوية في تايلاند:٢٠١٢- ٢٠٢١.
البرازيل	● مرسوم عام ٢٠٠٧، لإنشاء اللجنة الوطنية المعنية بالتقانة الحيوية ورسم الخطوط العريضة للسياسة الوطنية في هذا المجال. ● نوفمبر ٢٠١٨، تم تحويل نظام معلومات التنوع البيولوجي البرازيلي إلى قاعدة بيانات تابعة للحكومة كمرجع رسمي للتقرير الوطني البرازيلي لاتفاقية التنوع البيولوجي.
ماليزيا	● سياسات التكنولوجيا الحيوية الوطنية ● إطلاق سياسة ماليزيا الوطنية للتكنولوجيا الحيوية الثانية في سبتمبر ٢٠٢٢
تنزانيا	سياسة التكنولوجيا الحيوية الوطنية.٢٠١٠ .

المصدر: ركب بمعرفة الفريق البحثي من مصادر متعددة من بينها:

- Ministry of Science and Technology-MST (2021). National Biotechnology Development Strategy 2021-2025.Knowledge and Innovation Driven Bio-Economy. India: MST-Department of Biotechnology.p.1-4.
- منظمة الأغذية والزراعة (٢٠٢٠). مرجع سبق ذكره.
- مواقع حكومية متعددة

وقد انضمت الدول العربية إلى قائمة الدول المتقدمة والنامية في الاهتمام بحوكمة التكنولوجيا الحيوية من خلال بدائل مختلفة كما يوضح الجدول رقم (٢-٦):

جدول رقم (٢-٦)

"أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها في بعض الدول العربية"

الدولة	أطر حوكمة التكنولوجيا الحيوية وبدائلها
الإمارات	●مشروع الجينوم الإماراتي، لتأسيس بنية تحتية مستقبلية مبنية على طب الجينوم ودمج البيانات الطبية الجينية بقاعدة البيانات الخاصة بالرعاية الصحية بالدولة. ●إطلاق الاستراتيجية الوطنية للابتكار – أكتوبر ٢٠١٤، لتحفيز الابتكار في ٧ قطاعات رئيسية ويأتي (من ضمنها قطاع الصحة والتقنية الحيوية) ● تشجيع الابتكار في الخدمات الصحية والعلاجية، باستخدام التكنولوجيا المتقدمة وتشجيع تطوير الصناعات الدوائية والتقنية الحيوية.
السعودية	● تأسيس برنامج الجينوم السعودي عام ٢٠١٨، أحد مشروعات تحقيق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ والمساهمة في الحد من الأمراض الوراثية (تم نشر ١٣٤ ورقة بحثية). https://kacst.gov.sa/docs/SaudiGenome ●إنشاء اللجنة الوطنية للأخلاقيات الحيوية عام ١٤٢٢ هجرية- ٢٠٠١م، وتهتم بالأخلاقيات البحثية والتطبيقية الحيوية. https://ncbe.kacst.edu.sa
قطر	● مشروع (قطر جينوم)، كمبادرة وطنية لإنشاء قواعد بيانات كبيرة للتسلسل الجينومي للسكان وتحسين مستقبل الرعاية الصحية في دولة قطر http://www.qf.org.qa ● مبادرات متعددة في مجالات: الجينوم الوقائي، الصيدلة الجينومية، قاعدة بيانات الأمراض الجينية، مصفوفة الجينوم العربي، قطر بيوبنك، نقل الخبرات إلى الأجيال القادمة، الإرشاد التعليمي والمهني، وغيرها.
الأردن	● موافقة مجلس الوزراء الأردني في أبريل ٢٠٢٢، على تأسيس مختبر وطني أردني بمجالات تطبيقات الجينوم البشري والطب الشخصي، وتكليف وزارة التَّعليم العالي والبحث العلمي ووزارة الصحَّة بتأسيس المختبر بالتَّعاون مع جامعة هارفرد الأمريكيَّة. ● دور المركز الوطني للبحوث الزراعية، وتأسس برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، كذراع علمي لوزارة الزراعة، ويقوم بتنفيذ بحوثٍ تطبيقية في مجالات عديدة: أبرزها الإنتاج النباتي والحيواني والهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من مواقع إلكترونية حكومية ذات صلة بالمشروعات الجينية في الدول العربية المبحوثة (الإمارات – السعودية – قطر –الأردن)، بالإضافة إلى:

-وزارة الصحة ووقاية المجتمع (٢٠٢٢). برنامج الجينوم الإمارة لمستقبل أجيالنا. دولة الإمارات العربية: دائرة الصحة. ص ١-٩.

المبحث الثاني
خبرات حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر

شاركت مصر بصورة فاعلة في الجهود العالمية لنشر التكنولوجيا الحيوية وحوكمتها لدعم التنمية المستدامة، كما تبنت الدولة توجهات استراتيجية تنموية في هذا الشأن بمشاركة الجهات الحكومية والمؤسسات الأكاديمية والبحثية والأهلية المعنية.

أولاً: مشاركات مصرية فاعلة في جهود الحوكمة العالمية للتكنولوجيا الحيوية

شاركت مصر بصورة فاعلة في الجهود العالمية التي سبقت الإشارة إليها بشأن التنوع البيولوجي والتكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة، ويمكن في رصد الملامح التالية:[١]

- **المشاركة في قمة الأرض والتوقيع على الاتفاقيات ذات الصلة بها**، فقد شاركت مصر في قمة الأرض عام ١٩٩٢، كما كانت من أوائل دول العالم الموقعة على اتفاقية التنوع البيولوجي التي تمخضت عن القمة في العام نفسه، كما وقعت مصر على بروتوكول قرطاجنة للسلامة الإحيائية عام ٢٠٠٠، وبرتوكول ناجويا بشأن الموارد الجينية وتقاسم منافعها عام ٢٠١٢. كما تمت بلورة استراتيجية وطنية للتنوع البيولوجي في مصر ٢٠١٥–٢٠٣٠.
- **تنظيم مكتبة الإسكندرية مؤتمر الإسكندرية الدولي للتكنولوجيا الحيوية: مارس ٢٠٠٢**، والمؤتمر العالمي للتكنولوجيا الحيوية ٢٠٢٠، برعاية الحكومة المصرية ومشاركة منظمات دولية متعددة مثل الفاو واليونسكو والبنك الدولي ومنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD، وتضمنت أعمال المؤتمر الأول بخلاف الجلسات العامة منتدى وزاريًا" رسم خرائط المستقبل وما بعده" في مجالات لصيقة بالتكنولوجيا الحيوية مثل: الغذاء والزراعة، وصحة الإنسان، والأخلاق والسلامة البيئية، وتوظيف التكنولوجيا الحيوية لتلبية احتياجات فقراء العالم.
- **رئاسة مجموعة ٧٧ والصين وطرح قضايا التكنولوجيات البازغة**، حيث ترأس رئيس الدولة المجموعة التي تضم نحو ٨٠% من سكان العالم عام ٢٠١٨ في الأمم المتحدة، وألقى كلمة ركز فيها على أهمية توظيف تطبيقات (التكنولوجيات البازغة) لدعم التنمية المستدامة والتعامل مع مخاطر تغير المناخ ومشكلات الدول النامية بوجه عام.
- **استضافة ورئاسة مصر المؤتمر الرابع عشر لأطراف اتفاقية التنوع البيولوجي:**COP ١٤ بشرم الشيخ ٢٠١٨ حتى أكتوبر ٢٠٢١، والذي ركز على قضايا الاستثمار في التنوع البيولوجي من أجل

---

[١] لمزيد من التفاصيل – يراجع:

– محمد ماجد خشبة وآخرون، مرجع سبق ذكره.

الإنسان والكوكب. وقد سلمت مصر رئاسة المؤتمر إلى الصين التي استضافت الدورة الخامسة عشرة للأطراف: COP ١٥ في أكتوبر ٢٠٢١.

يوضح الجدول التالي أبرز التشريعات ذات الصلة بحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر، وبناء على نتائج لقاءات الخبراء حول حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر (ملحق– ١+ ملحق– ٣) تم رصد بعض الفجوات التشريعية المهمة والتي تتعلق بما يأتي:

جدول رقم (٢–٧)

"التشريعات الناظمة لحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر – والفجوات التشريعية القائمة"

التشريعات	ملامح رئيسية
التشريعات السارية	
قانون رقم ٢٠١٤ لسنة ٢٠٢٠– بإصدار قانون تنظيم البحوث الطبية الإكلينيكية	- ينظم الأسس والمعايير والضوابط اللازمة لإجراء البحوث الطبية الإكلينيكية، وحماية المبحوثين، سواء كانت بحوث وقائية أو تشخيصية أو علاجية أو غير علاجية، تداخلية أو غير تداخلية.
قانون رقم ١٥١ لسنة ٢٠١٩– إنشاء الهيئة المصرية للشراء الموحد والإمداد والتموين الطبي وإدارة التكنولوجيا الطبية – وهيئة الدواء المصرية	- تعريفات التكنولوجيا الطبية، والمستحضرات الطبية والمستلزمات الطبية، و(المستحضرات الحيوية) وتقييم وإدارة التكنولوجيا الطبية - دور الهيئة المصرية في وضع نظام لتقييم التكنولوجيا الطبية للإفادة من التكنولوجيا الحديثة ذات القيمة الفعالة. - دور الهيئة في توفير قواعد بيانات للتكنولوجيا الطبية في الجهات المعنية
قانون رقم ١٥٠ لسنة ٢٠١٩ بإصدار قانون هيئة تمويل العلوم والتكنولوجيا والابتكار	- تحل محل صندوق العلوم والتنمية التكنولوجية الذي تأسس ٢٠٠٧ - دعم البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار وتمويله وتحفيزه - دعم القدرات الابتكارية لمنظومة العلوم والتكنولوجيا
قانون رقم ٢٣ لسنة ٢٠١٨ بإصدار قانون حوافز العلوم والتكنولوجيا والابتكار	- لهيئات التعليم والبحث العلمي إنشاء شركات لتوظيف مخرجات البحث العلمي لخدمة المجتمع وإنشاء أودية للعلوم والتكنولوجيا، وكذلك حاضنات تكنولوجية
قانون رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٢ حقوق الملكية الفكرية وتعديلاته بالقانون رقم ١٤٤ لسنة ٢٠١٩	- براءات الاختراع ومخططات التصميمات للدوائر المتكاملة - العلامات والبيانات التجارية والتصميمات والنماذج الصناعية - حقوق المؤلف والحقوق المجاورة
قانون البيئة –قانون رقم ٤ لسنة ١٩٩٢	- معدل بالقانون رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩، وقانون رقم ١٠٥ لسنة ٢٠١٥ - متابعة تنفيذ الاتفاقات الدولية والإقليمية المتعلقة بالبيئة بما فيها اتفاقية التنوع البيولوجي والبروتوكولات المتعلقة بها.
الفجوات التشريعية	
● تأخر إصدار قانون: تنظيم النفاذ إلى الموارد الإحيائية والاقتسام العادل للمنافع الناشئة عن استخداماتها (سبق تقدم الحكومة به إلى مجلس النواب عام ٢٠١٩، تقدمت به الحكومة لمجلس الشيوخ وتمت الموافقة عليه في أكتوبر ٢٠٢١) ● غياب أطر قانونية وقواعد ناظمة مهمة: الأمان الحيوي، الأخلاقيات الحيوية، البنوك الحيوية، العلاج الجيني، التصحيح الجيني، العلاج بالخلايا الجذعية، البنوك الحيوية، هندسة الأنسجة والطب الشخصي، وغيرها.	

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من مواقع حكومية، وموقع مجلسي النواب والشيوخ، ونتائج لقاءات الخبراء (ملحق رقم ١ + ملحق رقم٣)

- عدم صدور قانون الموارد الإحيائية، بعد مناقشته بمجلسي النواب والشيوخ، وينطبق القانون على كافة الموارد الأحيائية النباتية والحيوانية والدقيقة ومكوناتها ومشتقاتها داخل موائلها الطبيعية أو خارجها، كما يتضمن تأسيس إطار مؤسسي متخصص: (الجهاز القومي للموارد الأحيائية والمعارف التقليدية)، يكون الجهاز مسئولاً عن حماية الموارد الإحيائية وتنظيم إتاحة النفاذ، وتشـــجيع الأنشطة المختلفة، ووضـــع قواعد تقاسم المنافع الناشـــئة عن استخدام الموارد الإحيائية.

غياب بعض الأطر التشريعية والقواعد الناظمة المهمة والتي تتعلق بجوانب مهمة مثل: الأمان الحيوي، الأخلاقيات الحيوية، العلاج الجيني، وغيرها كما يشير الجدول السابق رقم (٢–٧).

ثانياً. توجهات وفجوات الحوكمة الاستراتيجية والسياسات للتكنولوجيا الحيوية

يوضح الجدول التالي رقم (٢–٨) الاهتمام الملموس بدور البحث العلمي والتطوير التكنولوجي لبناء اقتصاد ومجتمع مستدام سواء في دستور الدولة أو في وثائق التنمية الرئيسة والنوعية. وقد حظيت التكنولوجيا الحيوية بنصيب واضح في وثائق التنمية الرئيسة، كما صدرت استراتيجية خاصة للتنوع البيولوجي ٢٠١٥–٢٠٣٠، وأخرى للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية من جانب أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا عام ٢٠١٨، وتتبنى الاستراتيجية الأخيرة (برامج سنوية) في مجال التكنولوجيا الحيوية حتى عام ٢٠٢٣ كما يوضح الجدول.

في المقابل فإن هناك العديد من الملاحظات حول الأطر الاستراتيجية المذكورة، من بينها:

- غياب أطر عملية واضحة لترجمة التوجهات الاستراتيجية إلى واقع عملي، ومنها استراتيجية التنوع البيولوجي لمصر ٢٠١٥–٢٠٣٠، والتي ليس لها انعكاس واضح في التقارير السنوية للوزارة، أو دلائل ملموسة واضحة حول تطبيقها عمليًّا، وتقييم مدى التقدم في إنجازها.
- فجوات في المعلومات المتاحة حول بعض الوثائق النوعية، ففي حين تطرح الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية برامج سنوية منتظمة في مجال بحوث التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية حتى عام ٢٠٢٣، إلا أن وثيقة الاستراتيجية ذاتها أو تحديثاتها غير متاحة من جانب وزارة التعليم العالي والبحث العلمي أو أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.
- فجوات في التنسيق الاستراتيجي والسياسات والأولويات، بين الوثائق التنموية الرئيسة والنوعية فيما يخص التكنولوجيا الحيوية ودورها لدعم التنمية من خلال طرح أولويات تنموية واضحة وقواسم مشتركة لها بين تلك الوثائق، وآليات عملية لتطبيقها وتقييمها.

جدول رقم (٢-٨)

"توجهات دستورية وتنموية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر"

الوثائق	توجهات البحث العلمي والتكنلوجيا الحيوية
الدستور المصري: ٢٠١٤	- حرية البحث العلمي ومؤسساته لدعم السيادة واقتصاد المعرفة، ويخصص له نسبة ١% من الناتج القومي الإجمالي تتزايد حتى تصل للمعدلات العالمية، وضمان مشاركة القطاعين الخاص والأهلي والمصريين في الخارج في البحث العلمي
استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠	- محور خاص (الثالث) للمعرفة والابتكار والبحث العلمي، ورؤية للوصول لمجتمع مبدع مبتكر، وربط تطبيقات المعرفة والابتكار بالأهداف والتحديات الوطنية. - برنامجين رئيسيين أحدهما للتشريعات والحوكمة في البحث العلمي، والآخر لدعم الابتكار
برنامج عمل الحكومة -١٨-٢٠٢٢	- برنامج رئيس لترسيخ الهوية الثقافية والحضارية، وخمسة برامج فرعية ذات صلة تشمل: جودة النظام البحثي والتكنولوجي، دور البحث العلمي في دعم بيئة الأعمال، تعميق التنمية التكنولوجية، معالجة الفجوات التكنولوجية، وقف خيري للتعليم والبحث والتكنولوجيا.
الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار ٢٠٣٠	- أهمية التكنولوجيا الحيوية ومشروعاتها في محور التطبيقات التكنولوجية والعلوم المستقبلية، ويتضمن مجالات متعددة، تشمل: التصحيح الجيني في الطب، الصناعات الغذائية الآمنة، التكنولوجيات الخضراء، الهندسة الوراثية في الغذاء والزراعة، الوقود. - تم إطلاق استراتيجية للتعليم العالي والبحث العلمي – ١٦ من مارس ٢٠٢٣، وهي غير متاحة على المواقع الحكومية ذات الصلة.
استراتيجية التنوع البيولوجي ٢٠١٥-٢٠٣٠	- تتضمن خلفيات عن مشروع التنوع البيولوجي في مصر، والتجارب الناجحة وأفضل الممارسات في حفظ موارد التنوع الحيوي. مع رؤية ورسالة ومنطلقات وبرنامج عمل للتنوع الحيوي والموارد الجينية للتنمية المستدامة في مصر ورفاه الأجيال حتى ٢٠٣٠.
الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية ٢٠١٨	- أطلقتها وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وتدار من جانب أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا (مكتب التعاون العلمي والتكنولوجي)، وهي غير متاحة. - طرحت الاستراتيجية برنامجها لعام ٢٠٢٣ في مجالات: اللقاحات البيطرية، المثيلات الحيوية التشخيصية والعلاجية، المكونات الصيدلانية، الإنزيمات الصناعية والبيئية، الهيدروجين الأخضر، نقل التكنولوجيا الحيوية والوراثية من مراكز بحثية دولية.

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من الوثائق المذكورة (قائمة المراجع)

ثالثاً: الأدوار المؤسسية الرئيسة المعنية بحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر:

مع تعدد الأطر الاستراتيجية والسياسات المعنية بالبحث العلمي والتطوير التكنولوجي على العموم والتكنولوجيا الحيوية على وجه الخصوص، تتعدد أيضًا الأدوار المؤسسية المعنية بصورة مباشرة أو غير مباشرة بقضايا التكنولوجيا الحيوية وحوكمتها في ظل غياب رؤية أو سياسة وطنية لتعبئة جهود أجهزة الدولة في هذا السياق لتحقيق أهداف مخططة تدعم دورها في التنمية المستدامة. ويوضح الجدول رقم (٢-٩) بعض أدوار تلك الجهات، حيث تلعب وزارة التعليم العالي والبحث العلمي أدوارًا حاكمة في البيئة المؤسسية المعنية بالتكنولوجيا الحيوية من خلال آليات متعددة بحثية وتطبيقية كما يوضح الجدول التالي:

جدول رقم (٢-٩)

"أدوار الجهات الحكومية المعنية بحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر"

الوثائق	أدوار ذات صلة بالتكنولوجيا الحيوية وحوكمتها
وزارة البيئة + جهاز شئون البيئة	- إعداد استراتيجية للتنوع البيولوجي ٢٠١٥-٢٠٣٠، والتي خضعت لتحديثات لاحقة لتعزيز ربطها بأهداف استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ - دور فاعل منتظر من الوزارة والجهاز في تنفيذ القانون المقترح للموارد الإحيائية في مصر
وزارة الزراعة	- تأسيس معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية بمركز البحوث الزراعية عام ١٩٩٠ - تأسيس البنك القومي للجينات والموارد الوراثية عام ٢٠٠٣.
وزارة التجارة والصناعة	- جهود متعددة من بينها، إعداد استراتيجية للابتكار الصناعي عام ٢٠١٦، واتفاقية للتعاون مع اليونيدو لدعم الالتحاق بالثورة الصناعية الرابعة والصناعات الخضراء النظيفة وتطوير وتنمية المجمعات الصناعية صديقة البيئة في مصر عام ٢٠٢٢.
وزارة الصحة	- دراسة جدوى لتأسيس مركز للتميز في الطب الحيوي عام ٢٠١٥ - المشاركة في مشروع الجينوم المرجعي المصري – منذ مارس ٢٠٢١
المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا	- تأسس عام ٢٠٠٧، للقيام بمهام التخطيط الاستراتيجي وبلورة الرؤى المستقبلية للبحث العلمي واستخداماته المختلفة في مصر. - يعمل المجلس أيضًا على اقتراح السياسات العملية المناسبة لتطبيق الرؤى المستقبلية بالتعاون مع الجهات والوزارات والهيئات المختلفة في مصر
مركز البحوث الطبية والطب التجديدي	- مشاركة رئيسة ومتنوعة بمشروع الجينوم البشري المرجعي المصري - إنشاء (لجنة أخلاقيات البحث العلمي) بالمركز لضمان جودة وتميز إجراء البحوث وفق الضوابط الأخلاقية مثل: الصدق، والنزاهة، والموضوعية، وبما يتوافق مع القواعد العلمية والمعايير الأكاديمية الدولية ومبادئ إعلان هلسنكي ١٩٦٤ ومنظمة الصحة العالمية، بخصوص تنظيم الأبحاث على البشر وفق ضوابط أخلاقية بما يحفظ حقوق جميع الأطراف المشاركين في الأبحاث والتجارب سواء على الإنسان أو الحيوان.
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي	- المشاركة في مشروع الجينوم المرجعي المصري – منذ مارس ٢٠٢١ من خلال أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالمشاركة مع مركز الطب التجديدي للقوات المسلحة. - مساهمات المجالس النوعية ذات الصلة بأكاديمية البحث العلمي مثل: مجلس بحوث الدواء، مجلس البحوث الأساسية، مجلس بحوث تكنولوجيا الصناعة، وغيرها. - أدوار البرامج الوطنية للأكاديمية مثل: البرنامج الوطني للحاضنات التكنولوجية، وبرنامج تحالفات المعرفة والتكنولوجيا (١٤ تحالفًا)، وغيرهما. - مساهمات الجامعات والكليات ومراكز ومعاهد البحث التابعة للوزارة. - أدوار اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية، وتأسست عام ٢٠١٨، وتضم ١٥ من الأكاديميين على مستوى الجامعات ومراكز البحث العلمي في مصر. - برامج الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ومركز التعاون العلمي والتكنولوجي بالأكاديمية (تم طرح برامج لعام ٢٠٢٣)

المصدر: وبتحديثات من الفريق البحثي حتى مارس ٢٠٢٣، يراجع:

- محمد ماجد خشبة وآخرون، مرجع سبق ذكره، صفحات متفرقة.
- لقاءات الخبراء (ملحق رقم- ١ + ملحق رقم -٣)

وتجدر الإشارة إلى أن صدور القانون المرتقب للموارد الأحيائية وما يتضمنه من تأسيس (الجهاز القومي لتنظيم الموارد الأحيائية) كجهاز تابع لمجلس الوزراء المصري، سوف يترتب عليه تطورات ومستجدات نوعية في البيئة المؤسسية المعنية بالتكنولوجيا الحيوية وحوكمتها وتطبيقاتها في مصر. كما يتضمن

القانون تشكيل (لجنة قومية) بجهاز شئون البيئة معنية بتنظيم النفاذ إلى الموارد الأحيائية والاقتسام العادل للمنافع الناجمة عن استخدامها وفق متطلبات اتفاقية التنوع البيولوجي للأمم المتحدة إلى وقعت عليها مصر.

كما تجدر الإشارة، إلى العديد من الأدوار الأخرى المعنية بحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر وعلى رأسها:[١]

- **شركات قطاع الأعمال المصري الخاصة والعامة،** والتي تعمل على توظيف التكنولوجيا الحيوية في مجالات الاقتصاد الحيوي المتعددة منها التصنيع الدوائي باستخدام تقنيات الحمض النووي أو غيرها. كذلك مجال مهم وهو معالجة النفايات بما يدعم الاقتصاد الدائري في مصر من جهة ويدرأ العديد من المخاطر البيئية من جهة أخرى. بالإضافة إلى مجال المعالجات الكيماوية للتربة في صناعات البترول والغاز والصناعات الكيماوية. مع حرص بعض الشركات العاملة في هذا الخصوص على تأسيس أقسام بحوث وتطوير متخصصة للبحث التقني الحيوي.
- **المجتمع الأهلي الحيوي،** حيث تنشط العديد من الجمعيات والتجمعات الأهلية لنشر الوعي الحيوي في المجتمع وإطلاق مبادرات شبابية حيوية، ومنها:

أ. مؤسسة فريق التكنولوجيا الحيوية – مصر–**BIO TEAM EGYPT**:

تأسست المؤسسة في عام ٢٠١٣ في إطار رؤية للتحول إلى فريق رائد في مجال الوعي بالتقنية الحيوية في العالم العربي.

ب. جمعيات ومبادرات مجتمعية في مجال التكنولوجيا الحيوية، ومنها: الجمعية المصرية للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية ومبادرة التكنولوجيا الحيوية للجميع: وتعمل على ترويج المعارف المعنية بالتكنولوجيا الحيوية ونشرها من خلال محتوى باللغة العربية مفهوم ومبسط.

رابعاً: تطبيقات عملية لحوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر

المشروع القومي لدراسة الجينوم البشري المرجعي المصري

Egyptian Reference Human Genome Project

١.خلفيات المشروع وأهدافه: [٢]

انطلق المشروع في مطلع مارس ٢٠٢١ باعتبار مركز الجينوم المصري معملًا وطنيًا متخصصًا في أبحاث الجينوم ويتلقى الدعم السنوي من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا" المصرية، ويستضيفه" مركز

---

[١] لمزيد من التفصيلات حول مساهمات قطاع الأعمال الحيوي، والجمعيات الأهلية، وأدوار مراكز البحث في مصر بخصوص التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها ومؤتمراتها العلمية الأخيرة في مصر، يراجع:

– محمد ماجد خشبة وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص ٥٥–٦٥.

[٢] قد تم إتاحة بعض المعلومات حول المشروع من جانب إدارة المشروع في زيارة ميدانية، ومشاركة خبراء من المشروع في ورشة العمل التي عقدها المعهد (لقاء الخبراء – ملحق رقم ٣)، والموقع الإلكتروني للمشروع.

البحوث الطبية والطب التجديدي: ECRRM" التابع لوزارة الدفاع"، ويعمل بمشاركة كل الجهات البحثية والجامعات المصرية ذات الخبرة في علم الجينوم بموجب اتفاقية تعاون بين الأكاديمية والجهات المذكورة.

ويهدف المشروع بصورة رئيسة إلى رسم خريطة جينية مرجعية للشعب المصري، تتضمن تحديد المؤثرات الجينية في تأثير الأدوية وعلاج الأمراض المختلفة وتحديد العوامل الجينية المؤثرة في الاستجابة للأوبئة المختلفة، بما يدعم تفعيل الطب الشخصي Personalized Medicine والطب الدقيق Precision Medicine، وعلى نحو يساهم في تحديد الأشخاص الأكثر عرضة للإصابات الفيروسية أو الأكثر عرضة لانتكاسات صحية عنيفة تتطلب رعاية صحية خاصة، ويعد المشروع ركيزة أساسية للطب الشخصي وأي منظومة صحية متطورة. ويلخص الشكل رقم (٢-٦) الأهداف الرئيسة للمشروع.

ويعمل المركز حاليًا على العديد من المشروعات البحثية /التطبيقية المهمة:

- علم الجينوم السكاني (بعدد أجمالي للعينات ١٤٠٠ عينة – تم تحليل ٤٨٠ عينة ومعالجتها).
- تحليل الوضع الجيني للمتلازمة الكلوية المقاومة (للأسترويد SRNS) في مصر – بالتعاون مع جامعة القاهرة.
- تحليل طفرات (سرطان الخلايا الكبدية HCC) للسكان في مصر (بالتعاون مع معهد الكبد القومي وجامعتي القاهرة وعين شمس).
- مشروع الأمراض النادرة في مصر (العدد الإجمالي للعينات – ١٤٧ عينة).

بناء مرجع جيني مصري يشمل المتغيرات الجينية بين المصريين.
إيجاد المتغيرات الجينية المرتبطة بالأمراض الشائعة والنادرة بين السكان المصريين ، مقارنة بالمجموعات العرقية الأخرى.
دراسة ومنح بعض الأمراض الوراثية المصرية الشائعة.
مواكبة التطورات الرائدة في مجال الطب الدقيق والشخصي وأساليب التشخيص والعلاج.
دراسة التسلسل المستهدف لأغلب الأورام الخبيثة المنتشرة بين المصريين.
تحديد تسلسل الإكسوم الكامل لأمراض معينة.
إنشاء واحدة من أكبر المستودعات البيولوجية الوطنية في المنطقة.
تعزيز الصحة العامة من خلال دراسة جينات مصرية محددة تتعلق بالأمراض غير المعدية.
اكتشاف الميول الوراثية المسئولة عن الأمراض المتوطنة.
إنشاء مركز معلوماتي بيولوجي وطني فعال يخدم الاحتياجات البحثية المتنامية.
التعاون مع أكبر مراكز البحوث الوطنية ووزارة التعليم العالي، إلى جانب التعاون المستقبلي مع الكيانات المشتركة الدولية ، لتبادل الخبرات.
زيادة المنشورات الدولية ، للمساعدة في التقدم العلمي العالمي.
تطوير برامج التطوير المهني وبرامج التعليم المستمر والمحافظة عليها لخدمة الوطن.
الحفاظ على الجودة والمعايير الأخلاقية العالمية.

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع المشروع https://egp.sci.eg/

شكل رقم (٢-٨)

"ملخص أهداف مشروع الجينوم البشري المرجعي المصري"

٢.أطر الحوكمة لمشروع الجينوم البشري المرجعي المصري [١]

يعمل المشروع والمركز في إطار عدد من الأطر القانونية السارية، وتشمل:

١. القانون رقم ٢١٤ لسنة ٢٠٢٠ بإصدار قانون تنظيم البحوث الطبية الإكلينيكية ويهدف إلى وضع الأسس والمعايير والضوابط اللازمة لإجراء البحوث الطبية الإكلينيكية، وحماية المبحوثين، سواء كانت بحوث وقائية أو تشخيصية أو علاجية أو غير علاجية، وسواء كانت تداخلية أو غير تداخلية.

٢. القانون رقم ٥ لسنة ٢٠١٠ بشأن تنظيم زرع الأعضاء البشرية والذي ينص في مادته الأولى على عدم جواز إجراء عمليات زرع الأعضاء أو أجزائها أو الأنسجة بنقل أي عضو أو جزء من عضو أو نسيج من جسم إنسان حي أو من جسد إنسان ميت بقصد زرعه في جسم إنسان آخر إلا وفقاً لأحكام هذا القانون.

ويتطلب عمل المركز في المرحلة القادمة صدور مجموعة أخرى من الأطر التشريعية التي تواكب تطوير عمل المركز ويتفق مع الاتجاهات العالمية في هذا الشأن، ومنها:

١. مشروع قانون لتنظيم العمل في أبحاث وعلاجات الخلايا الجذعية والطب التجديدي، يعمل على تأطير ووضع القواعد الناظمة لما يأتي:

- تنظيم البحوث ما قبل الإكلينيكية في مجال الخلايا الجذعية والطب التجديدي.
- تنظيم البحوث الإكلينيكية في مجال الخلايا الجذعية والطب التجديدي.
- تنظيم آليات المراجعة والرصد على المستويين الوطني والمؤسسي، بما يتطلبه ذلك من إنشاء (لجنة وطنية عليا لأبحاث وعلاجات الخلايا الجذعية) للإشراف على هذا المجال وتنظيمه في مصر.
- تنظيم الأدوار المؤسسية ذات الصلة وتوزيعها، من خلال تحديد أدوار كل من هيئة الدواء المصرية، والهيئة العليا لأخلاقيات رعاية الحيوانات في البحث العلمي واستخدامها، وغيرهما فيما يتعلق بالأشراف على الأبحاث والعلاجات في هذا المجال.

٢. مشروعات قوانين أخرى تتعلق بمجالات مهمة لحوكمة التكنولوجيا الحيوية:

- البنوك الحيوية، تنظم قواعد عملها، وقواعد حماية العينات والبيانات.
- الأبحاث الجينية والجينوم البشري والعلاج الجيني، الضوابط بما فيها الأخلاقيات.
- الطب الشخصي، قواعد التشخيص والعلاج والتعاون الداخلي والخارجي.
- العلاج المناعي، بكافة صوره وأشكاله.

---

[١] المعطيات الواردة بناء على:

- مساهمات من السادة المسئولين والخبراء بمشروع الجينوم البشري المرجعي المصري، ونتائج لقاءات الخبراء (ملحق رقم -١ + ملحق رقم -٣)
- زيارة ميدانية لمشروع الجينوم البشري المرجعي المصري من جانب فريق بحثي من معهد التخطيط القومي – مارس ٢٠٢١.

- هندسة الأنسجة، في ضوء معطيات الواقع المحلي والمعايير العالمية.
- الأخلاقيات الحيوية، وكيفية تنميتها وضبطها مهنيًّا ومجتمعيًّا.

وتطرح دراسة مصرية حديثة**El–Attar, 2022** إطارًا مقترحًا لحوكمة (الطب الجيني) في مصر من خلال إنشاء نظام حوكمة متعدد التخصصات في مصر لدعم أبحاث الطب الجيني من جهة، والاندماج الفعال في نظام في نظام الرعاية الصحية الوطني من جهة أخرى، مع ضمان توفير البنى التحتية التكنولوجية اللازمة، ومراعاة الاعتبارات السلوكية والأخلاقية للبيانات. كما يطرح الإطار المقترح مشاركات واسعة لكافة الأطراف المعنية من العلماء والمتخصصين في المجالات الطبية والتشريعية والإحصاء والوراثة وعلوم المعلومات.([1])

([1]) لمزيد من التفصيلات حول الإطار المفاهيمي المشار إليه – يراجع :

- El Attar, Eman Ahmed et.al. (2022), Genomics in Egypt: Current Status and Future Aspects.Frontiers in Genetics-Vo.13.May 2022. pp.1-10.

الفصل الثالث

حوكمة إدارة المخلفات الإلكترونية – رؤية تنموية في ضوء الخبرات العالمية

تعد المخلفات الإلكترونية مشكلة عالمية، كونها تشكل خطرًا على صحة كل من الإنسان والبيئة، حال التصرف فيها بطريقة غير صحيحة، وتم دفنها بشكل عشوائي مع المخلفات العضوية وغير العضوية الأخرى في مراكز دفن مخلفات غير مهيأة لاستقبال هذا النوع من المخلفات. وتنشأ 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. وتوجد مجموعة كبيرة ومتنوعة من المواد الثمينة في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، قد يصل عددها إلى ٦٠ عنصرًا في الإلكترونيات المعقدة، حيث يمكن استعادة واسترداد العديد من تلك العناصر عند إعادة تدويرها تقنيًا، كما أن المخلفات الإلكترونية تحتوي على العديد من المعادن الثمينة مثل الذهب والفضة والنحاس والبلاتين والبلاديوم، كما أنها تحتوي 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 والكادميوم وغيرها) والمواد الكيميائية (مثل مركبات الكربون الكلورية).

وفقًا لتقديرات الأمم المتحدة، في عام ٢٠٢١، سينتج كل شخص على هذا الكوكب في المتوسط ٧,٦ كجم من المخلفات الإلكترونية، مما يعني أنه سيتم إنتاج ما مقداره ٥٧,٤ ميجا طن في جميع أنحاء العالم، وهي أكبر كمية على الإطلاق، وتمثل زيادة بنسبة ٢١ % خلال خمس سنوات فقط، وتشكل المخلفات الإلكترونية عالميًا ما نسبته ١٠–١٥% من إجمالي أنواع المخلفات الصلبة بالدول المختلفة. كما أن معدلات تدوير المخلفات الإلكترونية منخفضة عالميًا، فعلى سبيل المثال، في دول الاتحاد الأوروبي، التي تتصدر دول العالم في معدلات إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، يتم تجميع وتدوير ما نسبته ٣٥٪ فقط من إجمالي المخلفات الإلكترونية التي يتم توليدها سنويًا في تلك البلدان. أما على الصعيد العالمي، يبلغ المتوسط نحو ٢٠٪ فقط، أما نسبة الـ ٨٠٪ المتبقية غير موثقة وغير معروف كيفية التعامل معها، حيث ينتهي بها الأمر عادة بالدفن تحت الأرض لعدة قرون. والمخلفات الإلكترونية غير قابلة للتحلل وينتج عنها العديد من الآثار السلبية على الإنسان والبيئة، وينتج عن عمليات إعادة التدوير غير السليمة للمخلفات الإلكترونية انبعاثات سامة في الهواء والماء والتربة، هذا بالإضافة إلى مخاطرها الصحية الخطيرة علي حياة البشر. ويناقش الفصل الحالي العديد من القضايا السابقة مع استعراض العديد من الخبرات المستفادة من التجارب العالمية والإقليمية، بخلاف عرض الجوانب المختلفة للتجربة المصرية في هذا الخصوص. **فيتناول المبحث الأول** إدارة المخلفات الإلكترونية– الماهية والعلاقة بالتنمية المستدامة، أما **المبحث الثاني** يتناول خبرات عالمية وإقليمية ووطنية في إدارة المخلفات الإلكترونية.

المبحث الأول

إدارة المخلفات الإلكترونية – الماهية والعلاقة بالتنمية المستدامة

يلقي المبحث الحالي الأضواء على الآثار السلبية التي تتركها المخلفات الإلكترونية على حياة البشر والبيئة المحيطة وجودة الحياة، كما يلقي الضوء بالضرورة على علاقة تلك التأثيرات وانعكاسها على حالة التنمية المستدامة في العالم.

أولاً: تقييم الآثار السلبية للمخلفات الإلكترونية على صحة الإنسان والبيئة

تشير التقديرات العالمية إلى أن قيمة المواد الخام في الهواتف المحمولة المهدرة تمثل نحو ٩,٤ مليار يورو في عام ٢٠١٦ (Abushammala, 2023). ووفقًا لتقديرات الأمم المتحدة، في عام ٢٠٢١، سينتج كل شخص على هذا الكوكب في المتوسط ٧,٦ كجم من المخلفات الإلكترونية، مما يعني أنه سيتم إنتاج ما مقداره ٥٧,٤ ميجا طن في جميع أنحاء العالم، وهي أكبر كمية على الإطلاق، وتمثل زيادة بنسبة ٢١ % خلال خمس سنوات فقط. وتم التخلص منها ومكونات أخرى بقيمة ٥٧ مليار دولار أمريكي غالبًا تم دفنها أو حرقها، وفقاً لتقرير مرصد الأمم المتحدة العالمي للمخلفات الإلكترونية لعام ٢٠٢٠، ويُتوقع أيضًا أن تصل المخلفات الإلكترونية العالمية التي يتم التخلص منها وتحتوي على بطاريات أو قوابس كهربائية – إلى ٧٤ Mt بحلول عام ٢٠٣٠، أي ما يقرب من ضعف المخلفات الإلكترونية في ١٦ عامًا فقط. وتقدر الأمم المتحدة احتمالية الوصول إلى ١٢٠ ميجا طن من المخلفات الإلكترونية بحلول عام ٢٠٥٠. الأمر الذي يجعل المخلفات الإلكترونية من أسرع المخلفات نموًا وتدفقًا عالميًا في ضوء الزيادة السكانية وزيادة معدلات استهلاك المعدات الكهربائية والإلكترونية، وقصر دورات حياتها، وقلة خيارات الإصلاح (Forti et al, 2020).

وتشكل المخلفات الإلكترونية عالميًا ما نسبته ١٠–١٥% من إجمالي أنواع المخلفات الصلبة بالدول المختلفة، كما أن معدلات تدوير المخلفات الإلكترونية منخفضة عالميًا، حيث تصل في المتوسط إلى نحو ٢٠٪ فقط، وينتهي المطاف بالنسبة المتبقية ٨٠٪ عادة بالدفن تحت الأرض لعدة قرون. والمخلفات الإلكترونية غير قابلة للتحلل وينتج عنها العديد من الآثار السلبية على الإنسان والبيئة، وينتج عن عمليات إعادة التدوير غير السليمة للمخلفات الإلكترونية انبعاثات سامة في الهواء والماء والتربة، هذا بالإضافة إلى مخاطرها الصحية الخطيرة علي حياة البشر. كما تتنوع المواد المكونة للمخلفات الإلكترونية، حيث إنها تحتوي على أكثر من ١٠٠٠ مادة مختلفة في الفئتين «الخطرة" و «غير الخطرة». وبشكل عام، فإن أشهر المواد التي تتكون منها المخلفات الإلكترونية هي: الفلزات الحديدية وغير الحديدية (٤٨%)، والبلاستيك (٢١%)، والزجاج (٥%)، الألمونيوم (٥%)، النحاس (٧%) والخشب، المطاط والخشب ومواد أخرى (١٤%)، ويدفع الانخفاض الواضح في معدلات إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية والآثار السلبية

الناتجة عنها، كل دول العالم، إلى ضرورة البدء فورًا في تأسيس وإنشاء نظم إدارة مستدامة تمكن تلك الدول من التدوير السليم لها والتخلص الآمن من بقاياها، وفي الوقت ذاته استعادة الموارد الثمينة والصالحة منها وإعادة استخدامها في الإنتاج مرة أخرى (Blade et. al,2022).

وإذا كانت أهداف إعادة التدوير تركز على استعادة المواد القيّمة والثمينة المدمجة في المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية المهملة، فإن ذلك من شأنه أن يؤدي بسهولة إلى وجود آليات سوقيه تسهل 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 عن تلك المخلفات الإلكترونية. وفي الكثير من الأحيان، تكون تكلفة إصلاح أحد الأجهزة الإلكترونية أعلى من تكلفة شرائه جديدًا، حيث إن المواد المستخدمة في صناعة تلك الأجهزة قد تجعل عمليات إعادة التدوير لها أمرًا صعبًا، بسبب ما يدخل في صناعة تلك الأجهزة من مركبات خطرة مثل مصابيح الزئبق في الشاشات LCD, PVC، ومثبطات اللهب، وغيرها من المواد السامة المضافة للمكونات البلاستيكية بتلك الأجهزة. ولهذا فإن النظم الاقتصادية الدوارة/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 (Ottoni et. al, 2020).

ويمكن القول إن هناك العديد من العوامل التي ساعدت على زيادة كميات المخلفات الإلكترونية المتولدة سنويًا، نذكر منها ما يأتي (Ismail et al, 2020)، (USEPA, 2018)، (Blade et al, 2017) :

- ارتفاع معدل التقنية والتقدم الذي يطرأ على هندسة البرامج كل ١٢–١٨ شهرًا تقريبًا، بما يتطلبه من أجهزة بمواصفات خاصة، مما يعد محفزًا للشركات المصنعة على ابتكار أجهزة بمواصفات جديدة تواكب ما تقدمه هندسة البرمجيات الحديثة من تطورات.
- الزيادة السكانية وظهور أنماط وسلوكيات استهلاكية ومعيشية جديدة، والزيادات المتسارعة في معدلات التحضر في كافة مناطق العالم.
- ارتفاع معدلات الدخل في بعض الدول، بما يعزز تنمية السلوك الاستهلاكي غير المسئول أو المستدام والتوجه لامتلاك كل ما هو مطور وجديد من المنتجات الحديثة والتخلص من كل متقادم.
- ضعف متانة المواد المستخدمة في صناعة الأجهزة الإلكترونية وانخفاض أسعارها، بما يجعل استبدال الأجهزة أفضل وأرخص اقتصاديًا من إصلاحها، والعزوف عن صيانة الأجهزة المعطلة.

- تقلص العمر الافتراضي للمنتجات الإلكترونية بشكل متسارع، فعمر النحاس الافتراضي عام ١٩٩٧ كان يقارب ال ٧ سنوات، وأصبح الآن يتراوح ما بين ٢–٣ سنوات على الأكثر، الأمر الذي قفز بحجم المخلفات الإلكترونية بأوروبا إلى ثلاثة أضعاف حجمها.

نعرض فيما يلي لماهية وأشكال المخلفات الإليكترونية، ثم نعرض لتأثيرات ومخاطر تلك النفايات الإليكترونية على سلامة البيئة وصحة الإنسان.

١.ماهية واشكال المخلفات الإلكترونية

يتم استخدام مصطلح" المخلفات الإلكترونية" بشكل مطاط وواسع ليشمل كافة الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية والتجارية والصناعية الكهربائية والإلكترونية التي اقتربت من أو في نهاية عمرها الإنتاجي، ونظراً لأنه لا يوجد تعريف محدد للمخلفات الإلكترونية، فيمكن القول بأن المخلفات الإلكترونية هي اسم شائع وغير رسمي للمنتجات المختلفة من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، حيث يمكن إعادة استخدام العديد من هذه المنتجات أو تجديدها أو إعادة تدويرها. وتُعرّف 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 عرفتها 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, 2018)، (ITU, 2018)، (Forti et al, ٢٠٢٠)، ويعرفها موقع إحصائيات رصد المخلفات الإلكترونية العالمية بأنها: "جميع منتجات المعدات الكهربائية والإلكترونية وأجزائها التي تخلص منها ملاكها كمخلفات دون نية إعادة استخدامها".

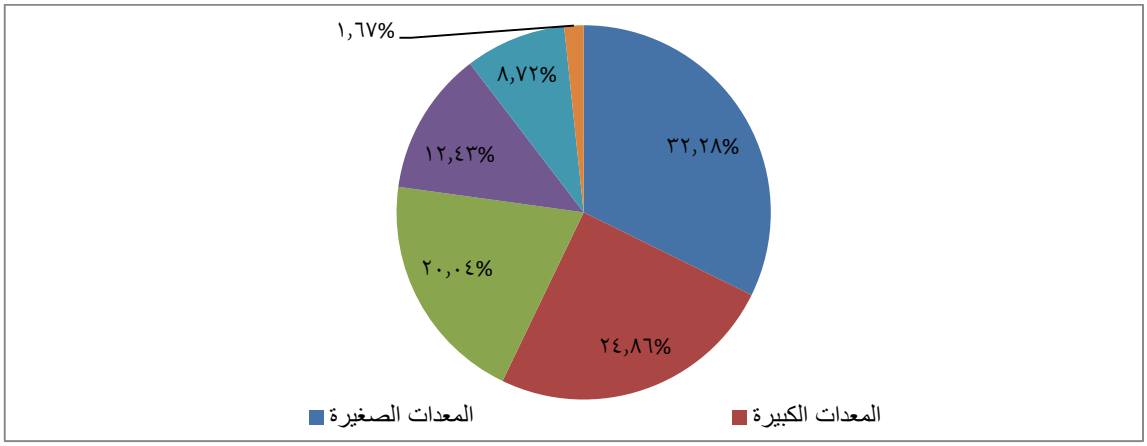
هذا وتتكون المخلفات الإلكترونية وفقًا لتصنيف جامعة الأمم المتحدة من ست مجموعات رئيسية، هى (Forti et al, 2020)، (Blade et al, 2022a):

- معدات التبادل الحراري أو ما تسمى بمعدات التبريد، والتجميد، وتشمل الثلاجات والمجمدات، ومكيفات الهواء، ومضخات الحرارة.
- شاشات العرض وتشمل أجهزة التليفزيون، والشاشات، وأجهزة الحاسب الآلي أو الكمبيوتر على اختلاف أنواعها.
- المصابيح، وتشمل مصابيح الفلورسنت، ومصابيح التفريغ عالية الكثافة.
- الأجهزة الكهربائية الكبيرة، وتشمل الغسالات، ومجففات الملابس، وغسالات الصحون، والمواقد الكهربائية، وآلات الطباعة الكبيرة، ومعدات النسخ، والألواح الكهروضوئية.
- الأجهزة الكهربائية الصغيرة، المكانس، ومعدات التهوية، والغلايات وأجهزة الحلاقة الكهربائية، الآلات الحاسبة، الكاميرات، الراديو، الأدوات الكهربائية والإلكترونية الصغيرة، والأجهزة الطبية.

- أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الصغيرة، وتشمل الهواتف المتنقلة، والأنظمة العالمية لتحديد المواقع (GPS)، وحاسبات الجيب، والحواسيب الشخصية.

يوضح الشكل رقم (٣-١) الوزن النسبي لكل مجموعة من مجموعات المخلفات الإلكترونية، ونسبة مساهمة كل منها في المجموع الكلي المتولد سنويًا بالعالم، وأكثر المجموعات المساهمة في المخلفات الإلكترونية عالميًا هي على الترتيب: مجموعة المعدات الصغيرة بنسبة مقدارها (٣٢,٢٨%)، يليها مجموعة المعدات بنسبة مساهمة مقدارها (٢٤,٨٦%)، يليها معدات التبادل الحراري بنسبة مساهمة مقدارها (٢٠,٠٤%)، مع الإشارة إلى أن تلك المتوسطات العالمية تختلف بالطبع من دولة لأخرى (Kumar et al, 2021)، (Islam, 2020)، (ITU, 2018).

هذا بالإضافة إلى عمليات" إعادة التدوير غير الرسمية" للمخلفات الإلكترونية، والتي تتضمن إطلاق 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 (Li et al, 2020)، (Rajesh et al, 2022).



source: ITU, 2018

شكل رقم (٣-١)

"التوزيع النسبي لمساهمة مجموعات الأجهزة في المخلفات الإلكترونية عالميًا"

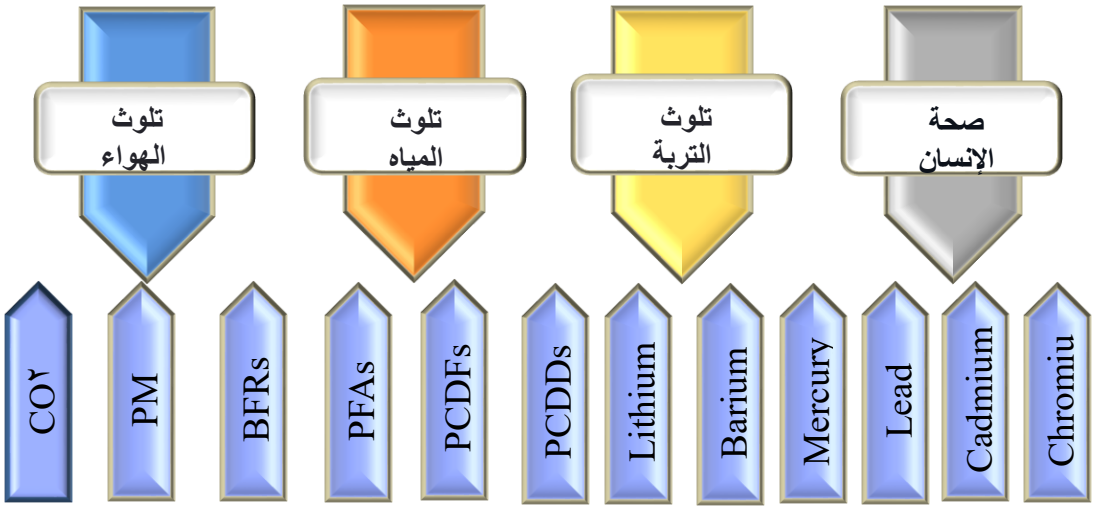
كما تجدر الإشارة أيضًا، إلى أن نواتج عمليات إعادة التدوير الآمنة والسليمة للمخلفات الإلكترونية، لا تؤدي إلى الحفاظ على صحة الإنسان والبيئة فحسب، بل ينتج عنها أيضًا العديد من المزايا الأخرى، حيث يعتقد الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) بأن العناصر المكونة للمخلفات الإلكترونية، إذا تم إعادة تدويرها بشكل صحيح، يمكن أن تخلق دخلاً تزيد قيمته عن ٦٢,٥ مليار دولار سنويًا وتخلق ملايين الوظائف الجديدة في جميع أنحاء العالم. وقد وضع كل من الاتحاد الدولي للاتصالات والأمم المتحدة هدفًا عالميًا

لزيادة معدلات إعادة التدوير العالمية إلى ٣٠٪ والوصول إلى بها إلى ٥٠٪ في البلدان التي لديها تشريعات قوية تنظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. كما أن معدلات استخراج المعادن من الرواسب الطبيعية يكلف ما مقداره ١٣ مرة أكثر من تكاليف استخلاصها من المخلفات الإلكترونية بهدف استخدامها في عمليات تصنيع الأجهزة الجديدة، بما يدعم (مفهوم الاقتصاد الدائري)، بإعادة 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 (Aboelmaged, 2021)، (Aboelmaged, 2020)، (ITU, 2018)، (Abdelbasir et al, 2018).

كما أن عملية تدوير المخلفات الإلكترونية أو التخلص منها يتطلب تطبيق ما يعرف بـ (الإدارة المستدامة للمخلفات)، لتلافي الآثار السلبية عند التخلص منها أو تقليلها قدر الإمكان مع تعظيم الإفادة منها قدر الإمكان أيضًا، من خلال حوكمة إدارة المخلفات بما لا يضر بالإنسان والبيئة المحيطة، وبما لا يعطل مسيرة التنمية المستدامة وطنيًا وعالميًا. ويقدر المرصد العالمي للمخلفات الإلكترونية ((GESP ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحوث (UNITAR) الكميات والتدفقات وإمكانات الاقتصاد الدائري"، أن نحو ٧٠-٨٠% من المخلفات الإلكترونية في العالم، يتم التعامل معها بشكل غير قانوني وغير آمن (Forti et al, 2020).

٢. تأثيرات ومخاطر النفايات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان

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 (٣-٢):



Source: Ghulam. et. al., 2023

شكل رقم (٣-٢)

"أثر المخلفات الإلكترونية على البيئة وصحة الإنسان"

٢-١. تأثير المخلفات الإلكترونية 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 ٢٤٠ كجم من الوقود و٢٢ كجم من المواد الكيميائية و١٥٠٠ لتر من الماء، كما أن تصنيع هذا الجهاز يستهلك ما يعادل عشرة أضعاف وزنه من الوقود، هذا بالإضافة إلى استخدام العديد من المعادن والمواد الأخرى. ويمثل وزن المعادن المستخدمة في إنتاج جهاز الموبايل في المتوسط نحو ٢٣% من وزن الجهاز الإجمالي، 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 ٣,٥ كجم من الفضة و١٣٠ كجم من النحاس)، مع الأخذ في الحسبان أن هذه الكميات التي قد تبدو صغيرة للجهاز الواحد، تصبح كبيرة جدًا عندما نعلم أنه قد تم بيع نحو ٥ مليارات من الموبايلات عبر العالم في سنة ٢٠٢٢.

بناءً على ما تقدم يمكن القول بأن صناعة الأجهزة الكهربائية والإلكترونية تشكل ضغطًا وطلبًا كبيرًا على استنزاف الموارد الطبيعية، وأن التخلص منها بدون إعادة التدوير المناسبة سوف يتسبب في هدر كميات هائلة من المعادن والطاقة والمياه المستخدمة في إنتاجها، على الأخص في ضوء معدلات النمو السريعة في إنتاج الأجهزة الإلكترونية والكهربائية عبر العالم، حيث يتضح أن إنتاج المعدات من الأجهزة الإلكترونية والكهربائية تمثل المحرك الرئيسي للطلب على المعادن وأسعارها بالأسواق العالمية (Guhlam et al, ٢٠٢٣).

٢-١-١. تأثيرات على تلوث الهواء: يمكن أن يؤدي التخلص غير السليم أو إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية إلى إطلاق العديد من المواد الضارة بالبيئة، وعلى الهواء والماء والتربة وصحة الإنسان. فالمخلفات الإلكترونية تحتوي على العديد المواد الخطرة والمواد السامة، 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. كما أن تفكيك المخلفات الإلكترونية يعد أيضًا مصدرًا لإطلاق المواد المتطايرة كالمركبات العضوية. وأوضحت 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، والفوران، 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 الفلورو ألكيل (PFASs)، مثبطات اللهب المبرومة (BFRs)، وثنائي بنزوفيوران متعدد الكلور (PCDFs)، وثنائي بنزوديوكسين متعدد الكلور، وكل تلك الملوثات لها تأثيرات ضارة علي صحة الإنسان (Rautela et al, 2021).

٢-١-٢. تأثيرات على تلوث المياه: تتسبب المخلفات الإلكترونية في تلوث المياه لاحتواء مخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية العديد من المعادن السامة إذا ما تم التخلص منها بشكل غير لائق. ويقدر أن بطارية واحدة من الهاتف المحمول تلوث نحو ٦٠٠ ألف لتر من الماء. وأن مركب الزئبق، الموجود بالمخلفات الإلكترونية، يمكنه أن يتواجد بشكله السائل ويسبب تلوث المياه، والتي يمكن أن تستمر لعدة قرون. كما أن إعادة تدوير النفايات الإلكترونية غير المنضبط سوف يؤثر على الأسماك والمأكولات البحرية والماشية والأرز والخضروات التي سوف تمتص مع المعادن الثقيلة. كما أن التخلص من النفايات الإلكترونية بشحنها من البلدان المتقدمة النمو إلى البلدان النامية يفاقم من المشكلات البيئية في الدول النامية، حيث أن نحو ٥٠% من تلك النفايات يتم إعادة تدويرها من خلال طرق بدائية، مما يؤدي إلى رشح المواد السامة وتسربها في النظام البيئي. وبصرف النظر عن الملوثات العضوية الثابتة، فإن هناك العديد من المعادن الثقيلة الموجودة في المياه الجوفية والأنهار، بما يجعل المياه غير صالحة للشرب والطهي. والمخلفات الإلكترونية لا تلوث المياه فحسب، بل يمكن أن تولد أيضًا كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي في أثناء عملية تجميع جزيئات النحاس وفصلها، على سبيل المثال، ثم استخلاصها بعمليات الفصل (Adam et al, 2021).

٢-١-٣. تأثيرات على تلوث التربة: تراكم المخلفات الإلكترونية في الجبال ومواقع الدفن، خاصة في البلدان النامية قد أثر بشكل كبير على المجتمع الميكروبي الحالي في المواقع الملوثة، خاصة وأن التغيير في المجتمع الميكروبي يمكن أن يؤثر بشكل كبير على الوظيفة البيئية للتربة. فعلى سبيل المثال، تحتوي النفايات الإلكترونية على المعادن الثقيلة مثل الزئبق، والرصاص والكادميوم والنيكل والزرنيخ والكروم والملوثات العضوية الثابتة التي يمكن تؤدي إلى انخفاض أعداد الكائنات الحية الميكروبية الطبيعية بالتربة. كما أن المخلفات الإلكترونية في مناطق تفكيكها وإعادة تدويرها قد جعلت التربة ملوثة بمواد الكادميوم والنحاس، كما أن عمليات حرق المخلفات الإلكترونية في الهواء الطلق يعد مصدرًا رئيسيًا لتلوث التربة المعدني من خلال إطلاق المواد الضارة والمعادن الثقيلة في بيئات التربة. وقد 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 تلك الأنشطة إلى تلوث التربة السطحية بسبب وجود المعادن الثقيلة في النفايات الإلكترونية (Guhlam et al, 2023).

٢-٢. تأثير المخلفات الإلكترونية 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، الكادميوم، الزئبق، الكلوريد ثنائي الفاينيل، البريليوم، الأنتيمون، 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. كما أن المواد والمركبات المتواجدة في المخلفات الإلكترونية هي عديدة بتعدد استخداماتها في تصنيع الأجهزة الإلكترونية، ومعظم 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 مثل الكادميوم، الزئبق، الكلوريد ثنائي الفاينيل، البريليوم، معظمها هي عبارة عن معادن ثقيلة، وهذا ما يفسر درجة خطورة هذه المواد على صحة الإنسان (Rajput, 2021).

كما يمثل التلوث الناتج عن تدوير المخلفات الإلكترونية (بالهواء والمياه والتربة) تهديدًا رئيسيًا على صحة الإنسان على الصعيد العالمي، حيث يمكن أن يتعرض البشر 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. وأكدت الدراسات التي أجريت في بعض الدول أن تعرض الإنسان لمختلف المعادن والسموم الناتجة عن المخلفات الإلكترونية (مثل الزئبق والكادميوم والزرنيخ) سوف يؤثر على وظائف القلب والرئتين وربما حياة الإنسان. كما أن حرق النفايات الإلكترونية بالهواء سوف ينتج عنه ملوثات تؤثر على أجهزة التنفس والعين والجهاز العصبي، بالإضافة إلى إمكانية دخول الملوثات في مشروبات الإنسان وغذائه، وبالتالي في الدم، مما قد ينتج عنها نمو غير طبيعي، وسمية مناعية وسمية وراثية، وتلف بعض أعضاء الجسم، وتأخر النمو الفكري والعقلي. كما أن الأطفال تعد الفئة الأكثر تأثرًا بتلك الآثار السلبية، كما يوضحها الجدول رقم (٣-١):

جدول رقم (٣-١)

الآثار الصحية للمواد الخطرة في المخلفات الإلكترونية

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

الملوث	الآثار الصحية	المصدر من المخلفات الإلكترونية
ثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCBS)	آثار صحية خطيرة غير سرطانية، بما في ذلك الآثار على الجهاز المناعي، والجهاز التناسلي، والجهاز العصبي	المحولات، المكثفات، وكلاء تليين 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، القيء والغثيان وفقر الدم.	الصلب والنحاس والسبائك 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.

Source: Sankhla et. al., 2016; Guhlam and Abushammala, 2023

ثانيًا: المخلفات الإلكترونية والتنمية المستدامة

يختص الهدف الثاني عشر من الأجندة العالمية للتنمية المستدامة بضمان 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، وتقليل 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.

١.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 ٢٠٣٠م العالمية والوطنية. والاقتصاد الدائري– كما يعرفه الاتحاد الأوربي– 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. ويتمحور الاقتصاد الدائري حول أربعة برامج رئيسة، وهي: حماية الموارد، والإنتاج المستدام، وترشيد الاستهلاك، وخلق القيمة من خلال التحويل أو إعادة التدوير. وتتمثل أهميته في الحفاظ على قيمة المنتجات وإدارة المخزون ورأس المال الطبيعي والبشري، وإطالة عمر المنتجات في مرحلة الاستخدام، 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).

ويرتكز نظام إدارة المخلفات الإلكترونية – كما سبقت الإشارة بالجزء السابق– على أركان أساسية، وهي، التقليل: أي تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، وإعادة الاستخدام: مثل إعادة استخدام الأجهزة الإلكترونية بعد إصلاحها بما يقلص حجم المخلفات، وإعادة التدوير، بإعادة 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. وتؤدي هذه الطريقة إلى التخلص من ٩٠% من المواد الصلبة وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية وتوليد البخار والطاقة الكهربائية، وخلق 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 (Khan et al, 2022).

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 واستكهولم 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). وأن المعادن المستخرجة من عمليات إعادة التدوير أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بمرتين إلى ١٠ مرات من المعادن المصهورة من الخام البكر. علاوة على ذلك، ينتج عن تعدين الإلكترونيات المهملة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون أقل بنسبة ٨٠٪ لكل وحدة من الذهب مقارنة بالتعدين من باطن الأرض.

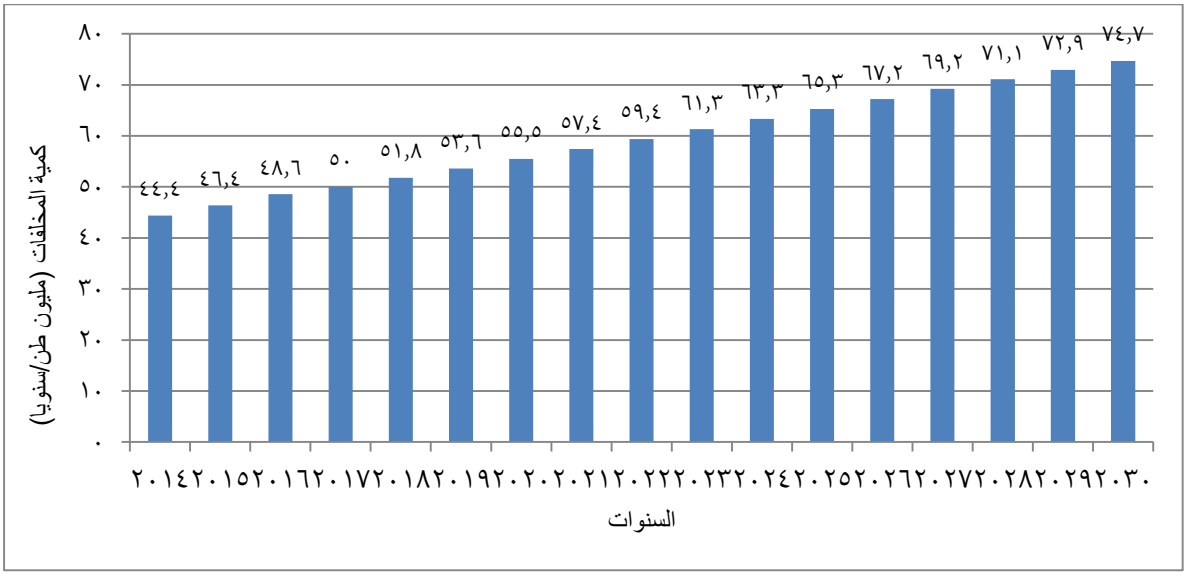
ويتيح التحرك نحو استخدام المزيد من المواد الخام الثانوية في السلع الإلكترونية المساعدة بشكل كبير في الوصول لأهداف اتفاق باريس بشأن تغيرات المُناخ، حيث يجدر النظر في تأثيرات المنتجات الكهربائية والإلكترونية على التغيرات المُناخية، فكل جهاز يتم إنتاجه له بصمة كربونية، ويساهم في زيادة معدلات

الاحترار 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. كما يمكن تصميم المنتجات الإلكترونية على نحو يمكن تفكيكها بسهولة في نهاية عمرها الإنتاجي. ومن الجدير بالذكر هنا، قيام العديد من الحكومات بالدول المتقدمة، بمراجعة السياسات المتاحة لديها لتحديد المسؤولية عن مرحلة ما بعد الاستهلاك على المنتجات الكهربائية والإلكترونية. كما أن تطبيق مبدأ: (المسؤولية الممتدة للمنتج: EPR Extended Producer Responsibility) لتحميل المصنعين/المستوردين مسؤولية مالية و/أو مادية – لمعالجة أو التخلص من مخلفات ما بعد الاستهلاك، أصبح مبدأ مطبقًا في العديد من دول الاتحاد الأوربي، كما تتجه منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) نحو تطبيق النظام نفسه على كافة المنتجات الجديدة وليس فقط الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (Khan et al, ٢٠٢٢)، (Blade et al, 2022)، (Hbous, 2017).

٢. المخلفات الإلكترونية وأهداف التنمية المستدامة

أصبح التزايد المتسارع في كميات المخلفات الإلكترونية التي يتم التخلص منها سنويًا في العالم عائقًا حقيقيًا أمام تحقيق التنمية المستدامة، إذا لم يتم التخلص منها بالتدوير وبالطرق الآمنة. ويوضح الشكل رقم (٣–٣) النمو المتسارع لحجم تلك المخلفات الإلكترونية بين عامي ٢٠١٤ – ٢٠٣٠م، حيث يتوقع تزايد حجمها بنحو ٣٠ مليون ميجا طن خلال تلك، بمعدل متزايد بمقدار ٢ مليون ميجا طن سنويًا (Tulchynska et al, 2021).

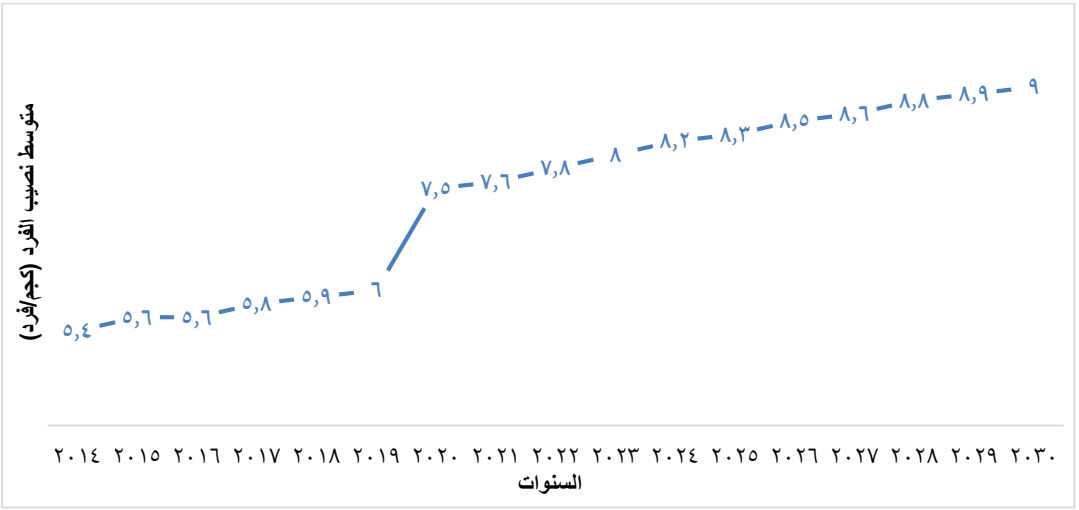
كما يعكس الشكل رقم (٣–٤) التطور المتزايد في متوسط نصيب الفرد عالميًا من المخلفات الإلكترونية، حيث يلاحظ النمو المتصاعد لنصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة (٢٠١٤–٢٠٣٠)، وكذلك تزايد متوسط نصيب الفرد عالميًا خلال الفترة نفسها من (٥,٤ كجم/فرد إلى نحو ٩,٠ كجم/ فرد)، أي بمعدل زيادة يقترب من ١٠٠% في عام ٢٠٣٠ مقارنة ببداية الفترة في عام ٢٠١٤م (Ahmad et al, 2019).



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

شكل رقم (٣-٣)

"تطور حجم المخلفات الإلكترونية عالميًا خلال الفترة ٢٠١٤-٢٠٣٠"



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

شكل رقم (٣-٤)

"تطور متوسط نصيب الفرد عالميًا من المخلفات الإلكترونية خلال الفترة ٢٠١٤-٢٠٣٠"

وتوضح الأشكال السابقة، أن التحدي الحقيقي لدى دول العالم المختلفة، وخاصة النامية ومنها مصر، هو البدء بجدية في بناء نظم إدارة مستدامة تمكن من تدوير المخلفات الإلكترونية والتخلص الآمن منها، وبالتالي المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويقدم الجدول رقم (٣-٢) الكيفية التي يمكن أن تساهم بها نظم الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية بشكل مباشر/غير مباشر في تحقيق أجندة أهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠م.

جدول رقم (٣-٢)

"الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة"

م	الهدف	المخلفات الإلكترونية ودورها في تحقيق الهدف (بشكل مباشر/ غير مباشر)
١	الفقر بكل أشكاله في كل مكان.	قيام قطاع المخلفات الإلكترونية بإطلاق البرامج/المبادرات التي تستهدف توظيف العاملين بالقطاعات ذات الدخل المنخفض- وتستهدف تعزيز دمجهم الاجتماعي
٢	الجوع، الغذاء والتغذية والزراعة المستدامة	قيام قطاع المخلفات الإلكترونية إطلاق البرامج/المبادرات التي تمكن تحسين جودة التعليم وتحقيق الاندماج الاجتماعي للفئات المهمشة بالمجتمع.
٣	حياة صحية وتعزيز الرفاهية من جميع الأعمار.	تدوير المخلفات الإلكترونية الآمن يساهم في ضمان حياة صحية جيدة للمجتمع، وتساهم الإيرادات المتحققة من بيع المعدات المعاد تدويرها في دعم الفئات الفقيرة، وتدريب العاملين في هذا القطاع يحسن وضع الفقراء، هذا بالإضافة إلى تقليل حالات الوفاة والمرض الناجمة عن المواد الكيميائية الخطرة الناتجة عن تدوير المخلفات الإلكترونية.
٤	التعليم الجيد المنصف والشامل وتعزيز فرص التعلم مدى الحياة للجميع.	الحصول على التكنولوجيا اللازمة لتدوير المخلفات الإلكترونية يمكن أن يساهم في تحسين جودة البرامج التعليمية، وتوفير تعليم أكثر شمولًا وإنصافًا للجميع، كما أن مشاركة الخبراء في تقديم التدريب والتدريس المتعلق بتدوير المخلفات الإلكترونية سوف يساهم في رفع جودة أداء الطلاب والعاملين في تخصص تدوير المخلفات الإلكترونية.
٥	تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين جميع النساء والفتيات.	إن إطلاق لبرامج/المبادرات في قطاع المخلفات الإلكترونية سوف يعزز مشاركة الجميع، بغض النظر عن الجنس أو العمر أو المركز الاجتماعي لهم، كما أنها سوف تساهم في تعزيز المساواة في الحصول على فرص العمل اللائقة.
٦	المياه والصرف الصحي المستدام	إن استخدام تقنيات إعادة التدوير الصحيحة والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية سوف يمنع تلوث المياه والهواء والتربة والضرر على صحة الإنسان.
٧	حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة والمتجددة بأسعار معقولة.	يساهم إعادة تدوير المخلفات للمعدات المستهلكة في تقليل إطلاق ثاني أكسيد الكربون، ويمكن لمصانع تدوير المخلفات الإلكترونية استخدام مصادر الطاقة النظيفة لعملياتها، ويؤدي توفير التعليم والتدريب الجيد للعاملين في قطاع تدوير المخلفات دورًا أساسيا في الحد من استهلاك الطاقة وتوليد المخلفات.
٨	تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل والمستدام للجميع والتوظيف الكامل والمنتج بالإضافة إلى توفير عمل لائق للجميع.	الحصول على التكنولوجيا والتعليم اللازمين لتدوير المخلفات الإلكترونية سوف يؤدي إلى تحسين فرص الحصول على العمل اللائق، ويساهم التدريب المهني في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية في زيادة معدلات النمو الاقتصادية، كما يمكن اعتبار إيرادات بيع قطع الغيار والمعدات التي تم تدويرها أو إصلاحها وإعادة استخدامها مصدرًا للدخل وفق نموذج الاقتصاد الدوار، ويمكن لقطاع تدوير المخلفات الإلكترونية أن يوفر فرص عمل لائقة للعاملين بالقطاعات الرسمية وغير الرسمية بما يعزز فرص القضاء على السخرة وعمالة الأطفال، وتعزيز بيئات العمل التي تتوفر بها مقومات السلامة والأمان.
٩	بنية تحتية مرنة والتصنيع	يمكن استغلال الابتكار والبحث العلمي المتطور في إعادة استخدام الأجزاء والمكونات من الخردة الناتجة عن تدوير الأجهزة الإلكترونية لتقليل حجم المخلفات الإلكترونية

م	الهدف	المخلفات الإلكترونية ودورها في تحقيق الهدف (بشكل مباشر/ غير مباشر)
١٠	تقليل عدم المساواة داخل الدول وما بين الدول	تدوير المخلفات الإلكترونية يمكن قطاعات هشة أو ضعيفة أو قليلة الموارد من الوصول لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات، ويقلل من أوجه عدم المساواة الاجتماعية والثقافية والرقمية بين المواطنين. والحصول على تكنولوجيا إعادة التدوير يمكن الحصول على خدمات تعليمية أكثر وأفضل، وسوق عمل أكثر شمولًا وإنصافًا للجميع.
١١	جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة 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 الأثار السلبية على البيئة داخل المدن من خلال توجيه الاهتمام لتقليل التلوث الناتج عن تدوير المخلفات الإلكترونية بجميع أنواعها
١٢	ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.	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 عنها من خلال تقليل الاستخدام وإعادة الاستخدام والتدوير واستعادة الموارد والطاقة لدخولها في السلسلة الإنتاجية مرة أخرى.
١٣	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 ٤ Rs (التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والاسترجاع).
١٤	المحيطات والبحار والموارد البحرية	ضمان التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية ومنع إلقائها في البحار والمحيطات يسهم بشكل مباشر وغير مباشر في حماية الحياة البحرية والكائنات تحت الماء.
١٥	النظم الإيكولوجية البرية – التنوع البيولوجي	سوف يساهم التخلص الآمن مخلفات الأجهزة والمعدات الإلكترونية والكهربائية في تجنب تلوث المياه والهواء والأرض وتدهور حياة النظم الإيكولوجية الأرضية.
١٦	تشجيع إقامة مجتمعات مُسالمة....	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 دورًا أساسيًا في تعزيز السلام وتقوية دور المؤسسات.
١٧	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.

Source: ITU,2018

المبحث الثاني
خبرات عالمية واقليمية ووطنية في إدارة المخلفات الإلكترونية

يلقي المبحث الثاني الأضواء على بعض الخبرات العالمية والإقليمية المهمة في إدارة المخلفات الإلكترونية، كما يعرض للتجربة المصرية في هذا الشأن، والتي يمكن تطويرها في ضوء بعض الخبرات العالمية والإقليمية المناسبة للواقع المصري.

أولاً: تقييم الواقع العالمي في إدارة وحوكمة المخلفات الإلكترونية

يتم استعراض موقف قارة آسيا، والقارة الأوربية، والأمريكتين، وتسليط الأضواء على التجربة الأفريقية والتجربة العربية.

١.خبرات إدارة المخلفات الإلكترونية بقارة آسيا

يبلغ حجم المخلفات الإلكترونية التي يتم توليدها في قارة آسيا ما نسبته ٤٠,٧ % من إجمالي المخلفات الإلكترونية العالمية، ويرجع ذلك لعدة أسباب منها (Blade et al, 2022)، (Honda et al, 2016):

- **ارتفاع عدد السكان** (٤,٤ مليار نسمة) بمعدل ٤,٢ كجم/فرد، كذلك وارتفاع معدلات التصنيع خاصة في دول شرق آسيا، بالإضافة لارتفاع معدلات التصنيع بالصين التي تنتج أعلى كمية من المخلفات الإلكترونية في آسيا والعالم بنحو ٧,٢ مليون طن يليها كلا من اليابان بنحو ٢,١ مليون طن والهند بنحو ٢ مليون طن، ويبلغ نصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية في الصين نحو ١٩ كجم/فرد ونحو ١٨ كجم/فرد في بروناي وسنغافورة.
- **ضعف معدلات الجمع**، رغم أن نحو ٧٢% من الدول الآسيوية لديها تشريعات وطنية تنظم إدارة المخلفات الإلكترونية، إلا أن معدلات التجميع بالدول الأكثر اكتظاظا بالسكان في آسيا مثل (الصين والهند) لم تتعدَ نسبة ٢٥ % من إجمالي حجم المخلفات المتولدة سنويًا. كما أن معظم المخلفات الإلكترونية بالبلدان الآسيوية تديرها القطاعات غير الرسمية، والتي من المتوقع أن تصل إلى ما مقداره ٢٧ مليون طن بحلول عام ٢٠٣٠.
- **دور محوري للصين**، التي تلعب دورًا رئيسيًا في صناعة المعدات الإلكترونية والكهربائية في العالم، وتعد أكبر بلدان العام سكانًا، لذا فإن الطلب على المعدات الكهربائية والإلكترونية شديد الارتفاع، كما أن لديها صناعة إلكترونية قوية، لذا فالصين لديها دور كبير أيضًا في تجديد وإعادة استخدام وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.

وقد أظهرت صناعة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية الرسمية، بدول القارة الآسيوية، نموًا ملحوظًا، حيث تبرز الإحصاءات أن نحو ١٨% من المخلفات الإلكترونية قد تم جمعها وإعادة تدويرها في السنوات الأخيرة، وأنه على الرغم من أن دولة مثل الصين لديها تشريع وطني ينظم عمليات جمع ومعالجة المخلفات

الإلكترونية لأجهزة التلفزيون والثلاجات والغسالات ومكيفات الهواء وأجهزة الكمبيوتر، إلا أن (القطاع غير الرسمي) لا يزال يقود أعمال جمع المخلفات الإلكترونية وإعادة تدويرها، لذلك فإن نمو القطاع الرسمي بالدول الآسيوية أصبح قضية ملحة في سياق التعامل مع الآثار البيئية والصحية الناجمة عن المعالجة غير السليمة غير الآمنة للمخلفات الإلكترونية (Masud et al, 2019).

كما تجدر الإشارة إلى أن هناك دولًا آسيوية أخرى أصبحت تمتلك أنظمة متقدمة لتنظيم إدارة المخلفات الإلكترونية مثل اليابان وكوريا الجنوبية، ففي اليابان، يتم جمع معظم فئات المخلفات وإعادة تدويرها بموجب قانون تعزيز إعادة تدوير المخلفات الصغيرة والمعدات الكهربائية والإلكترونية. وتعد اليابان واحدة من أوائل الدول في العالم التي تطبق (إدارة مستدامة) في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، وغالبًا ما تتم عمليات الجمع عبر القنوات الرسمية. في المقابل، نجد (الهند) التي تعد المسئولة عن توليد نحو مليوني طن سنويًا من المخلفات الإلكترونية لا يزال (القطاع غير الرسمي) هو المسيطر على عمليات جمع المخلفات الإلكترونية وتدويرها بمشاركة أكثر من مليون شخص من الفقراء في عمليات الجمع وإعادة تدوير يدوية للمخلفات الإلكترونية، ومعظم هؤلاء الأشخاص يعانون من الأمية، وليس لديهم الوعي الكافي بمخاطر القيام بتلك العمليات.

بشكل عام، أصبحت معظم حكومات الدول بقارة آسيا تبدي اهتمامًا متزايدًا بحلول علمية لمواجهة مشكلة المخلفات الإلكترونية، وتتلقى تلك الدول دعم من الدول المتقدمة أو من بعض الشركات العالمية الكبرى المعنية. كما أن هناك حاجة في البلدان الآسيوية إلى وضع استراتيجيات وطنية تمكن من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، تستند إلى تطبيق نظم ٤ (Rs)، وخلق ظروف ملائمة لتطبيق تلك النظم، ودعم الجوانب المالية والمؤسسية والسياسية والاجتماعية اللازمة لإدارة المخلفات الإلكترونية، خاصة دمج أنشطة إعادة التدوير في القطاع الرسمي.

٢.خبرات إدارة المخلفات الإلكترونية بقارة أوروبا

يبلغ إجمالي توليد المخلفات الإلكترونية في قارة أوروبا نحو ١٣,٣ مليون، بمتوسط يعادل ١٦,٦ كجم/فرد، وتمتلك قارة أوروبا أعلى معدلات جمع وإعادة تدوير بنسبة تصل ٤٢,٥٪. وفى العام ٢٠٢١ أنتجت ألمانيا ١,٩ مليون طن، وهي تعد أعلى كمية إنتاج للمخلفات الإلكترونية في قارة أوروبا، كما ولدت كل من المملكة المتحدة وروسيا ما قيمته ١,٦ و١,٤ مليون طن على الترتيب، وأن دول سويسرا والنرويج والسويد تعد من الدول الأكثر تقدمًا في إدارة المخلفات الإلكترونية، كما أن هناك دولًا أخرى بشمال أوروبا، يبلغ معدل تجميع المخلفات الإلكترونية بها نحو ٤٩%، وهو من المعدلات الأعلى للجمع في العالم. وتجدر الإشارة إلى أن تنظيم إدارة المخلفات الإلكترونية بالاتحاد الأوروبي يتم حاليًا بموجب تشريع موحد

(٢٠١٢/١٩) لتوجيه وتنظيم عمليات جمع وإعادة تدوير واستعادة المخلفات الإلكترونية (Blade et al, ٢٠٢٢)، (EC, 2018)، (EC, 2017).

وبنظرة مقارنة بين قارات العالم نجد أن قارة أوروبا تحتل المرتبة الأولى في معدلات تدوير المخلفات الإلكترونية، حيث تتصدر دولتي سويسرا والنرويج بمعدلات جمع وصلت لنحو ٧٤% من إجمالي المخلفات المتولدة، تليهم دولة السويد بمعدل جمع وصل لنحو ٦٩%، وفنلندا وإيرلندا بمعدلات جمع وصلت لنحو ٥٥ %، والدنمارك بمعدل جمع وصلت لنحو ٥٠%. وتعكس معدلات الجمع المرتفعة السابقة، وجود نظم وتشريعات وقوانين وطنية تمكنها من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. في المقابل، نجد أن هناك بعض الدول الأوربية مازالت تقوم بالتخلص من معظم مخلفاتها الإلكترونية في مدافن المخلفات العادية دون مراعاة اعتبارات الجودة المطلوبة مثل بلدان أوروبا الشرقية مثل روسيا وأوكرانيا، حيث أن عمليات الجمع والنقل والفرز وإعادة التدوير والاسترجاع للمخلفات الإلكترونية لا تتم بالكفاءة والجودة المطلوبة. كما نجد أنه في بعض الدول مثل بولندا والتشيك، وبلغاريا تم البدء بتطبيق بعض المبادرات التي تستهدف مساعدة حكومات تلك الدول في بناء نظم إدارة مستدامة تمكنها من معالجة مخلفاتها الإلكترونية، وذلك من خلال مساعدتها في وضع التشريعات التي تمكنها من تنظيم إدارة المخلفات ورفع الوعي لدي مواطنيها بأهمية التقليل من المخلفات الإلكترونية وزيادة معدلات جمعها وإعادة تدويرها (Forti et al, 2020).

٣.خبرات إدارة المخلفات الإلكترونية بالأميركتين

يبلغ إجمالي توليد المخلفات الإلكترونية في الأميركتين نحو ١١,٣ مليون طن، ما يتم تجميعه منها وإعادة تدويرها نحو ١,٩ مليون طن فقط، أي أن معدلات الجمع بها لا تتجاوز ١٧% مما يتم إنتاجه سنويًا، وأن غالبية تلك النسبة تأتي من أمريكا الشمالية، وبصفة خاصة من المناطق والولايات الأكثر ثراء بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يصل متوسط نصيب الفرد بتلك المناطق نحو ٢٠ كجم/فرد من المخلفات الإلكترونية. ويكمن السبب في تلك النسب المرتفعة أن تلك الأقاليم والولايات لديها قوانين قوية تمكن من الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية. وتعد الولايات المتحدة الأمريكية أكبر دولة منتجة للمخلفات الإلكترونية بمعدل مقداره ٦,٣ مليون طن سنويًا، وثاني أكبر منتج للمخلفات الإلكترونية بعد الأمريكتين هي دولة البرازيل بنحو ١,٥ مليون طن سنويًا، ويأتي في المرتبة الثالثة دولة المكسيك بنحو مليون طن سنويًا، كما تبين الإحصاءات أن الولايات المتحدة الأمريكية قد جمعت نحو ١,٤ مليون طن من المخلفات الإلكترونية، أي ما نسبته نحو ٢٢% من المخلفات الإلكترونية المتولدة لديها سنويًا. كما قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتصدير معظم المخلفات الإلكترونية الكبيرة لديها، وخاصة أجهزة التلفزيون والشاشات عبر البر أو البحر إلى وجهات وبلاد نامية مثل المكسيك وفنزويلا وباراجواي والصين، في حين أن أجهزة الكمبيوتر المستخدمة وخاصة أجهزة الكمبيوتر المحمولة كانت أكثر إرسالًا إلى البلدان الآسيوية، وكانت

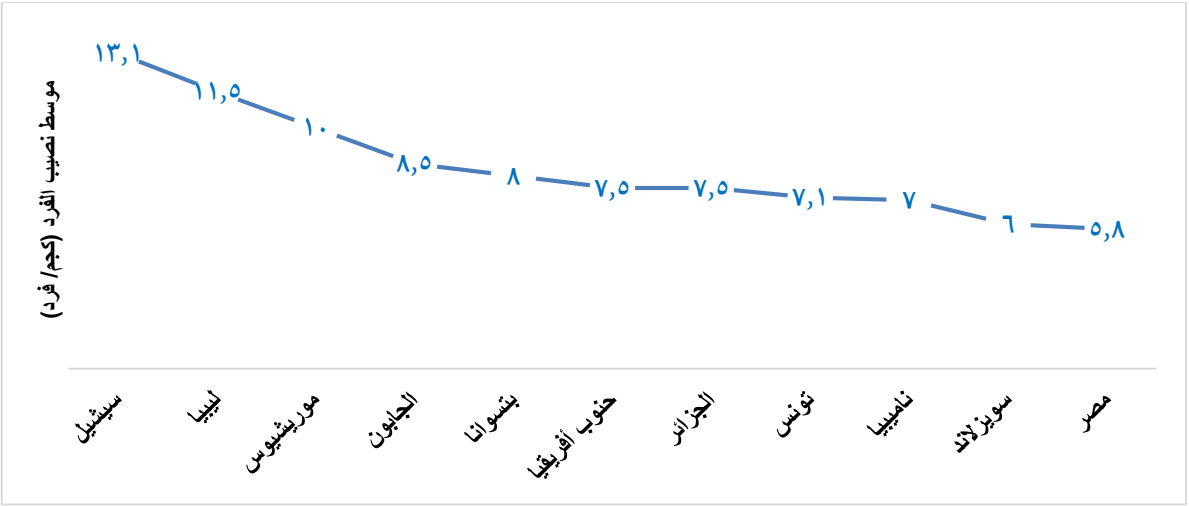
الوجهات الرئيسية للهواتف المحمولة هي هونج كونج (الصين)، ومقاطعات أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (Abalansa et al, 2021)، (Forti et al, 2020)، (USEPA, 2018) .

ولقد اتخذت الولايات المتحدة الأمريكية تدابير عامة للحد من المخلفات الإلكترونية والحد من الآثار السلبية الناتجة عن التخلص منها والمعالجة غير الآمنة والصحية، من خلال سياسة واضحة لإصدار شهادات إعادة التدوير، ويوجد بها حتى الآن أكثر من ٧٠٠ شركة لإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية. أما (كندا) لا تزال بدون تشريعات وطنية سارية المفعول تساعد على الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ومع ذلك تعمل العديد من المنظمات في المقاطعات المختلفة بها في عمليات جمع وإعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وقد قامت تلك المنظمات بإعادة تدوير ما يقرب من ٢٠% من إجمالي المخلفات الإلكترونية التي تم توليدها في العام ٢٠٢١. وفي أمريكا اللاتينية قدرت المخلفات الإلكترونية المتولدة بنحو ٤,٢ مليون طن، بمتوسط ٧,١ كجم/فرد، وتعد دول أمريكا اللاتينية من الدول ذات أعلى معدلات توليد للمخلفات الإلكترونية، ففي البرازيل بلغت نحو ١,٥ مليون طن، والمكسيك بلغت نحو مليون طن، والأرجنتين نحو ٠,٤ مليون طن. ومن أبرز الدول بأمريكا اللاتينية التي تمتلك تشريعات وقوانين تنظم إدارة المخلفات هي (بوليفيا، الشيلي، كولومبيا، كوستاريكا، إكوادور، المكسيك وبيرو)، وهناك بعض الدول التي أصدرت مؤخرًا تشريعات تشجع على تنظيم إدارة المخلفات الإلكترونية مثل (الأرجنتين والبرازيل وبنما وأوروجواي). كما أصدرت كولومبيا سياسة وطنية بشأن إدارة معدات المخلفات الكهربائية والإلكترونية في عام ٢٠١٧م، في حين اعتمدت الأكوادور تطبيق مبدأ (المسؤولية الممتدة للمنتج) بشأن المخلفات الإلكترونية. وأخيرًا، يمكن القول بأن التحدي الرئيسي في الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في دول أمريكا اللاتينية يتمثل في كيفية تسريع تطبيق قوانين وتشريعات إدارة المخلفات الإلكترونية، وتطبيق مبدأ المسئولية الممتدة للمنتج (Shahabuddin et al, 2022)، (Namias, 2013).

٤. خبرات إدارة المخلفات الإلكترونية بقارة أفريقيا

لا تتوافر حاليًا سوى المعلومات القليلة عن كمية المخلفات الإلكترونية التي يتم جمعها وإعادة تدويرها بالقطاع الرسمي في دول قارة أفريقيا، حيث إنه لم تقم سوى بضعة بلدان في القارة بسن تشريعات وقوانين خاصة بالمخلفات الإلكترونية وإعادة تدويرها، وتقوم معظم البلدان الأفريقية حاليًا ببناء نظم تمكنها من تطبيق ما يعرف بالمسؤولية الممتدة للمنتج، كجزء من حلها لمشكلة تدوير المخلفات الإلكترونية. وتمثل نسبة المخلفات الإلكترونية لدول أفريقيا مجتمعة بنحو ٥,٤% من إجمالي المخلفات الإلكترونية في العالم. حيث تشير التقديرات إلى أن معدلات توليد المخلفات الإلكترونية بالدول الأفريقية مجتمعة نحو ٢,٩ مليون طن وبمتوسط مقداره ١,٩ كجم/فرد، ويرجع هذا المعدل المنخفض لعدة أسباب منها: انخفاض المستوى المعيشي للسكان، وانخفاض معدلات التصنيع بالدول الأفريقية، حيث تبلغ مساهمة مصر نحو ٠,٦٥ مليون طن سنويًا، وكل من دولتي جنوب أفريقيا والجزائر بنحو ٠,٥ مليون طن لكل دولة منهما، وأن أكبر

ثلاث دول أفريقية لديها أعلى معدل توليد للمخلفات الإلكترونية لكل فرد سنويًا، كما يوضحها الشكل رقم (٥)، هي دول: سيشيل بنحو ١٣,٥ كجم/فرد، وليبيا بنحو ١١ كجم/فرد، وموريشيوس بنحو ٨,٦ كجم/فرد، وتأتي مصر في المرتبة العاشرة بمتوسط مقداره ٥,٨ كجم/فرد، هذا على الرغم من أن ترتيبها الأول أفريقيًا بمعدل توليد مخلفات الكرتونية ٦٥٠ ألف طن سنويًا، وذلك بالمقارنة مع المتوسط العام للدول الأفريقية البالغ ١,٩ كجم/فرد، والمتوسط العالمي البالغ ٦,١ كجم/فرد، ومن المتوقع أن يرتفع معدلات توليد المخلفات الإلكترونية في قارة أفريقيا مع زيادة معدلات استهلاك السلع الأجنبية والبحث عن إرضاء المستهلك، وتعد دول قارة أفريقيا من الدول التي تحتل المرتبة الأخيرة في معدلات جمع المخلفات الإلكترونية وتدويرها (Shahabuddin et al, 2022).



Source: Mofijur and Uddin٢٠٢٢ ،

شكل رقم (٣-٥)

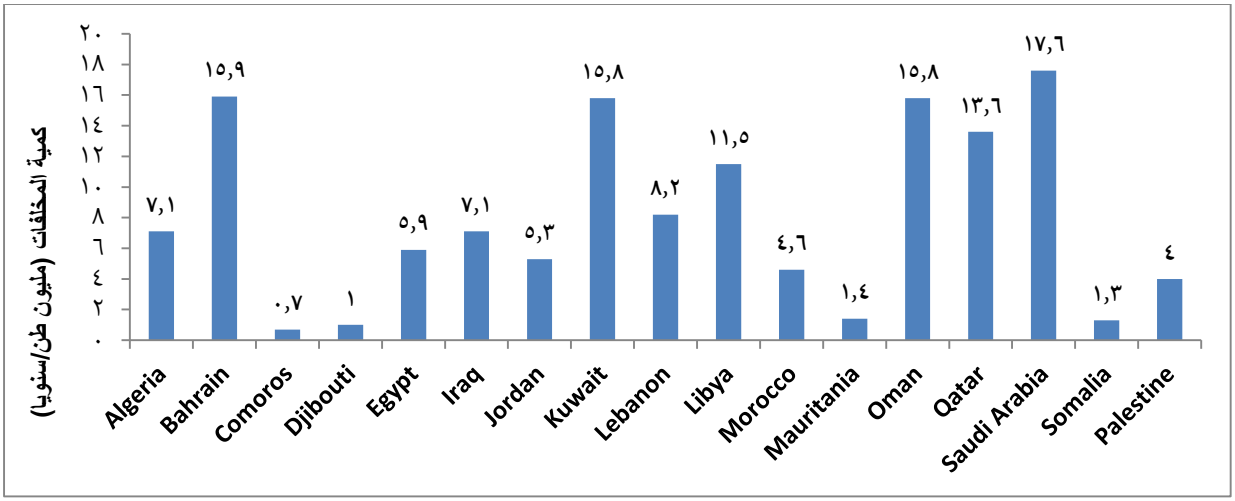
"أكثر الدول إنتاجًا للمخلفات الإلكترونية في أفريقيا حسب متوسط نصيب الفرد -كجم/ فرد"

وتدرك معظم الدول الأفريقية، كغيرها من دول العالم، حجم المخاطر التي تنطوي عليها الإدارة السيئة للمخلفات الإلكترونية، ومع ذلك لا تزال الأطر والتشريعات القانونية والبنية التحتية اللازمة لتحقيق الإدارة السليمة للمخلفات الإلكترونية بدولها بعيدة كل البعد عما يجب أن تكون عليه، وهناك عدد قليل جدًا من البلدان الأفريقية (بما في ذلك أوغندا ورواندا) لديها تشريعات وقوانين حكومية خاصة بإدارة المخلفات الإلكترونية. ورغم مصادقة جميع البلدان الأفريقية تقريبًا على اتفاقية بازل، فإن معظم تلك الدول لم تعكس ذلك في شكل تشريعات وقوانين تنظم إدارة المخلفات الإلكترونية. كما أن جمع المخلفات الإلكترونية وتدويرها في الدول الأفريقية يتم في معظمها من خلال القطاعات غير الرسمية في معظم الدول وبصورة بدائية تعتمد على عمالة فقيرة، كما أن تجهيزات البنية التكنولوجية والتحتية الحديثة لإعادة التدوير غائبة أو محدودة للغاية، إذ إن سيطرة الحكومة على هذا القطاع في الوقت الحالي ضئيلة للغاية وغير فعالة.

كما تجدر الإشارة هنا إلى أن عددًا قليلًا جدًا من مصانع إعادة التدوير الحديثة، التي تم إنشاؤها في بعض دول شرق أفريقيا (مثل كينيا وأوغندا وتنزانيا)، تعاني من إخفاقات وإغلاقات تجارية بسبب اعتمادها جزئيًا على العمالة غير المدربة، كما أن هناك اهتمامًا متجددًا من قبل الشركات التجارية الخاصة بإنشاء مصانع إعادة التدوير في أجزاء كثيرة من دول القارة. وتعاني القارة من الافتقار إلى الوعي العام الكافي، وضعف السياسات والتشريعات الحكومية وربما انعدامها، ونظام فعال للجمع وإعادة التدوير، وضعف البنية التحتية ونقصها، وعدم توافر التمويل وسوء إدارة المخاطر (Thomas et al, 2022).

٥. خبرات إدارة المخلفات الإلكترونية بالمنطقة العربية

توضح الإحصاءات الرئيسية للمنطقة العربية أن المعدات الكهربائية والإلكترونية (EEE) المطروحة في السوق (POM) زادت بنسبة ٣٠ % من ٣,٢ مليون طن (Mt)، أو ٨,٨ (كجم لكل فرد)، في العام ٢٠١٠ إلى ٤,١ مليون طن (أو ٩,٥ كجم/ فرد) في العام ٢٠١٩. وأن الدول العربية، في الغالب، لا تصنع المنتجات والمعدات الإلكترونية والكهربائية بل تستوردها، وبالتالي، فإن الإنتاج المحلي من المعدات الكهربائية والإلكترونية محدود للغاية، وأن معدلات توليد المخلفات الإلكترونية في المنطقة العربية قد زاد بنسبة ٦١ في المائة من ١,٨ مليون طن بمتوسط مقداره (٤,٩ كجم/ فرد) في عام ٢٠١٠ إلى ٢,٨ مليون طن بمتوسط مقداره (٦,٦ كجم/ فرد) في عام ٢٠١٩، وأن أكبر الدول إنتاجًا للمخلفات الإلكترونية، كما يوضحها الشكل رقم (٣-٦)، هو المملكة العربية السعودية، بمعدل ٥٩٥ كيلو طن (أو ١٧,٦ كجم/ فرد) من المخلفات الإلكترونية، في حين أن أقل الدول إنتاجًا للمخلفات الإلكترونية هي دولة جزر القمر (٠,٦ كيلو طن، أو ٠,٧ كجم/ فرد)، مما يعكس التباين الهائل لإنتاج المخلفات الإلكترونية بدول المنطقة العربية (Lattoni et al, 2021)، (Blade et al, 2022b).



Source: lattoni et. al٢٠٢١ ،.

شكل رقم (٣-٦)

"معدلات توليد المخلفات الإلكترونية المقارنة بين الدول العربية للعام ٢٠١٩ (كجم/فرد)"

وتعد أكثر أنواع المخلفات الإلكترونية تولدًا في المنطقة العربية المعدات والأجهزة التي تقع في الفئة الخامسة (٥) حسب تصنيف الاتحاد الأوربي رقم (٢٠١٢/١٩) وتشمل المعدات والأجهزة الصغيرة مثل المكانس الكهربائية، أفران الميكروويف، معدات التهوية، المحمصات والغلايات الكهربائية، ماكينات الحلاقة الكهربائية، والموازين الكهربائية، لعب الأطفال والأجهزة الطبية الصغيرة، والمعدات، والأجهزة التي تقع في الفئة الأولى (١) وتشمل معدات وأجهزة التبادل الحراري، والأجهزة التي تقع في الفئة الرابعة (٤) وتشمل الغسالات والمجففات وغسالات الصحون الكبيرة وأجهزة الطباعة والألواح الكهروضوئية، وتمثل مخلفات هذه المجموعة ما نسبته ٧٦% من إجمالي المخلفات الإلكترونية بدول المنطقة العربية. وتجدر الإشارة إلى أن البيانات المتعلقة بجمع المخلفات الإلكترونية والإدارة السليمة بيئيًا كانت متاحة فقط لأربعة من الدول هي الأردن وفلسطين وقطر والإمارات العربية المتحدة، وأن الأردن صاحبة أعلى معدل لجمع المخلفات الإلكترونية بنسبة ٢,٦ في المائة (أي ما يعادل ٠,١ كجم/ فرد)، تليها قطر (٠,٥ في المائة، أو ٠,٠٧ كجم/ فرد)، وهناك نقص في البيانات الرسمية عن كمية المخلفات الإلكترونية التي تم جمعها وإدارتها، لباقي الدول العربية بسبب الافتقار إلى بنية تحتية منظمة ومنفصلة لجمع المخلفات الإلكترونية(Lattoni et al, 2021).

كما أنه لا توجد تشريعات مخصصة للتعامل مع المخلفات الإلكترونية في أي دولة في دول المنطقة العربية، ففي حين تمتلك ١٠ دول منها أطر قانونية وتنظيمية متطورة في مجال إدارة المخلفات بشكل عام/ أو بشكل أكثر تحديدًا بشأن المخلفات الخطرة، والتي يجب أن تنطبق أيضًا على المخلفات الإلكترونية. هناك بعض الدول للآن ليس لديها قانون شامل بشأن المخلفات العامة (مثل موريتانيا)، كما أن دولة الإمارات العربية المتحدة هي الدولة الوحيدة في المنطقة التي تطبق مبدأ المسؤولية الممتدة للمنتج (EPR) عن المخلفات الإلكترونية ومخلفات البطاريات، وأن كلًا من الأردن ولبنان بصدد إنشاء نظام EPR للإلكترونيات. وفي معظم البلدان تعد (وزارة البيئة) هي الجهة الحكومية الراعية لتطبيق التشريع بشأن المخلفات الإلكترونية، وأن معظم المشتغلين في جمع المخلفات الإلكترونية وتدويرها هم مشغلون غير رسميين يركزون على تدوير أجزاء المخلفات الإلكترونية عالية القيمة الاقتصادية (Hbous,2017).

وعلى الرغم من أن جميع الدول بالمنطقة العربية قد وقعت على اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل المخلفات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود، إلا أن ١٣ دولة فقط منها هي التي تفي بالتزاماتها المتعلقة بالإبلاغ الإحصائي الرسمي بموجب اتفاقية بازل، وفقًا للتقارير الوطنية للدول بين عامي ٢٠١٦ و٢٠١٩، وجد أن كل من الجزائر ومصر وقطر والإمارات العربية المتحدة صدرت للخارج نحو ١٦٤٥ طنًا من المخلفات الإلكترونية، وذلك لاستعادة الموارد وإعادة التدوير . ولم تشتمل تلك التقارير على أية معلومات أو إحصاءات متعلقة بواردات المخلفات الإلكترونية لأي من الدول العربية بموجب اتفاقية بازل. وأن أكثر من ٩٩ %

من المخلفات الإلكترونية في المنطقة العربية لا يتم جمعها أو إرسالها إلى مرافق الإدارة السليمة بيئيًا، بينما يتم إرسال معظم المخلفات الإلكترونية إلى مكبات المخلفات العادية، وأن المواد الخطرة الناتجة عن تدوير المخلفات الإلكترونية في دول المنطقة عام ٢٠١٩، هي ٤,١ طن على الأقل من الزئبق، ١,٣ طن من الكادميوم، ١٠,٥ طن من الرصاص، ٤ طن من مثبطات اللهب المبرومة و ٥,٦ طن متري من مكافئات غازات الاحتباس الحراري من المبردات، وتدار بشكل سيئ داخل المنطقة ومن المرجح ألا يتم علاجها، مما يشكل خطرًا على الصحة والبيئة (Mostafa et al, 2018).

ثانيًا: حوكمة إدارة المخلفات الإلكترونية في مصر

يستهدف هذا الجزء تقديم مقترحات يمكنها أن تمكن متخذي القرار من حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر، وذلك في ضوء ما تم استخلاصه من دروس مستفادة من دارسة وتحليل للواقع العالمي في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، ولتحقيق هذا الهدف سوف يتم استعراض الواقع المصري في التعامل مع المخلفات الإلكترونية، مع تناول لمشكلات وتحديات قطاع المخلفات الإلكترونية، تمهيدًا لتقديم مقترحات تطبيق الإدارة المستدامة لحوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر.

١. مفهوم وأهداف وأبعاد الحوكمة في إدارة المخلفات الإلكترونية

في ضوء المراجعات والخبرات السابقة العالمية والإقليمية، تتمثل أهداف الحوكمة في وضع أطر فعالة ونزيهة لعمليات الإدارة وصنع القرار في أي مجال أو قطاع، بما يتضمنه من ضرورة وجود هياكل تنظيمية واضحة ومؤسسات تتسم بالشفافية والمسؤولية. ولتحقيق الحوكمة في قطاع المخلفات الإلكترونية، هناك حاجة إلى تحقيق المتطلبات الآتية:

- توافر هياكل قانونية ومؤسسية ناظمة للقطاع.
- أطر اقتصادية ومالية لعمل القطاع.
- الدعم المالي والفني وبناء قدرات الممارسين
- تنمية رأس المال الاجتماعي والمسئولية المجتمعية، وتوظيف الكفاءات.
- إسناد المسؤوليات والسلطات والقرارات إلى الجهات ذات الصلة.
- سياسات ضمان توسيع مشاركة جميع أصحاب المصلحة.
- إدماج القطاع غير الرسمي مع القطاع الرسمي.
- الالتزام بالمواثيق والمعاهدات الدولية ذات الصلة (اتفاقية بازل – وغيرها).
- الإفادة والتعلم من الخبرات الدولية والإقليمية – والشراكات الفعالة عبر الحدود.
- الرصد المستمر للأداء وتقييم الأثر لأنشطة القطاع – مع التصحيح والتطوير المستمرين.

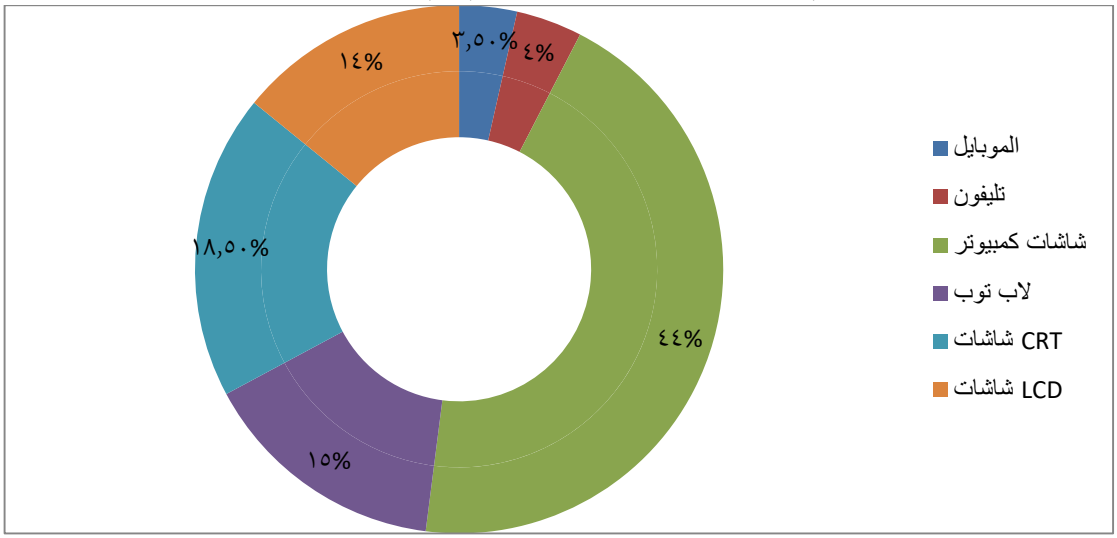
وفي ضوء ما تقدم، يمكن القول بأن الحوكمة تعني وضع السياسات وفق منهج رشيد والالتزام بها، وتطوير القوانين الحاكمة والقدرة على الالتزام والإلزام بتطبيقها، مع وضع خطط للتمويل وتطبيق تلك الخطط، وتحقيق التوازن بين مسؤوليات المستوى المركزي والمستويات اللامركزية بالقطاع، وتحقيق التنسيق والمشاركة الفعالة بين جميع أطراف المصلحة، مع تنفيذ نظام حازم وفعال يُمكن من الرقابة والمتابعة والمساءلة (Sakr et al, 2021)، (Mohammed, 2022)، (ITU, 2021)، (Fernanda et al, ٢٠٢١). ولهذا فإن الهدف الرئيس لتطبيق الحوكمة بقطاع المخلفات الإلكترونية هو تحقيق الإدارة المتكاملة، وذلك من خلال القيام بالتقليل من الحجم المتولد من تلك المخلفات (Reduce)، والتشجيع على إعادة استعمال الصالح منها بعد إصلاحه (Reuse)، والتدوير السليم والآمن لها (Recycle)، وأخيرًا استرجاع الصالح من الموارد والطاقة لاستخدامها في الإنتاج مرة أخرى (Recovery)، وبما يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ومتطلبات الاقتصاد الأخضر والدائري.

٢. واقع قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر

يبلغ حجم المخلفات الإلكترونية المتولدة في مصر ما يقرب من ٦٥٠ ألف طن متري عام ٢٠٢٢، وذلك مقابل ٣٧٣ ألف طن متري عام ٢٠١٤، بنسبة ارتفاع بلغت ٧٤,٣%، حيث يمثل نصيب القطاع الخاص منها نحو ٥٨%، ونصيب الأسر المعيشية منها نحو ٢٣%، ونصيب القطاع الحكومي والعام منها نحو ١٩%.، وتعد مصر الدولة الأولى أفريقيًا والثانية عربيًا بعد المملكة العربية السعودية في توليد المخلفات الإلكترونية، حيث ينتج عنها أكثر من ٢٠٪ من المخلفات الإلكترونية المتولدة في البلدان الأفريقية، هذا على الرغم من أن عدد سكانها يمثل ٨,٦% من إجمالي سكان القارة الأفريقية، وأن نسبة الزيادة السنوية في توليد المخلفات الإلكترونية تبلغ ٥,٧١٪، وأن معدل الزيادة السكانية السنوية يبلغ نحو ٢,١٥٪، 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 ٢,٤%، ويوضح الشكل رقم (٩) التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر، حيث يتضح من الشكل أن شاشات الكمبيوتر وشاشات التليفزيون بأنواعها وأجهزة اللاب توب تشكل أكثر من ٩٠% من مخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر (Sakr et al, 2021).

كما يبلغ متوسط نصيب الفرد من المخلفات الإلكترونية في مصر بنحو ٦,٥ كيلو، ولهذا يأتي ترتيب مصر العاشر أفريقيًا بعد كل من دولة سيشل (١٣,١ كجم/فرد) ودولة ليبيا (١١,٥ كجم/فرد) ودولة موريشيوس (١٠ كجم/فرد) ودولة الجابون (٨,٥ كجم/فرد) ثم دول بتسوانا وجنوب أفريقيا والجزائر وتونس

وناميبيا وسويزلاند بمعدلات تراوحت بين (٨ كجم/فرد– ٦,٥ كجم/ فرد)، كما قدرت قيمة صناعة إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في مصر ٢,٢ مليار دولار أمريكي في العام (Sakr et al, 2021).



المصدر: Sakr et. al., 2021; Shakra and Awny، ٢٠١٧

شكل رقم (٣-٧)

"التوزيع النسبي لمخلفات أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر"

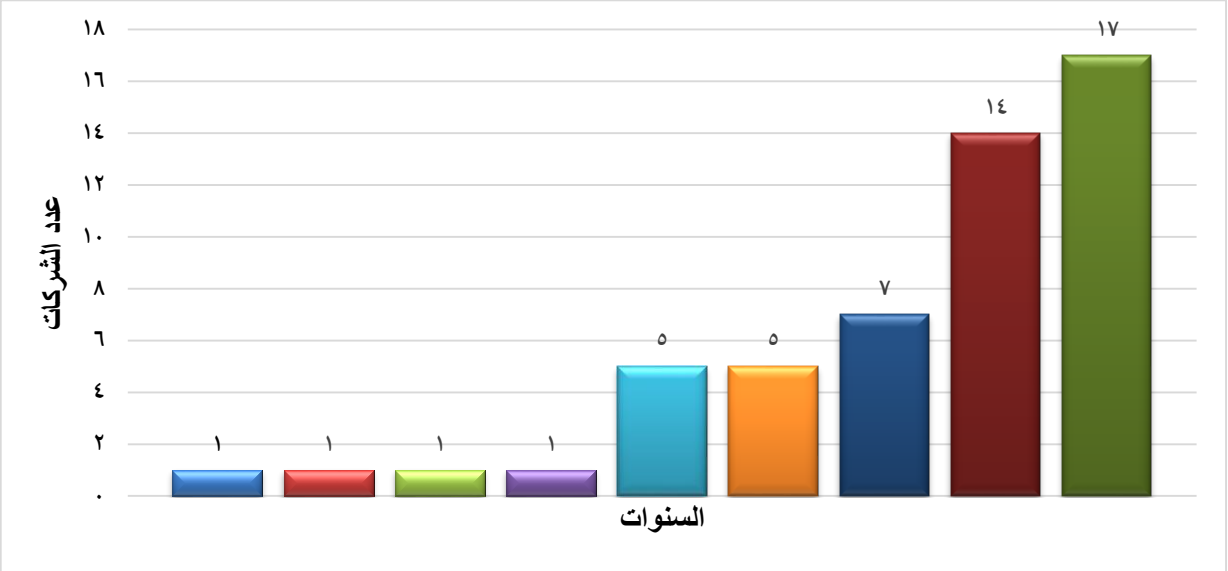
وسبقت الإشارة إلى أن مصر تعد كثاني أكبر منتج للنفايات الإلكترونية في أفريقيا، ونصيبها منه نحو ٢٠ %، ومن بين تلك النسبة البالغة ٢٠ %، يتم جمع ٨٠ % من قبل التجار غير الرسميين حيث يقومون بفرزها وتصديرها بكميات كبيرة كنفايات بدون إشراف حكومي. ومنذ سن القانون البيئي الحالي في مصر لأول مرة في عام ١٩٩٤ والذي تم تعديله لاحقًا عام ٢٠٠٩، حظرت مصر واردات النفايات المصنفة دوليًا على أنها نفايات إلكترونية، وذلك تطبيقًا لما نصت عليه الاتفاقيات الدولية مثل اتفاقية بازل، ومع ذلك، ففي عام ٢٠٠٧، تم إصدار قرار وزاري يسمح باستيراد الحواسيب المستعملة وغيرها من الأجهزة الإلكترونية التي لم يتجاوز عمرها خمس سنوات، وأدى ذلك إلى استيراد الإلكترونيات التي انتهي عمرها الإنتاجي أو قارب على نهايته (Kadry et al, 2023)، (Tarek et al, 2019). وتقوم المنشآت المصرح لها بإعادة تدوير أقل من ٥٪ من النفايات الإلكترونية المتولدة في مصر، ويتم التخلص من النسبة الباقية (٩٥%) 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 ٢٠٢٠، كان أصحاب الأعمال يتخلصون من المخلفات الإلكترونيات بطريقة خطرة قد تضر بالبيئة والمجتمعات المجاورة، ولا توجد إحصائيات صادرة عن الجهات الحكومية المسئولة للجمهور حول عدد مكبات النفايات الموجودة أو كمية النفايات الإلكترونية المدفونة فيه (Sakr et al, 2021)، (ITU, 2021)، (CEDARE, 2011).

وفي عام ٢٠١٥ قامت الحكومة بإنشاء (جهاز تنظيم إدارة المخلفات) باعتباره جهازًا حكوميًّا مصريًّا خدميًّا مستقلًا ذا شخصية اعتبارية عامة، بموجب قرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٣٠٠٥ لسنة ٢٠١٥ ويتبع وزارة البيئة، ويهدف إلى تنظيم ومتابعة ومراقبة كافة العمليات المتعلقة بإدارة المخلفات على المستوى المركزي والمحلي، ولكن تم تفعيل دوره بالقانون رقم ٢٠٢ الصادر في عام ٢٠٢٠ ولائحته التنفيذية الصادرة في عام ٢٠٢٢ كهيئة تنظيمية تتولى تنظيم إدارة المخلفات بجميع أنواعها بما في ذلك المخلفات الإلكترونية، والتي أدرجها القانون ٢٠٢ ضمن مجموعة المخلفات الخطرة.

وفي عام ٢٠٢٢ أصدر جهاز تنظيم إدارة المخلفات الإلكترونية ترخيصًا لعدد ١٨ مصنعًا معتمدًا ومسؤولاً عن تدوير آمن للنفايات الإلكترونية (الشكل رقم ٣–١٠)، ومن الجدير بالذكر هنا، أن الحكومة المصرية قد قامت حديثًا بإلغاء إحدى المزادات الخاصة ببيع المخلفات الإلكترونية الذي أقامته إحدى الشركات الكبرى العاملة في مجال تكنولوجيا المعلومات، لأنها لم تقصر المزاد على الشركات المرخص لها جمع النفايات وتدويرها. كما أن هناك حاليًا مجموعة متنوعة من برامج التوعية والمبادرات التي يتم تنفيذها بالتعاون مع مجموعة متنوعة من أصحاب المصلحة، حيث قامت شركة موبينيل، وهي الآن تسمي أورانج مصر – شركة اتصالات، بتأسيس مركزٍ للتدريب والتعريف بكيفية تدوير النفايات الإلكترونية، ويستهدف هذا المركز تنمية المهارات لتعليم تقنيات فرز النفايات الإلكترونية وتفكيكها وتجديدها، كما قامت شركة فودافون وراية بتنظيم مبادرات لاستعادة الهواتف المحمولة والبطاريات من المستهلكين.[١]

ومن الجدير بالذكر أن الحكومة المصرية قد أحرزت تقدمًا في الآونة الأخيرة في مجال إدارة النفايات الإلكترونية، وذلك من خلال قيامها بتحقيق الاتصال بأغلبية أصحاب المصلحة في سلسلة القيمة، بما فيهم المستهلكون المنزليون، وزيادة حملات التوعية لتشجيع المواطنين على تسليم نفاياتهم الإلكترونية طوعًا. وقد قامت إحدى الشركات الخاصة بإطلاق تطبيق إلكتروني E–Tadweer وهو تطبيق يستهدف تحقيق المكاسب لجميع الأطراف العاملة بالمنظومة، وهم: (المستهلكون، وتجار التجزئة، وشركات إعادة التدوير)، حيث يتم منح المستهلكين قسائم خصم على مشترياتهم نظير قيامهم بتسليم أجهزتهم المستعملة لإعادة تدويرها، ويعد هذا التطبيق مثالاً جيدًا على قيام القطاع الخاص بالمشاركة مع الحكومة (PPP) من أجل الإدارة السليمة بيئيًا للنفايات الإلكترونية، وذلك في سياق تطبيق اللامركزية عند جمع النفايات من جميع أنحاء الدولة.

() جهاز تنظيم إدارة المخلفات، http://www.wmra.gov.eg/ar-eg/Pages/default.aspx.



المصدر: وزارة البيئة، جهاز تنظيم إدارة المخلفات، ٢٠٢٣م

شكل رقم (٣-٨)

"عدد الشركات المرخص لها لتدوير المخلفات الإلكترونية خلال الفترة ٢٠١٤-٢٠٢٢"

كما شهد عام ٢٠٢٢، تشارك كل من وزارة البيئة ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في إنشاء لجنة وطنية لتطوير ومواءمة وتعزيز أنظمة النفايات الإلكترونية، ويأتي هذا التعاون المشترك بين الوزارتين تطبيقًا لمتطلبات قانون النفايات الجديد الذي يستهدف إدارة النفايات الإلكترونية، من وجهة نظر اجتماعية وبيئية واقتصادية. كما اعتمدت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الاستراتيجية المصرية الخضراء لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Sakr et al, 2021).

وبالرغم من الربحية العالية لقطاع تدوير المخلفات الإلكترونية والعمل على زيادة استثماراته، إلا أن تدوير المخلفات الإلكترونية يحتاج إلى حرص شديد لما ينتج عنه من نفايات خطرة حفاظًا 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. 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 جزءًا من برنامج أكبر يتم تنفيذه في ٥ 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 واجهته، 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(Sakr et al, 2021)، (INP, 2023).

وبشكل عام يمكن القول بأن معدل توليد النفايات الإلكترونية يفوق بكثير القدرات التقنية الحالية لإعادة التدوير، وأن الثماني عشرة شركة المرخص لها حتى عام ٢٠٢٢ مطلوب أن ترتفع لأكثر من ٥٠ شركة على الأقل في خلال سنتين على الأكثر، كما أفاد الخبراء بورشة العمل التي عقدت بمعهد التخطيط القومي بعنوان حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر (راجع ملحق الدراسة رقم ٢)، كما أنه لا بد من بذل المزيد من الجهود لدمج جهود القطاع غير الرسمي ضمن المنظومة الرسمية، فالحجم المتزايد لمخلفات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، واستخدام ممارسات الحرق أو مكبات المخلفات غير الملائمة والخطرة لمعالجتها والتخلص منها تشكل تحديات كبيرة على صحة الإنسان، وعلى النمو الاقتصادي، وعليه فإن تطبيق الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية وتحسين أساليب تجميعها وإعادة تدويرها سوف يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وطنيًا وعالميًا (INP, 2023)، (Kadry et al, 2023).

مما سبق يمكن القول بأن كل من قانون البيئة المصري وتعديلاته وقانون تنظيم إدارة المخلفات، لا يُمكنان 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 المخلفات الإلكترونية وتدويرها، 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 ٢٠٠٧ 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، فإن 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 وسعات مدافن التخلص النهائي من المخلفات الإلكترونية، والمعايير والأسس الهندسية والعلمية المستخدمة في تصميم مدافن المخلفات الإلكترونية وبنائها، وأنواع المخاطر الصحية والبيئية وحجمها التي يتعرض لها 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

والتربة. وانطلاقًا مما سبق، يتضح أن مصر بحاجة ماسة لبناء نظام إدارة مستدام يمكنها من حوكمة المخلفات الإلكترونية ويسمح لها بجمع البيانات والمعلومات اللازمة عن واقع قطاع المخلفات الإلكترونية، ويُمكنها من مواجهة التحديات التي تواجه هذا القطاع، ويُمكنها من القيام بتقييم المخاطر الصحية والبيئية للعمال والسكان والمجتمعات المشاركة في عمليات إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، ومن ثم يتضح أهمية القيام ببناء نظام إدارة مستدام للمخلفات الإلكترونية يمكن حوكمته.

٣.مشكلات قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر وتحدياته

تأسيسًا على ما تقدم يمكننا القول بأن نظام إدارة المخلفات الإلكترونية الحالي في مصر يفتقر بدرجة كبيرة لتطبيق متطلبات الحوكمة بسبب عدم شموله لجميع أصحاب المصالح، والافتقار إلى الاستدامة المالية، وضعف الإطار التشريعي والمؤسسي المناسب للتعامل مع المخلفات الإلكترونية. كما يؤكد واقع الممارسات الفعلية بالقطاع عدم توافر البيانات التي اللازمة عن تكاليف القطاع وعن كيفية تمويل تلك التكاليف واستردادها، وأن العديد من الأطراف العاملة بالقطاع إما غير قادرة أو ربما غير راغبة في تبادل المعلومات. وأن عددًا محدودًا من الدول المتقدمة، والقليل جدًا من الدول النامية هي التي نجحت في بناء نظم إدارية مستدامة مكنتها من حوكمة قطاع المخلفات الإلكترونية.

كما أن قضية الإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية في مصر ما هي إلا انعكاس لقضايا متعددة مركبة ومتشابكة مثل: الزيادة السكانية المطردة، النمو المتوقع في زيادة الطلب على الأجهزة الإلكترونية والكهربائية نتيجة التطور التقني، 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.

في ضوء ما سبق، وباستقراء الواقع المصري وتحليله في تجارب وممارسات الدول المتقدمة والنامية في حوكمة المخلفات الإلكترونية والإدارة المستدامة لها، يعرض الجدول التالي (٣-٩) مشكلات القطاع في سبعة مجالات/ محاور رئيسية، وهي: قصور اللوائح والتشريعات، وضعف البنية التحتية وبيئة العمل، وضعف الإحصاءات والبيانات والمعلومات، وضعف الوعي المجتمعي، وقلة الحوافز التمويلية والمادية، وتخلف البنية التكنولوجية للقطاع، الآثار السلبية علي الصحة والبيئة (INP, 2023)، (Kotb et al, ٢٠١٩)، (UNDP Egypt, 2016)، (Allam et al, 2009).

جدول رقم (٣-٣)

"المشكلات والتحديات التي تواجه قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر"

ضعف البنية التحتية وتجهيزات بيئة العمل	ضعف البنية الأساسية اللازمة لعمليات الجمع والنقل والفرز والتخزين	ضعف البنية الأساسية اللازمة لعمليات التفكيك والتدوير والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	ضعف تجهيزات الوقاية والسلامة المهنية في منشآت تدوير المخلفات الإلكترونية
قصور اللوائح والتشريعات	عدم كفاية وكفاءة التشريعات الحالية	ضعف مستويات التنسيق بين أصحاب المصالح وسيطرة القطاع غير الرسمي على القطاع	ضعف الهيكل التنظيمي وبالتالي ضعف مستويات الحوكمة بالقطاع
الآثار السلبية على البيئة والصحة	المشكلات البيئية والصحية المرتبطة بعمليات النقل والمناولة والتخزين	المشكلات البيئية والصحية لأنشطة التدوير التي يتم معظمها يدويًا	المشكلات البيئية والصحية نتيجة التعامل غير السليم والتخلص غير الآمن من مخلفات القطاع
قصور الإحصاءات والمعلومات والبيانات	ضعف الإحصاءات المتوافرة عن معدلات توليد المخلفات الإلكترونية	ضعف الإحصاءات المتوافرة عن معدلات الجمع– إعادة التدوير–.... إلخ)	عدم وجود جهة مسئولة عن توفير البيانات لجميع الأطراف الوطنية والدولية، وإصدار التقارير الدورية عن القطاع
ضعف الوعي المجتمعي)	تدني مستوى الوعي لدى معظم المنظومة المجتمعية بأهمية التخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية	وجود أنماط استهلاكية غير مسئولة وغير مستدامة لدى الأفراد والشركات والمؤسسات عند اقتناء وشراء الأجهزة الإلكترونية	ضعف مستويات المشاركة الطوعية لدى أفراد المجتمع بشكل عام
قلة الحوافز التمويلية والمادية	قلة حجم الاستثمارات الموجهة بالقطاع – مما أدى إلى سيطرة القطاع غير الرسمي على القطاع الرسمي	ضعف الحوافز المادية المقدمة من الدولة للمستثمرين (أراضي مجانية أو مخفضة الثمن خارج الكتل السكنية)	ضعف الحوافز المالية المقدمة من الدولة للمستثمرين بالقطاع (قروض بفائدة مخفضة أو إعفاءات ضريبية مثلًا)
تخلف البنية التكنولوجية	تخلف الأجهزة التكنولوجية المستخدمة للجهات القائمة بعمليات إعادة التدوير بالقطاع	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	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

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من ورشة العمل ملحق رقم ٢ ومصادر متعددة.

الفصل الرابع
حوكمة إدارة المدن الذكية المستدامة – خبرات وطنية ودولية مقارنة

تتزايد أدوار (المدن) في التنمية المستدامة في كافة أنحاء العالم مواكبًا للتوسع الحضري الكبير الذي يشهده العالم في السنوات الأخيرة والذي يتوقع أن يستمر في المستقبل. وتشير تقديرات الاتحاد الدولي للاتصالات: ITU، إلى أكثر من نصف سكان العالم اليوم يعيشون بالفعل في (مدن)، كما يتوقع أنه بحلول عام ٢٠٥٠ سوف يعيش نحو سبعة من كل عشرة أشخاص في العالم في المدن، وما يرتبط بذلك من تركز الأنشطة الاقتصادية الرئيسة في المدينة بما لذلك من تبعات بيئية واجتماعية متعددة ومتشابكة. وفيما يتعلق بالمشكلات البيئية يقدر الاتحاد أن مدن العالم مسئولة عن ٧٠% من انبعاثات الكربون في العالم حيث تستحوذ على ٦٠–٨٠% من استهلاك الطاقة واستخداماتها في العالم.

وقد فرض هذا التحول الحضري والديموغرافي تجاه التركز في المدن توجيه الأنظار إلى توظيف التقنيات البازغة بأنواعها لجعل الحياة في المدن أكثر قبولاً وأكثر جودة وسهولة سواء لمعيشة البشر أو لتوطين الصناعات والأنشطة الخضراء والمستدامة من خلال تبني نهج المدن الذكية والمستدامة صديقة البيئة.

وفى مصر، تشغل قضية المدن المستدامة اهتمامًا كبيرًا لدى المخطط ومتخذ القرار وصناع السياسات العامة في ضوء توجهات استراتيجية التنمية: رؤية مصر ٢٠٣٠ والتي تركز على زيادة مساحة المعمور المصري في مناطق ومدن جديدة من جهة، وتحسين مستوى جودة البيئة العمرانية من جهة أخرى.

وفى هذا السياق، اتجهت الدولة إلى تبني سياسات بناء مجموعة من المدن الجديدة وفق معايير مستدامة وعلى رأسها (العاصمة الإدارية الجديدة) التي تستهدف وفق توجهات هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة أن تضم ٦,٥ مليون نسمة، وأن توفر نحو مليوني فرصة عمل. كما تتبنى الهيئة، وفق موقعها، في المرحلة الأولى تطوير ١١ مدينة جديدة بخلاف العاصمة الإدارية من بينها: العلمين الجديدة، توشكى، شرق بورسعيد، المنصورة الجديدة وغيرها.

وتعمل الدولة على تطبيق التكنولوجيات الحديثة وتوظيفها في المدن والمجتمعات العمرانية الجديدة لتحسين جودة الحياة بها، وتحويلها إلى مناطق جاذبة للعيش لكافة المواطنين، وتوطين الأنشطة الإنتاجية والخدمية المستدامة والنظيفة بها.

يناقش الفصل الحالي أهم الخبرات والتوجهات العالمية والإقليمية في توظيف التكنولوجيات البازغة في المدن الذكية والمستدامة، كما يناقش هذا التوظيف في التجربة المصرية.

المبحث الأول: استخدام التكنولوجيات البازغة لدعم الحوكمة في المدن الذكية المستدامة.

المبحث الثاني: نماذج حوكمة المدن الذكية المستدامة في تجارب دولية ومصر.

المبحث الأول

استخدام التكنولوجيا البازغة لدعم الحوكمة فى المدن الذكية المستدامة

يعيش نحو ٥٥ ٪ من إجمالي سكان العالم في المناطق الحضرية، ومن المتوقع أن يستمر ازدياد عدد سكان المناطق الحضرية بما يقدر بنحو ٢,٣ مليار خلال العقود القليلة القادمة. وبحلول ٢٠٣٠ ستقع أغلب المدن الكبرى – التي يزيد تعداد سكانها عن ١٠ ملايين نسمة – في البلدان النامية (UN, 2018). ومن المتوقع أن يعيش ما يصل إلى ٧٠٪ من سكان العالم في المدن بحلول عام ٢٠٥٠. وبالرغم من أن المدن تشغل ٢٪ فقط من مساحة الأرض، فإنها تستهلك نحو ٧٥٪ من طاقة العالم، وتنتج ٨٠٪ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. كما تستهلك المدن ما يقرب من ٦٠٪ من إجمالي المياه المخصصة لها في الاستخدام المنزلي، ومن المتوقع أن يزداد الطلب على المياه ستة أضعاف في الخمسين عامًا القادمة (Hernández-Ramos et al, 2015). ومن تأثيرات النمو السريع للمدن حدوث التغيرات البيئية التي يشهدها العالم، مثل زيادة التلوث في الهواء والمجاري المائية، وظهور العديد من المشكلات الصحية. وأصبح من الضروري تطوير المدن بطريقة مستدامة، مع تحسين جودة الحياة فيها. نعرض فيما يلي لخصائص المدن الذكية وتعريفها والتكنولوجيات الرئيسة المستخدمة فيها، ثم نعرض لمداخل الحوكمة في المدن الذكية، كما نعرض للاهتمامات البحثية بتوظيف التكنولوجيات البازغة في المدن الذكية المستدامة.

أولاً: خصائص المدن الذكية وتعريفها وتوظيف التكنولوجيا البازغة:

١.خصائص المدن الذكية:

أدى التطور المتسارع الحادث في التكنولوجيا وتطبيقاتها من أجهزة محمول، وأجهزة استشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، وكاميرات المراقبة المتطورة، وتحليل البيانات الضخمة إلى استخدام هذه التكنولوجيا لحل بعض المشكلات التي تواجه المدن، وأيضًا تساعد في تطوير المدن، وظهرت مسميات للمدن مثل: المدن الرقمية، والمدن الافتراضية، والمدن المعرفية، والمدن الذكية (صادق، ٢٠١٣)، والجدول الآتي يوضح الفرق بين هذه المدن:

جدول رقم (٤-١)

"خصائص المدن الذكية"

خصائص المدينة	البنية التحتية التقنية	خدمات تفاعلية	فراغ افتراضي للمدينة	الاقتصاد والتنافسية	مشاركة الأفراد (الذكاء الجمعي)	الاستدامة والمراقبة البيئية
المدينة الرقمية	✓	✓	✓	✓	–	–
المدينة الافتراضية	✓	✓	✓	–	–	–
المدينة المعرفية	✓	–	–	✓	–	–
المدينة الذكية	✓	✓	✓	✓	✓	✓

المصدر: (بتصرف): مناهج تخطيط المدن الذكية" حالة دراسية: دمشق"

٢.تعريف المدن الذكية

يوجد العديد من التعريفات للمدن الذكية، ذكر Komnino أن مفهوم المدينة الذكية تأسس من مزيج من مجتمع المعرفة والمدينة الرقمية. وعرفه على أنه: "نظام إقليمي متعدد الطبقات للابتكار" يتكون من شبكات رقمية ورأس مال فكري فردي ورأس مال اجتماعي للمدينة، والتي تشكل معًا ذكاءً جماعيًا. والجدول الآتي يتضمن بعض التعريفات للمدن الذكية (Komnino,2008).

جدول رقم (٤-٢)

تعريف المدينة الذكية

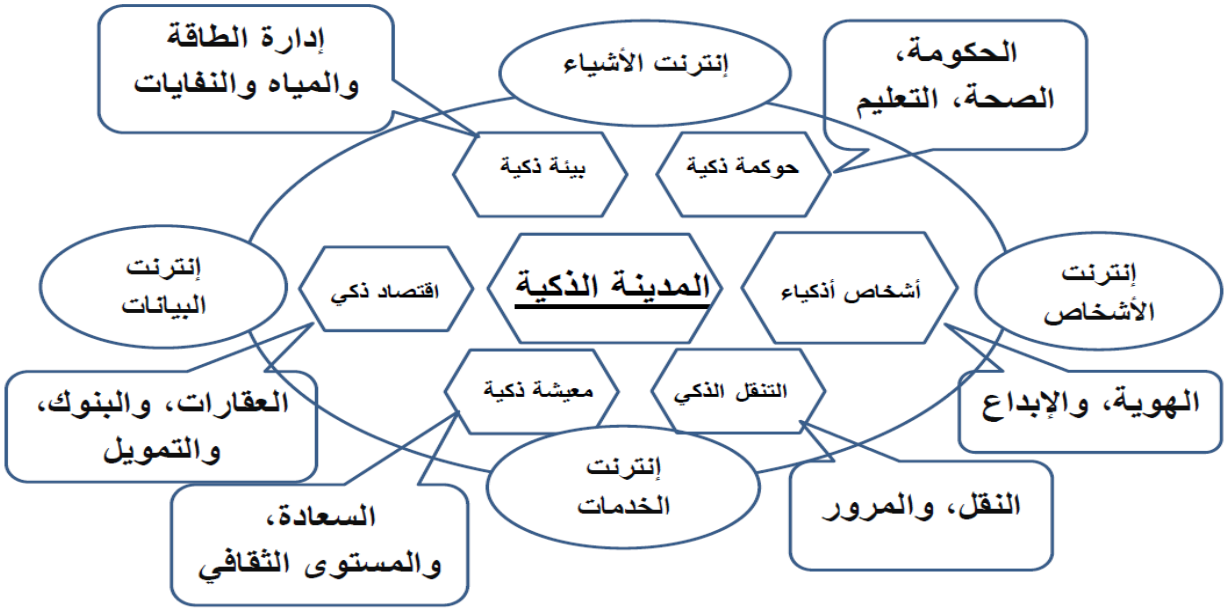
تعريف المدينة الذكية	المصدر
هي المدينة التي يمكنها أن تشرف على وتتكامل مع جميع بنيتها التحتية الحيوية، بما في ذلك الطرق والجسور والأنفاق والسكك الحديدية ومترو الأنفاق والمطارات والموانئ وشبكات الاتصالات والمياه والطاقة والمباني، تعديل مواردها وتخطيطها وصياغتها وأعمال الصيانة بها بشكل أفضل، وذلك من أجل تحسين خدماتها للمواطنين.	*The vision of a smart city*.
مدينة تعمل بشكل سليم بطريقة استشرافية من حيث الاقتصاد والحوكمة والتنقل، والتي يتم إنشاؤها بيئيًا بناءً على الإنتاج الذكي للثروات وأنشطة المواطنين والمسئولين	*Smart cities: ranking of European medium-sized cities*.
المدينة الذكية هي التي تستخدم تقنيات الحوسبة الذكية لبناء عناصر وخدمات البنية التحتية الحيوية للمدينة، والتي تشمل إدارة المدينة، والتعليم، والرعاية الصحية الفعالة، وتدابير السلامة العامة، وريادة الأعمال، والعقارات، والنقل.	*Helping CIOs understand"smart city"initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO*.
مدينة تربط البنية التحتية المادية بالبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وبالبنية التحتية الاجتماعية، وبالبنية التحتية للأعمال.	*Foundations for Smarter Cities*.
مدينة تدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقات الويب والتكنولوجيا مع جهود تنظيمية وتصميمية وتخطيطية أخرى لتسريع العمليات البيروقراطية والمساعدة في تحديد حلول جديدة ومبتكرة لإدارة المدينة، مع تحسين مؤشر الاستدامة.	The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart,"Livable", Sustainable Cities.
مدينة تسعى لجعل نفسها أكثر ذكاءً، أي أكثر استدامة وكفاءة وإنصافًا وصالحة للعيش	What are smarter cities?

Sources:

- *The vision of a smart city.* RE, Hall. Paris, France,: Proceedings of the 2nd international life extension technology workshop , 2000
- Giffinger R, Fertner C, Kramar H, Kalasek R, Pichler-Milanović N, Meijers E. *Smart cities: ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science.* Vienna, Austria.: Vienna University of Technology, 2007.
- Washburn D, Sindhu U, Balaouras S, Dines RA, Hayes NM, Nelson LE. *Helping CIOs understand "smart city" initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO.*. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc., 2010.
- *Foundations for Smarter Cities.* al., C. Harrison et. 4, s.l.: IBM Journal of Research and Development, July-Aug. 2010, Vol. 54.
- Toppeta, D. The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart, "Livable", Sustainable Cities.. *The Innovation Knowledge Foundation.* 2010. Vol. 5.
- Council, Natural Resources Defense. What are smarter cities?. 2017.

غير أن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) يعرف المدينة الذكية المستدامة على أنها مدينة مبتكرة تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتحسين نوعية الحياة، وكفاءة العمليات والخدمات الحضرية، والقدرة على المنافسة، وتلبي في الوقت ذاته احتياجات الأجيال الحالية والقادمة فيما يتعلق بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، والثقافية [1].

وبناء على ما سبق يمكن الإشارة إلى ركائز المدينة الذكية من التعريفات السابقة. والشكل رقم (٤-١) يبين ركائز المدينة الذكية



source: Building Intelligent Systems for Smart Cities: Issues, Challenges and Approaches

شكل رقم (٤-١)

"ركائز المدينة الذكية"

٣.توظيف التكنولوجيات البازغة في المدن الذكية

تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورًا مهمًا وتعمل معًا لتشكيل مدينة ذكية، وتعد الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الداعم الرئيس في المدن الذكية، حيث تعتمد أنشطة عديدة مثل المعاملات المالية والرعاية الصحية والصناعة وإدارة المرور على الاتصالات والشبكات. ويتطلب تطبيق مفهوم المدن الذكية العديد من التقنيات مثل الأمن السيبراني وإنترنت الأشياء (IoT) والبيانات الضخمة. حيث تمهد هذه التقنيات الطريق لتطوير أفضل وإدارة فعالة للمدن الذكية (Attaran et al, 2022).

تستخدم المؤسسات الحكومية في المدن الذكية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتسهيل الاتصال والمعاملات مع العديد من أصحاب المصلحة في كل من القطاعين العام والخاص. فقد اختلفت طريقة

[1] ITUWRC. Dubai 2020. *https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/smart-sustainable-cities.aspx*. [Online]

تقديم الخدمات من تعاملات وجهًا لوجه مع الأشخاص إلى الوصول للخدمات من خلال المنصات والتطبيقات المختلفة، وأصبح من الضرورة تعديل الأنظمة التشريعية والإدارية والقانونية لمواكبة هذا التطور. ويمكن أن ينتج عن اعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الحكومة والمجتمع آثارًا كبيرة على الفعالية التنظيمية والكفاءة والابتكار للمؤسسات.

وسوف نستعرض في الجزء التالي أهمية بعض من هذه التكنولوجيات في المدن الذكية.

٣-١. الأمن السيبراني

كما سبق وذكرنا، تعتمد المدن الذكية بشكل كبير على البيانات والتكنولوجيا للعمل، مع استخدام ملايين الأجهزة المتصلة، بدءًا من شبكات الطاقة والنقل إلى أنظمة السلامة العامة. هذا يعني أن اختراقًا واحدًا يمكن أن يؤثر على أنظمة وأجهزة متعددة، مما يجعل من الصعب الحماية من هجوم واسع النطاق. وهذا يجعلها أهدافًا جذابة للغاية للهجمات الإلكترونية، فكيف يتم الحفاظ على التكنولوجيات المستخدمة من مخاطر الهجوم السيبراني؟. الأمن السيبراني يجب أن يكون من الكفاءة للتصدي لأي هجمات يمكن أن تتسبب بأعطال للبنى التحتية بالمدينة الذكية، ويلعب دورًا مهمًا في حماية خصوصية المواطنين وبياناتهم. هذا يعني أنه من أجل التأكد من أن المدن الذكية آمنة، يجب اتخاذ تدابير قوية للأمن السيبراني.

أكثر أشكال الأمن السيبراني شيوعًا للمدن الذكية هو أمان الشبكات. يتضمن ذلك استخدام جدران الحماية(Fire Wall) وبرامج مكافحة الفيروسات، وغيرها من الإجراءات الأمنية لحماية الشبكات من الاختراقات والهجمات.

جانب آخر مهم للأمن السيبراني للمدن الذكية هو أمن البيانات، فيجب أن تظل آمنة. هذا يعني أنه يجب تنفيذ بروتوكولات التشفير لحماية البيانات من الوصول غير المصرح به. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتم تخزين البيانات بشكل آمن (Frick et al, 2021). مع ضرورة مواكبة آخر تطورات واتجاهات الأمن السيبراني. وهذا يشمل مراقبة أحدث التهديدات السيبرانية ونقاط الضعف، بالإضافة إلى مواكبة التقنيات الجديدة، وأفضل الممارسات لتأمين المدن الذكية، من خلال الاطلاع الدائم على الجديد في هذه الموضوعات، يمكن للمدن أن تكون أكثر استعدادًا لحماية نفسها من التهديدات السيبرانية وضمان سلامة مواطنيها.

٣-٢. إنترنت الأشياء

يعتمد تطوير المدن الذكية على إنترنت الأشياء، فيمكن لبيئة إنترنت الأشياء أن تحقق الكفاءة المرجوة لإدارة المدينة الذكية، مما يساهم في تطوير الطاقة الذكية والنقل الذكي والرعاية الصحية، وما إلى ذلك. ويعتمد إنترنت الأشياء على البيانات (Hsu et al, 2021). تحليل البيانات الضخمة لإنترنت الأشياء

(IoT) هو عملية الحصول باستمرار على مجموعة متنوعة من البيانات غير المتجانسة التي تجمعها أجهزة الاستشعار ودمجها وتحليلها لحل التحديات التي تواجهها المدينة. مع تزايد دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تنفيذ المدن الذكية ودعمها، يتزايد أيضًا الطلب على حلول تحليل البيانات الضخمة لإنترنت الأشياء.

تعمل تطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) الجديدة على تمكين مبادرات المدن الذكية في جميع أنحاء العالم. ويوفر القدرة على مراقبة الأجهزة وإدارتها والتحكم فيها عن بُعد، وإنشاء رؤى جديدة ومعلومات قابلة للتنفيذ من تدفقات هائلة من البيانات في الوقت الفعلي. تشمل السمات الرئيسية للمدينة الذكية درجة عالية من تكامل تكنولوجيا المعلومات والتطبيق الشامل لمصادر المعلومات. يجب أن تشمل المكونات الأساسية للتنمية الحضرية للمدينة الذكية التكنولوجيا الذكية والصناعة الذكية والخدمات الذكية والإدارة الذكية والحياة الذكية. يدور إنترنت الأشياء حول تثبيت أجهزة استشعار لكل شيء، وربطها بالإنترنت من خلال بروتوكولات محددة لتبادل المعلومات والاتصالات، من أجل تحقيق التعرف الذكي، والموقع، والتتبع، المراقبة والإدارة.

بفضل إنترنت الأشياء، يمكن جمع البيانات من خلال أجهزة الاستشعار، والأجهزة المتصلة، والشبكات الذكية لتحليل البيانات، والحصول على معلومات قيمة لتحسين الخدمات الحضرية والاستدامة والسلامة والتنقل والشفافية في المدينة (AlEnezi et al, 2018)، (Samih, 2019).

٣-٣.البيانات الضخمة

البيانات الأساسية للبنى التحتية، وكذلك المجمعة من خلال إنترنت الأشياء يتم التعامل معها بشكل متكامل. فيتم تخزين هذه البيانات الضخمة وتحليلها وحمايتها في المدينة الذكية لحظيًا، وذلك يُمكن المدينة الذكية من الحد من الجرائم والتهديدات وإدارة حركة المرور بشكل جيد مما يقلل من الازدحام والحوادث، وترشيد استخدام المياه والطاقة وغيرها.

تدرس العديد من الحكومات تبني مفهوم المدينة الذكية في مدنها وتنفيذ تطبيقات البيانات الضخمة التي تدعم مكونات المدينة الذكية للوصول إلى المستوى المطلوب من الاستدامة، وتحسين مستويات المعيشة. تستخدم المدن الذكية تقنيات متعددة لتحسين أداء خدمات الصحة والنقل والطاقة والتعليم والمياه؛ مما يؤدي إلى مستويات أعلى من الراحة لمواطنيها. وهذا ينطوي على خفض التكاليف واستهلاك الموارد بالإضافة إلى المشاركة الفعالة والفاعلة مع مواطنيها. تعد تحليلات البيانات الضخمة إحدى التقنيات الحديثة التي لديها إمكانات هائلة لتعزيز خدمات المدينة الذكية. نظرًا لأن الرقمنة أصبحت جزءًا لا يتجزأ من الحياة اليومية، فقد أدى جمع البيانات إلى تراكم كميات هائلة من البيانات التي يمكن استخدامها في مختلف مجالات التطبيق المفيدة. يعد التحليل الفعال واستخدام البيانات الضخمة عاملاً أساسيًا للنجاح في العديد من مجالات الأعمال والخدمات، بما في ذلك مجال المدينة الذكية.

لا شك أن القوة الرئيسية لمفهوم البيانات الضخمة تكمن في التأثير الكبير الذي سيكون لها على جوانب عديدة من المدينة الذكية، وبالتالي على حياة الناس (Al Nuaimi et al, 2015). تم التقاط نحو ٩٠٪ من البيانات الرقمية في العالم خلال العامين الماضيين فقط. نتيجة لذلك، بدأت العديد من الحكومات في استخدام البيانات الضخمة لدعم تطوير واستدامة المدن الذكية حول العالم. وقد أتاح ذلك للمدن الحفاظ على معايير ومبادئ ومتطلبات تطبيقات المدينة الذكية من خلال إدراك خصائص المدن الذكية الرئيسية. وتشمل هذه الخصائص الاستدامة، والمرونة، والحوكمة، وتحسين نوعية الحياة، والإدارة الذكية للموارد الطبيعية ومرافق المدينة، بالإضافة إلى تطبيقاتها وخدماتها مثل الرعاية الصحية والنقل والتعليم الذكي والطاقة. لتسهيل مثل هذه التطبيقات والخدمات، هناك حاجة إلى طرق حسابية وتخزين كبيرة. تتمثل إحدى طرق توفير مثل هذه الأنظمة الأساسية في الاعتماد على الحوسبة السحابية والإفادة من المزايا العديدة لاستخدام الخدمات السحابية لدعم تطبيقات وإدارة البيانات الضخمة للمدن الذكية.

٣-٤. سلسلة الكتل

أحدثت تكنولوجيا سلسلة الكتل ثورة في العالم وتراهن عليها المزيد من المدن. يشير موقع(Blockchain4cities) إلى أن سلسلة الكتل ستكون التكنولوجيا التي ستسمح للمدن بالتغلب على التحديات الكبيرة التي تواجهها اليوم فتساهم في المشاركة والشفافية والاستدامة والقدرة التنافسية ومحاربة الفساد والاحتيال.

وتستخدم هذه التكنولوجيا في الخدمات الحضرية وفي تحسين الإدارة الحضرية. هذه هي الخدمات التي تتضمن عددًا كبيرًا من السجلات والوثائق. باستخدام سلسلة الكتل، ستتمكن من توفير قاعدة معلومات محايدة وسهلة الوصول وآمنة لمنع الفساد وإنشاء الشفافية اللازمة في الإدارة العامة.

٣-٥. تكنولوجيا الجغرافيا المكانية

تستخدم المدن الذكية التكنولوجيا الجغرافية المكانية لتسهيل الوصول إلى البيئات الحضرية وصديقة للبيئة أو للكشف عن الكوارث التي تؤثر على النظام البيئي. اعتمادًا على احتياجات المواطنين، تستجيب هذه التقنية لطلبهم من خلال تقديم حلول في النقل، ومحطات الطاقة، وشبكات إمدادات المياه، والحماية المدنية، أو المراكز العامة.

وتتيح إدارة المعلومات الجغرافية المكانية والرصد المناخي والبيئي في المدن اكتشاف التغيرات في البيئة، تحسن الوقاية، وتسريع الاستجابة للكوارث المناخية والظواهر الطبيعية المتطرفة، وتحسن عملية صنع القرار (Csrk, 2019).

() Blockchain4Cities. *https://openexpoeurope.com/en/company/blockchain4cities/*. [Online]

بهذا المعنى، تسهل هذه التقنية على الإدارات العامة اتخاذ قرارات أفضل في الإدارة البيئية لمدنهم من أجل بناء بلديات أكثر التزامًا بالبيئة الطبيعية.

ثانيًا: حوكمة المدن الذكية ودور التكنولوجيات البازغة

تزداد شعبية المدن الذكية في جميع أنحاء العالم؛ لأنها تقدم مجموعة واسعة من الفوائد للمواطنين، من تحسين نوعية الحياة إلى تحسين البنية التحتية. لكن ماذا عن الحوكمة؟ كيف يمكن للمدن أن تضمن أن فوائد مبادرات المدن الذكية تتم إدارتها ومراقبتها وصيانتها بشكل صحيح؟

في الجزء السابق ذكرنا بعضًا من التكنولوجيات المستخدمة في المدن الذكية، وضرورة الأخذ في الاعتبار كيفية حوكمة استخدامها.

في نموذج الإدارة التقليدي، يتم تقديم الخدمات الحكومية إلى المواطنين بطريقة رأسية، حيث يتم اتخاذ القرارات والسياسات من أعلى مستوى، ويتم تنفيذها من قبل المستويات الأدنى. ويتم تنفيذ هذه الخدمات ببطء، كما تعمل القطاعات المختلفة بشكل منعزل. بينما مع استخدام التكنولوجيا أصبح من الممكن إعداد السياسات واتخاذ القرارات بشكل تشاركي، وذلك من خلال استخدام العديد من المنصات التفاعلية، مما يجعل المواطنين شركاء في إدارة المدينة الذكية.

ويمكن تعريف حوكمة المدن الذكية، على أنه: التعريف والتطبيق للسياسات التي تهدف لجعل المدن أكثر ذكاءً، والتي تتم من خلال مشاركة الرؤية والاستراتيجية مع أصحاب المصلحة المعنيين (Nam et al, ٢٠١١).

ولا تتعلق الحوكمة بالقوانين واللوائح التي تحكم المدينة فحسب، بل تتعلق أيضًا بالطريقة التي يتم بها اتخاذ القرارات وتنفيذها، حيث تشير الإدارة الذكية للمدينة إلى الطرق التي تتعاون بها الكيانات العامة والخاصة لاتخاذ القرارات التي تؤثر على المدينة. وهي تضم مجموعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك حكومات المدن والشركات والمواطنين.

كما أن الحكم الرشيد ضروري لنجاح المدن الذكية، من خلال وضع سياسات وإجراءات فعالة، يمكن للمدن التأكد من أن مبادرات المدن الذكية الخاصة بها آمنة ومدارة بشكل مسؤول. سيؤدي ذلك إلى تحسين نوعية الحياة للمواطنين، وتحسين البنية التحتية. كما يجب أن يكون هناك ضمان استخدام التكنولوجيا بطريقة تفيد الجمهور. يجب استخدام تقنية المدن الذكية لتحسين حياة المواطنين، من خلال توفير خدمات عامة أفضل، وتبسيط عمليات صنع القرار، وتعزيز التنمية الاقتصادية. يجب أن يتم أي استخدام للتكنولوجيا بطريقة تأخذ في الاعتبار احتياجات واهتمامات المواطنين، والتأكد من أن التكنولوجيا يمكن الوصول إليها ومنصفة.

وأصبح من المهم إيجاد صيغ وقوانين وأنظمة جديدة لمواكبة التغيرات التي أحدثتها التكنولوجيا، وفي الوقت نفسه حوكمة هذه التكنولوجيات لمنع سيطرتها على المجتمع، أي أنه من الضرورة الآن موازنة العلاقة بين

الحكومة والمواطنين من جهة والتكنولوجيا من جهة أخرى، بحيث يتم التحكم في أمن التكنولوجيا وتجنب الآثار غير المتعمدة.

من أجل ضمان نجاح المدن الذكية، فإن الحوكمة القوية ضرورية. الحكم الرشيد هو حجر الزاوية في أي مدينة، ولكنه مهم بشكل خاص في سياق المدن الذكية؛ وذلك لأن المدن الذكية تتطلب درجة كبيرة من التنسيق بين مختلف أصحاب المصلحة والهيئات العامة والخاصة بجانب المواطنين. الحوكمة الرشيدة ضرورية لضمان عمل جميع أصحاب المصلحة معًا بطريقة متماسكة وتحقيق أهداف المدينة.

وتتطلب الحوكمة الرشيدة في سياق المدن الذكية عددًا من العناصر المختلفة لعل أبرزها:

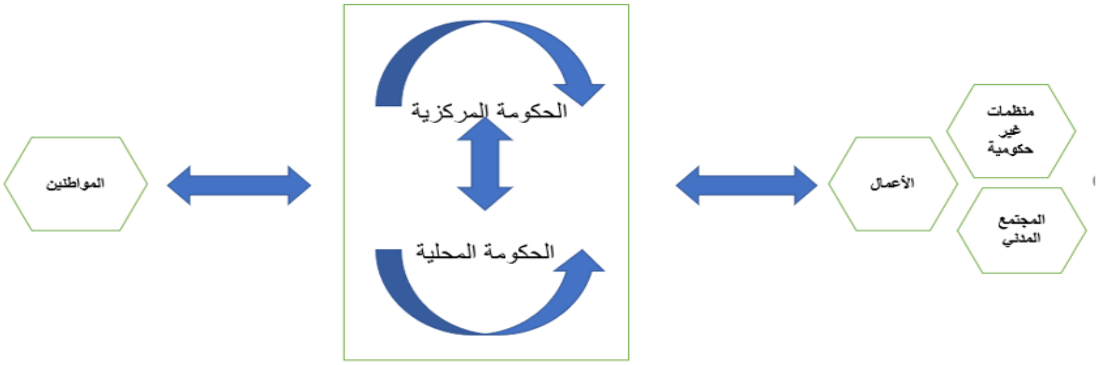
١. **أن تكون هناك رؤية واضحة لمستقبل المدينة وخطة شاملة لتحقيق تلك الرؤية.** يجب إنشاء هذه الخطة مع مدخلات من جميع أصحاب المصلحة، ويجب تحديثها بانتظام ومراجعتها حسب الحاجة. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتمتع المدينة بقيادة قوية وهيكل حوكمة يتسم بالشفافية والخضوع للمساءلة. هذا يعني أن المدينة يجب أن يكون لها خطوط واضحة للمسؤولية وسلطة اتخاذ القرار.

٢. **أن يكون لدى المدينة نظام لإدارة البيانات مطبق في الواقع العملي.** تعتمد المدن الذكية بشكل كبير على البيانات، ولضمان استخدام البيانات بفعالية، يجب أن تكون هناك قواعد ولوائح واضحة تحكم كيفية جمع البيانات وتخزينها واستخدامها. يتضمن ذلك وجود سياسات واضحة مطبقة لحماية خصوصية المواطنين، والتأكد من استخدام البيانات بشكل مسؤول.

٣. **أن يكون لدى المدينة نظام لضمان مشاركة جميع أصحاب المصلحة في عملية صنع القرار.** هذا يعني أن المدينة يجب أن يكون لديها نظام قائم لجمع التعليقات من المواطنين والشركات والجهات الأخرى والاستجابة لها. يجب أن يكون هذا النظام شفافًا وخاضعًا للمساءلة من أجل ضمان سماع جميع أصحاب المصلحة وأخذ آرائهم في الاعتبار. أخيرًا، يجب أن يكون لدى المدينة نظام لضمان إدارة المدينة الذكية وتشغيلها بطريقة مسؤولة. يتضمن ذلك وجود نظام لمراقبة أداء البنية التحتية والخدمات للمدينة، بالإضافة إلى نظام لضمان أن المدينة تستخدم مواردها بشكل مسؤول وبطريقة تعود بالفائدة على مواطنيها.

٤. **أن تلتزم المدينة بمواكبة التوصيات والمعايير والأطر والتوجهات الدولية** كتوصيات المجلس العالمي لبيانات المدن (WCCD)، ومعيار ISO٣٧١٢٠، وإطار تعزيز قدرة المدن على الصمود ARUP الذي يعتمد على أربعة أبعاد رئيسة هي: الصحة والرفاة، والاقتصاد والمجتمع، والبنية التحتية والبيئة، والقيادة الاستراتيجية.

وتتم الحوكمة في المدن الذكية من خلال تبادل المعلومات باستخدام التكنولوجيا سواء من الحكومة للمواطن (العميل) (G2C) ومن الحكومة إلى شركات الأعمال(G2B) وبينها وبين الحكومات المحلية الأخرى (G2G)، مما يساعد في توفير الخدمات للمواطنين وزيادة الفعالية الإدارية والكفاءة في حوكمة العمليات.



Source: IoT Challenges in Data and Citizen-centric Smart City Governance

شكل رقم (٤-٢)

علاقات حوكمة المدن الذكية

والحديث عن الحوكمة في المدينة الذكية مرتبط ومتداخل مع التكنولوجيا، فمثلاً إدارة المدينة الذكية يعتمد بشكل أساسي على تحليل البيانات الضخمة المجمعة من المواطنين وإنترنت الأشياء وقواعد البيانات المختلفة، وتعد مشاركة المواطنين جزءًا أساسيًّا فمن الضروري إعداد المواطنين إعدادًا جيدًا من خلال توفير التعليم الجيد بجانب القيم الأخلاقية. فمن المتوقع أن تعمل إدارة البيانات في المدن الذكية، والتي تركز على المواطن في الحد من الفساد، وتوفير الشفافية، وتحسين الإيرادات، وخفض التكلفة، وتوفير مستقبل مستدام.

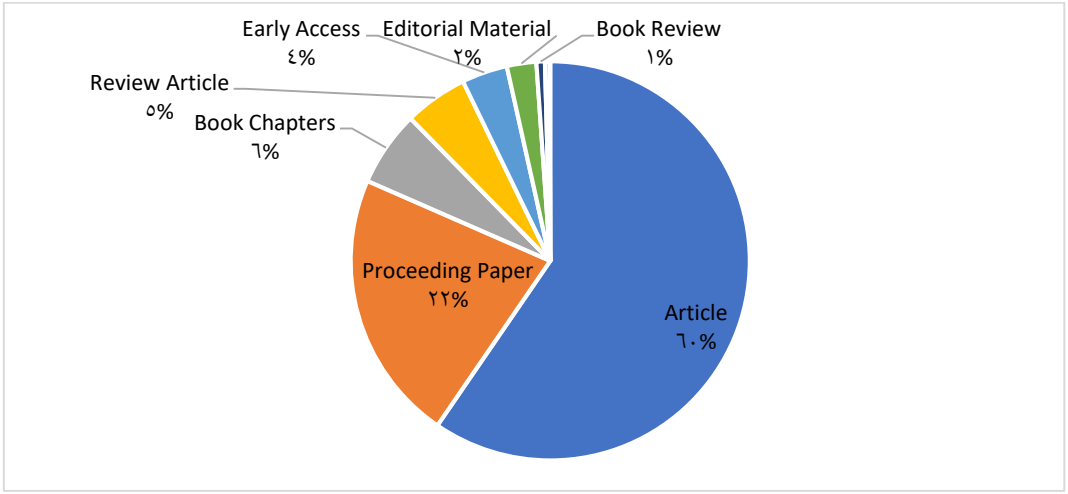
ثالثًا: تحليل الاهتمامات والاتجاهات البحثية حول المدن الذكية المستدامة

في الجزء التالي نستعرض الاهتمام البحثي على مستوى العالم بالمدن الذكية وحوكمة المدن الذكية، وذلك باستخدام التحليل الببليومتري للاستشهادات المرجعية من خلال عملية تحليل إحصائية للمنشورات العلمية المقبولة والمحكمة في الدوريات العلمية المُحكمة والتي تتضمن على سبيل المثال المقالات والكتب وأبحاث المؤتمرات. باستخدام أداة CiteSpace[1] كأحد أهم الأدوات والبرامج الجاهزة المفيدة للتحليل الببليومتري، لاستخراج البيانات من موقع Web-of-Science والذي يعد واحدًا من أبرز مصادر البيانات، نظرًا لكونه منصة كبيرة تُمكن الأفراد والمؤسسات من معرفة المعلومات التفصيلية للمقالات المنشورة فيما يقرب من ١٢ ألف مجلة رائدة في جميع المجالات العلمية. إلى جانب ذلك، تم تضمين مجموعة من الفهارس والمؤشرات مما يجعل النتائج التحليلية أكثر دقة وشمولية. تشمل البيانات في هذا الجزء جميع الأدبيات المتعلقة بالمدن الذكية من يناير ١٩٩٩ إلى ديسمبر ٢٠٢٢.

هذا وقد تضمنت الكلمات في مصطلحات البحث [("smart cities"or"smart city") and ("governance")]. تتم عملية البحث على كل أنواع المقالات، والتي تشتمل على الأبحاث العلمية،

() citespace. https://citespace.podia.com/download. [Online]

والأبحاث المنشورة في المؤتمرات، وفصول الكتب والكتب المكتوبة باللغة الإنجليزية. تم الوصول إلى عدد ١٦٩٨ مقالًا موزعة كما هو موضح في الشكل الآتي. يوضح الشكل الآتي أن ٦٠% من المقالات المنشورة تمت في مجلات علمية محكمة، ولها معامل تأثير بينما مثلت أبحاث المؤتمرات ٢٢% من الإجمالي. وجاءت نسبة الفصول المنشورة في كتب، والتي تتناول موضوع المدن الذكية في المرتبة الثالثة، وبنسبة ٦%.



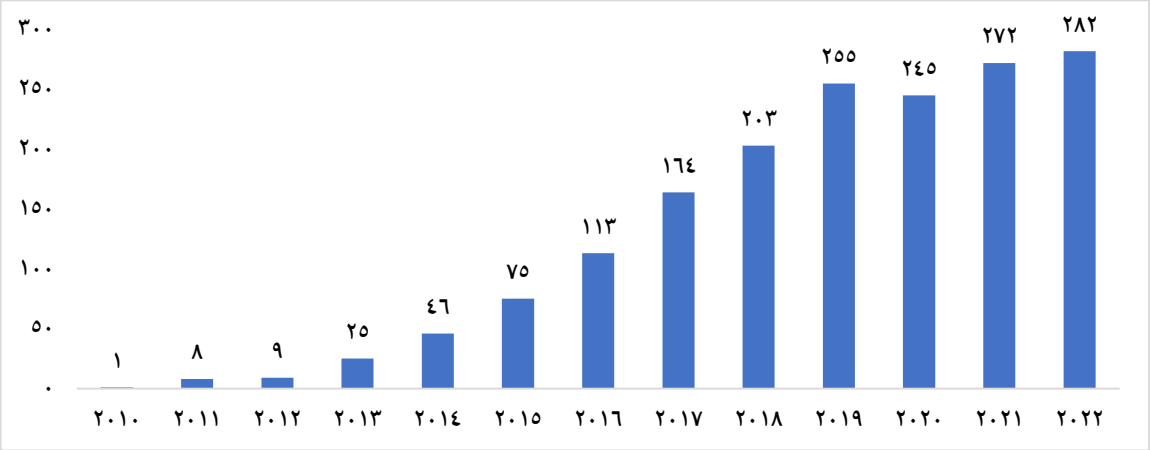
المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٣)

"مسح الاهتمامات البحثية بالمدن الذكية المستدامة"

كما تظهر السلسلة الزمنية للمقالات العلمية المنشورة ذات الصلة عن "حوكمة المدن الذكية" اتجاه نمو متزايد منذ عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠٢٢. وكان معدل النمو سريعًا نسبيًا بعد عام ٢٠١٢، وكان هناك ارتفاع في عدد المقالات بعد عام ٢٠١٦ (شكل رقم (٤-٤). قد يكون السبب وراء ذلك مرتبطًا بإصدار أهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠. كذلك ففي عام ٢٠١٦، أطلق الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) مبادرة متحدون من أجل مدن ذكية مستدامة هي واحدة من مبادرات الأمم المتحدة يتولى تنسيقها الاتحاد ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (UNECE) وبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية (UN-Habitat)، وغيرهم من الشركاء العالميين من أجل تحقيق الهدف ١١ من أهداف التنمية المستدامة، وهي جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنة وقادرة على الصمود ومستدامة[١].

[١] المدن الذكية المستدامة (. *https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/smart-sustainable-cities.* [Online]

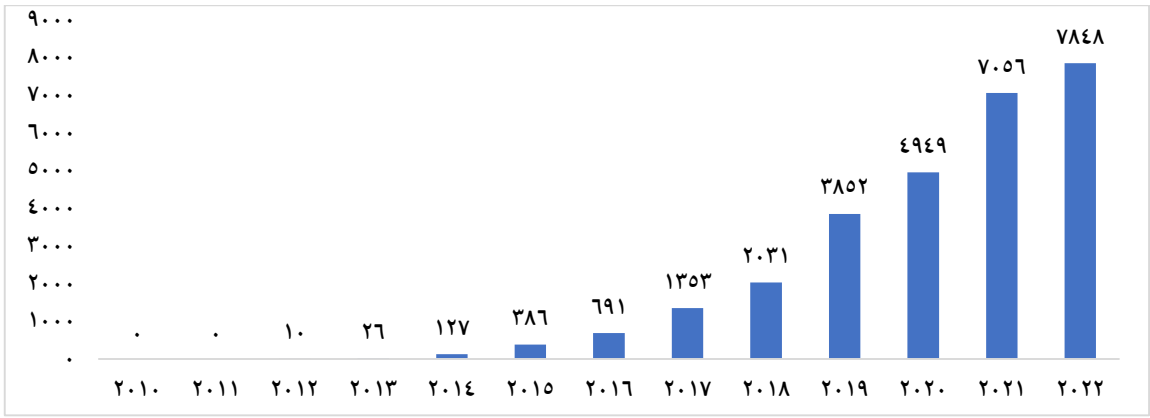


المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٤)

"سلسلة زمنية بأعداد الأبحاث المنشورة عن المدن الذكية من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٢"

يظهر الشكل الآتي عدد اقتباسات المقالات البالغ عددها ١٦٩٨ سنويًا من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٢. وفقًا للإحصاءات الواردة في هذا الشكل، فإن "الاستشهادات بالمدن الذكية" تنمو بشكل متزيد عامًا بعد عام. حيث تم الاستشهاد بالمقالات الـ ١٦٩٨ نحو ٢٨٣٢٩ مرة، وبمتوسط ١٦,٦٨ مرة للمقالة. وكما يوضح الشكل، فإنه من المتوقع أن يزداد عدد المقالات المنشورة في عام ٢٠٢٣ والأعوام التي تليه. وبلغ متوسط النمو السنوي لمعدل نمو هذا العدد نحو ٥٠%.

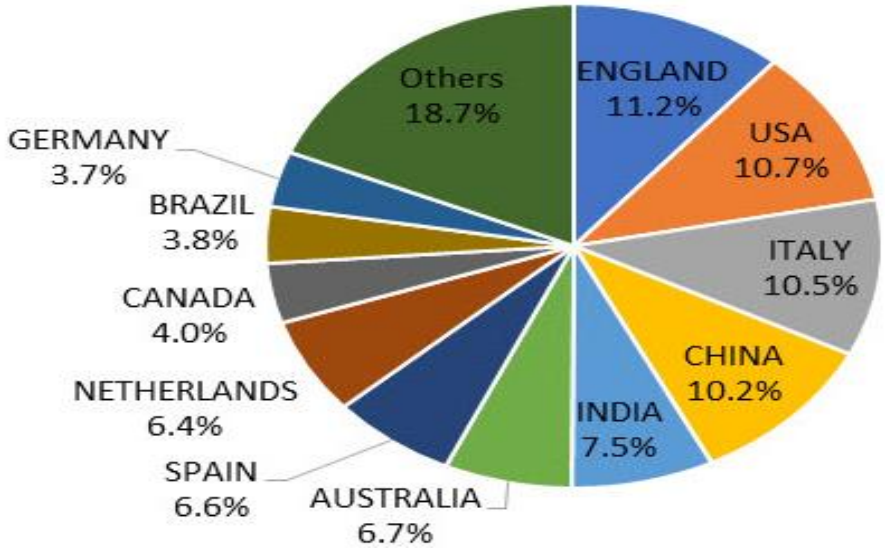


المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٥)

"سلسلة زمنية بأعداد الاقتباسات من أبحاث المدن الذكية من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٢"

يوضح الشكل الآتي، مدى اهتمام باحثي كل دوله بموضوع "حوكمة المدن الذكية". أظهرت الإحصائيات إلى أن الأبحاث حول حوكمة المدن الذكية تركزت نسبيًا في الدول الأوروبية. حيث احتلت المملكة المتحدة المرتبة الأولى بنشر ١٩١ مقالة، أي ما يعادل ١١,٢%. ثم تبعتها كل من الولايات المتحدة وإيطاليا والصين حيث تم نشر ١٨١ و١٧٨ و١٧٤ مقالة، تمثل ١٠,٧% و١٠,٥% و١٠,٢% على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، كانت الهند من بين البلدان الخمسة الأولى.

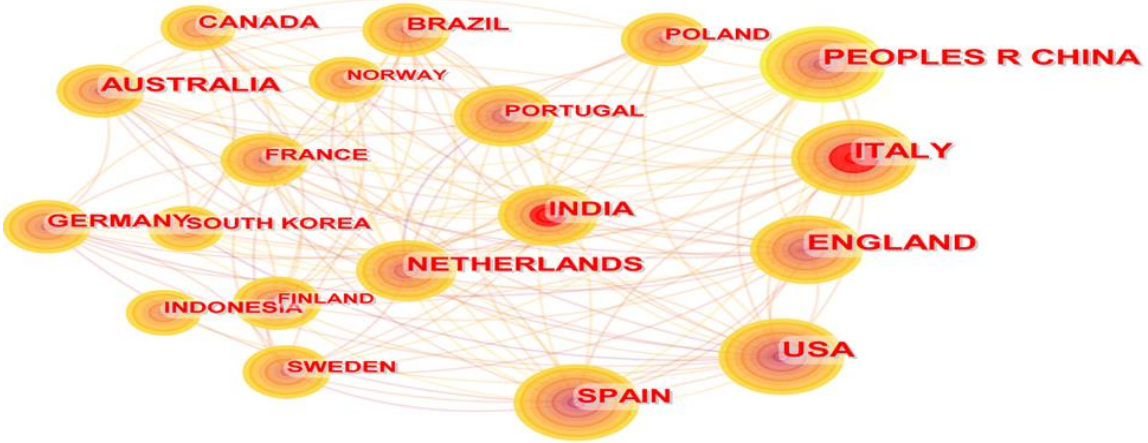


المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٦)

"مساهمة كل دولة في الأبحاث المنشورة عن المدن الذكية"

يعرض الشكل الآتي شبكة توضح التعاون بين الدول في مجال المدن الذكية، حيث تمثل العقد (Nodes) الدول بينما تمثل الروابط (co-authorship links) عدد المقالات التي شارك في تأليفها باحثان من الدولتين. تأتي إنجلترا في مقدمة الدول التي يتعاون باحثيها بعدد ١٧٤ رابط (بحث) مع دول أخرى تليها الولايات المتحدة الأمريكية ثم هولندا وأستراليا وإيطاليا.

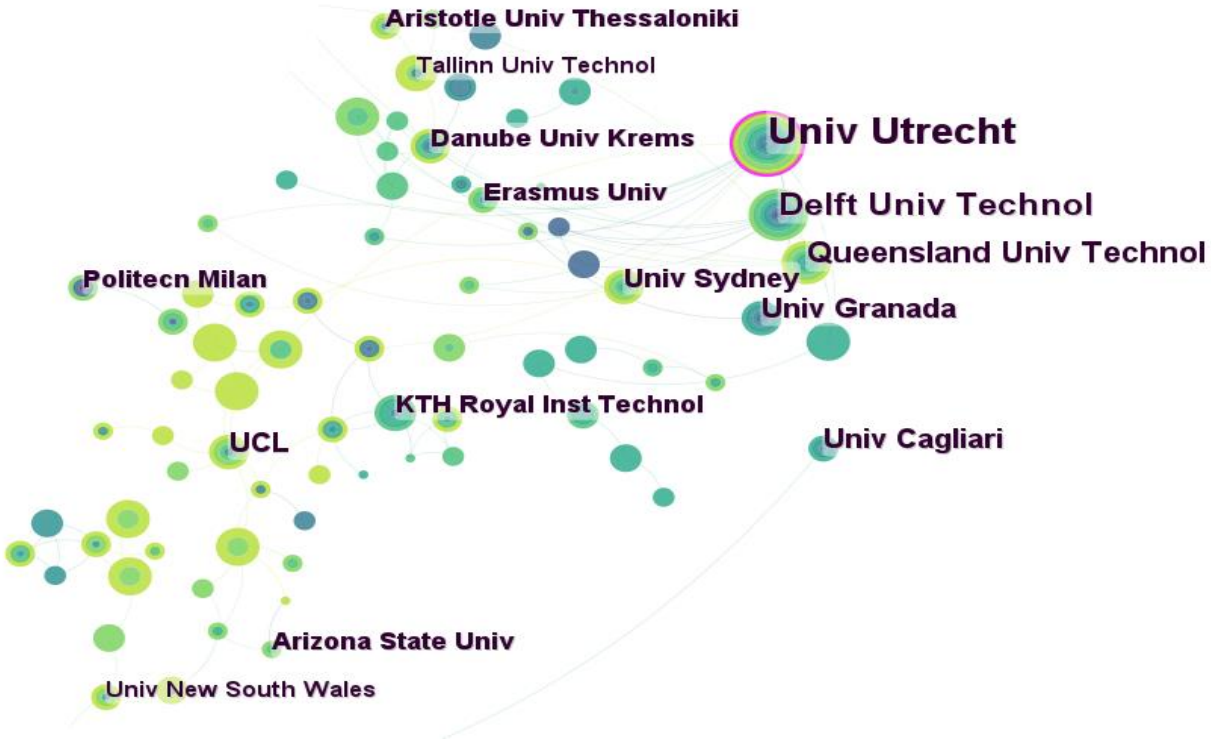


المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٧)

شبكة الترابطات بين الدول المتعاونة في أبحاث المدن الذكية

كما يوضح الشكل الآتي شبكة التعاون للمؤسسات في هذا المجال البحثي، فجامعة Utrecht University نشرت ٤٤ بحثًا وجامعة University of London نشرت ٣٤ بحثًا وجامعة Delft University of Technology نشرت ٢٢ بحثًا وكذلك Indian Institute of Technology System، بينما نشرت كل من Queensland University of Technology وUniversity College London و University of New South Wales Sydney ٢١ بحثًا.



المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم(٤-٨):

شبكة الترابطات بين الجامعات والمعاهد البحثة المتعاونة في أبحاث المدن الذكية

ومن خلال التحليل العنقودي (analysis cluster). يمكن تحليل مجموعات الاقتباس المشترك (Co-Citation Clustering Analysis) باستخدام برنامج CiteSpace لتحديد المجموعات المتشابهة من بين مجموعة المقالات محل الدراسة. فعندما يتم الاستشهاد بمقالين (أو أكثر) في مقال لاحق أو أكثر في وقت واحد، يُقال إن المقالين يشكلان علاقة اقتباس مشترك (Co-Citation). في البداية، ولإيجاد أهم المقالات المنشورة المهمة في مجال "المدن الذكية"، يتم استخدام (Co-Citation analysis). يعد تحليل الاقتباس المشترك إحدى وظائف التحليل الأساسية المتوفرة في برنامج CiteSpace. في البداية، يوضح الجدول الآتي أهم عشرة مقالات من حيث عدد الاستشهادات المشتركة.

جدول رقم (٤-٣)

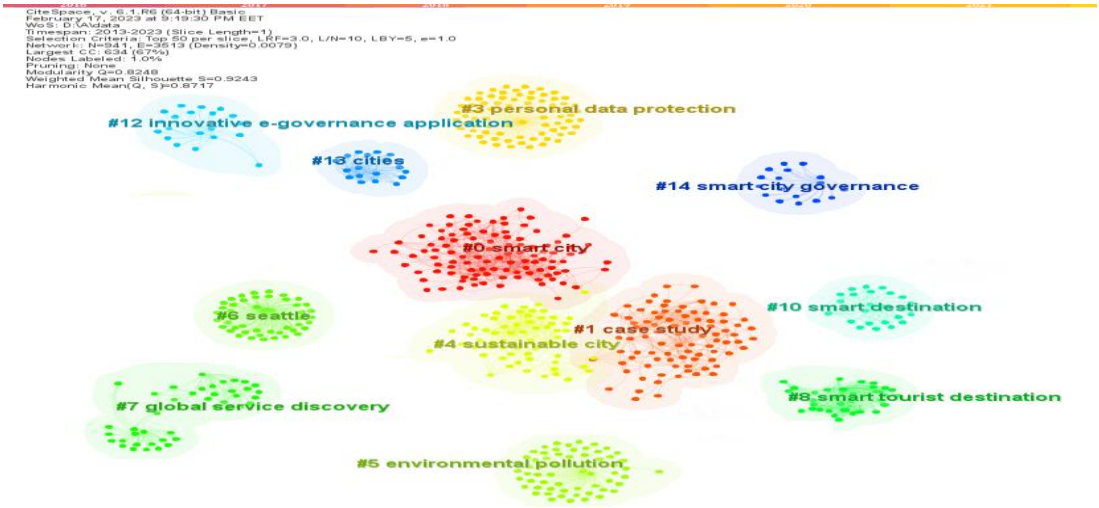
أهم عشرة مقالات عن المدن الذكية من حيث عدد الاستشهادات

No	Co-Citation	Author	Paper Title, Journal, year
١	١٦٨	Meijer A	Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance, INT REV ADM SCI, 2016
٢	١٤٤	Albino V	Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives, J Urban Technol,2015
٣	١١٠	Ahvenniemi H	What are the differences between sustainable and smart cities؟ Cities,2017
٤	٩٩	Kitchin R	The real-time city? Big data and smart urbanism, Geojournal,2014
٥	٩٣	Vanolo A	Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy, Urban Study,2014
٦	٩١	Neirotti P	Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts, Cities,2014
٧	٨٣	Ruhlandt RWS	The governance of smart cities: A systematic literature review, Cities,2018
٨	٨٣	Silva BN	Towards Sustainable Smart Cities: A Review Of Trends, Architectures, Components, And Open Challenges In Smart Cities, Sustain Cities SOC,2018
٩	٨٢	Shelton T	The 'actually existing smart city, CAMB J REG ECON SOC' ,٢٠١٥
١٠	٨٢	Cardullo P	Being a 'citizen'in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland, GEOJOURNAL,2019

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

كما يوضح الشكل الآتي الذي تم إنشاؤه بواسطة CiteSpace والذي يعرض المجالات البحثية الأكثر جاذبية (Clusters) من خلال تحليل التشابكات بين المقالات اعتمادًا على الاقتباسات المشتركة. تشير كل مجموعة ملونة إلى مجال من مجالات المدن الذكية.

كما يوضح الشكل رقم (٤-٩)، مسحًا لأهم المجالات البحثية الأكثر جاذبية فيما يخص المدن المستدامة الذكية



المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

شكل رقم (٤-٩)

"المجالات البحثية الأكثر جاذبية عن المدن الذكية المستدامة"

كما يظهر الجدول الآتي ملخصًا لأكبر ١٢ مجالًا/مجموعة في المدن الذكية. يشير عمود"Size"في الجدول إلى عدد المقالات في كل مجموعة، فعلى سبيل المثال، تضم المجموعة (# ٠) ١٠٩ مقالًا، والتي تعد أكبر المجموعات في مجال المدن الذكية. وبينما تتكون المجموعة الثانية (رقم ١) والثالثة من ٨٩ مقالًا. ومن ناحية أخرى، يعد Silhouette مؤشرًا لقياس تجانس كل مجموعة، فكلما زادت قيمة هذا المؤشر كان التجانس أفضل. LLR (log-likelihood ratio) هي نوع من الخوارزميات لإيجاد الكلمات الأكثر احتمالية. وأخيرًا، يمثل مؤشر المتوسط (السنة) في الجدول متوسط المقالات المنشورة سنويًا للمجموعة المرشحة. يمكن استنتاج أن المجموعة ٣ والمجموعة ٥ هي المجموعات الأحدث في مجال أبحاث "المدن الذكية"، وهي"personal data protection"،"environmental pollution"، على التوالي.

جدول رقم (٤-٤):

أهم اثني عشر مجالًا بحثيًّا في المدن الذكية

ClusterID	Size	Silhouette	Label (LLR)	Average Year
٠	١٠٩	٠,٨٠٩	smart city	٢٠١٧
١	٨٩	٠,٧٨	case study	٢٠١١
٣	٧٧	١	personal data protection	٢٠٢٠
٤	٦٥	٠,٨٨٨	sustainable city	٢٠١٣
٥	٦٠	٠,٩٩٨	environmental pollution	٢٠١٩
٦	٥٠	١	seattle	٢٠١١
٧	٤٣	١	global service discovery	٢٠١٠
٨	٣٨	٠,٩٩٧	smart tourist destination	٢٠١٠
١٠	٢٤	٠,٩٩٩	smart destination	٢٠١٠
١٢	٢٠	٠,٩٩٨	innovative e-governance application	٢٠١٠
١٣	١٩	١	cities	٢٠١٠
١٤	١٧	١	smart city governance	٢٠١٠

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي من موقع Web-of-Science-

المبحث الثاني

نماذج حوكمة المدن الذكية المستدامة في تجارب دولية ومصر

نستعرض في هذا المبحث نماذج لبعض المدن الذكية بالتركيز على الحوكمة. وسيتم اختيار هذه المدن بناء على قيمة مؤشر الحوكمة لهذه المدن في المؤشرات التي تم الأخذ بها في تقييم المدن الذكية في التقارير الدولية التي تصدر بخصوص ترتيب المدن الذكية حول العالم. وسوف نبدأ باستعراض محددات المدن الذكية وفقًا لبعض التقارير الدولية، ونركز بشكل أكثر تعمقًا في مكونات مؤشر الحوكمة بالتفصيل، ثم نستعرض نماذج لبعض المدن الذكية ذات مؤشر الحوكمة المرتفع.

أولاً: المحددات الأساسية للمدن الذكية وفقًا للتقارير الدولية

نستعرض مجموعة من التقارير التي تصدر حول المدن الذكية وهي: تقرير Smart cities – Ranking of European medium-sized cities وتصدره جامعة فيينا للتكنولوجيا (SRF, 2007)، ومؤشر IESE Cities in Motion Index وتصدره جامعة نافارا بإسبانيا (Berrone et al, 2022)، وتقرير شبكة الإدارة العامة للأمم المتحدة Global Smart Cities، ويقوم به مجموعة أبحاث المدينة الذكية التابعة لأكاديمية شنغهاي للعلوم الاجتماعية بالتعاون مع مركز أبحاث المدينة الذكية التابع لكلية الإدارة بجامعة فودان، بدعم مستمر من الإدارة العامة للأمم المتحدة، والذي يقارن بين ٢٠ مدينة ذكية على مستوى العالم (UNPAN, 2023)، ومؤشر Smart City Observatory وهو من إصدار المعهد الدولي للتنمية الإدارية وجامعة سنغافورة للتكنولوجيا والتصميم (Smart City Index, 2022). حدد تقرير جامعة فيينا للتكنولوجيا حول المدن الذكية في أوروبا ستة محددات لتغطي تصنيف لـ ٧٠ مدينة أوروبية متوسطة الحجم (من حيث حجم السكان). وتتمثل المحددات في: الاقتصاد الذكي، والأشخاص الأذكياء (رأس المال الاجتماعي والبشري)، والحوكمة الذكية (المشاركة)، والتنقل الذكي (النقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، والبيئة الذكية (الموارد الطبيعية)، والمعيشة الذكية (جودة الحياة). بينما وضع تقرير جامعة نافارا بإسبانيا مجموعة المحددات التالية: رأس المال البشري، التماسك الاجتماعي، الاقتصاد، الحوكمة، التكنولوجيا، الملف الدولي (مكانة المدينة في العالم)، التخطيط الحضري، التنقل والمواصلات، والبيئة. وفي تقرير شبكة الإدارة العامة للأمم المتحدة تم تحديد كل من: بنية تحتية ذكية، اقتصاد ذكي، خدمات ذكية، حوكمة ذكية، ابتكار ذكي، ومكانة ذكية كمحددات رئيسة للمدن الذكية. بينما حدد مؤشر المعهد الدولي للتنمية الإدارية وجامعة سنغافورة للتكنولوجيا والتصميم ١٥ مؤشرًا فرعيًّا لتقييم المدن الذكية، وهي: إتاحة السكن، إتاحة الوظيفة، البطالة، الخدمات الصحية، كثافة المرور، تلوث الهواء، المساحات الخضراء، وسائل النقل العام، التعليم المدرسي، إعادة التدوير، المرافق الأساسية، مشاركة المواطنين،

الأمن، الحراك الاجتماعي، الفساد، والملاحظ أن الحوكمة محدد أساسي في جميع التقارير، والجدول الآتي يوضح مكونات مؤشر الحوكمة في كل تقرير.

جدول رقم (٤-٥)

مكونات مؤشر الحوكمة في التقارير المختلفة

تقرير ترتيب المدن الذكية للمدن الأوروبية متوسطة الحجم	مؤشر مدن في حركة	المدينة الذكية العالمية	مؤشر المدينة الذكية
المشاركة في صنع القرار	قانونية بيتكوين	البيانات المفتوحة	سهولة الوصول إلى المعلومات المتعلقة بقرارات الحكومة المحلية
الخدمات العامة والاجتماعية	(تلتزم المدن ISO 37120 شهادة المعتمدة بتحسين الخدمات الحضرية ونوعية الحياة)	السلامة العامة	فساد مسؤولي المدينة
حكم شفاف	عدد المباني الحكومية	المشاركة العامة	يساهم السكان في صنع القرار في الحكومة المحلية
الاستراتيجيات السياسية ووجهات النظر	عدد السفارات	الاندماج الاجتماعي	يقدم السكان ملاحظات حول مشروعات الحكومة المحلية
	التوظيف في القطاع العام	الاستدامة	أدى وصول الجمهور عبر الإنترنت إلى الموارد المالية للمدينة إلى الحد من الفساد
	مؤشر المشاركة الإلكترونية (يركز على استخدام الخدمات عبر الإنترنت لتسهيل توفير المعلومات من قبل الحكومات للمواطنين ("مشاركة المعلومات الإلكترونية")، والتفاعل مع أصحاب المصلحة ("الاستشارة الإلكترونية")، والمشاركة في عمليات صنع القرار ("اتخاذ القرار الإلكتروني")).		التصويت عبر الإنترنت زاد من المشاركة
	مؤشر رأس المال البشري		وجود منصة على الإنترنت حيث يمكن للمواطنين اقتراح أفكار لتحسين حياة المدينة
	مؤشر قوة الحقوق القانونية (يقيس هذا المؤشر الدرجة التي تحمي بها قوانين الضمانات العينية والإفلاس حقوق المقترضين والمقرضين، وبالتالي تسهل الحصول على القروض).		أدت معاملات وثائق الهوية عبر الإنترنت إلى تقليل أوقات الانتظار
	مؤشر البنية التحتية للاتصالات		
	مؤشر مدركات الفساد		
	مؤشر الخدمة عبر الإنترنت		
	مكاتب البحوث (عدد مكاتب البحث والتكنولوجيا في المدينة).		
	منصة البيانات المفتوحة (المدينة لديها نظام بيانات مفتوح أم لا).		

تقرير ترتيب المدن الذكية للمدن الأوروبية متوسطة الحجم	مؤشر مدن في حركة	المدينة الذكية العالمية	مؤشر المدينة الذكية
	مؤشر الديموقراطية		
	إجمالي الاحتياطيات بملايين الدولارات الأمريكية الحالية. (تقدير على مستوى المدينة حسب عدد السكان).		
	نصيب الفرد من الاحتياطيات (الاحتياطيات للفرد بملايين الدولارات الأمريكية الحالية).		

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي بالاعتماد على التقارير الصادرة كما هو موضح بالجدول.

ويمكننا القول بأن مشاركة المواطنين، وإتاحة المعلومات والشفافية في اتخاذ القرار هي محددات أساسية في تقييم مؤشر الحوكمة في التقارير الدولية. ونظرًا لأن تقرير جامعة فيينا للتكنولوجيا يرتب المدن الذكية متوسطة الحجم في أوروبا فقط، وآخر تقرير متاح هو تقرير لعام ٢٠٠٧، فقد تم استبعاد هذا التقرير عند اختيار نماذج المدن الذكية، وكذلك ينظر الباحثون بتحفظ تجاه مؤشر المعهد الدولي للتنمية الإدارية وجامعة سنغافورة للتكنولوجيا والتصميم حيث إنه يعتمد على استبانة لعدد ١٢٠ مواطنًا في كل مدينة دون الأخذ في الاعتبار حجم المدينة، ويتم ترتيب جمل الاستبانة بناء على وجهة نظر المستجيب لأهمية كل جملة.

يمكن أن تتصدر بعض المدن قوائم المدن الذكية في التقارير والمؤشرات الدولية ولكنها لا تتصدر هذه القوائم في مؤشر الحوكمة، والجدول رقم (٤-٦) يوضح ترتيب المدن الذكية وفقًا لمؤشر مدن في حركة وتقرير المدينة الذكية العالمية.

بينما تصدرت لندن قائمة المدن الذكية في التقريرين الأول والثاني، فقد أخذت الترتيب رقم ٢ في مؤشر الحوكمة، وظهرت مدينة برن في المركز الأول في الحوكمة وهي رقم ٢٨ في الترتيب العام في التقرير الأول، بينما احتلت لوس أنجلوس المركز الأول في الحوكمة في التقرير الثاني. وعمومًا نجد أن أغلب المدن الذكية موجودة بداخل التقارير، ولكن يختلف ترتيبها، وذلك نتيجة اختلاف محددات الترتيب وعدد المدن في كل إصدار. ولا يشترط أن تكون المدينة في المراكز الأولى ليكون مؤشر الحوكمة أيضًا في المراكز الأولى كما يتضح من الجدول السابق.

جدول رقم (٤-٦)

ترتيب المدن الذكية وفقًا لمؤشر مدن في حركة وتقرير المدينة الذكية العالمية

الترتيب العام	ترتيب مؤشر الحوكمة	مؤشر مدن في حركة (٢٠٢٢) تصنيف لعدد ١٨٣ مدينة	الترتيب العام	ترتيب مؤشر الحوكمة	تقرير المدينة الذكية العالمية (٢٠٢٢) تصنيف لعدد ٢٠ مدينة
٢٨	١	برن	٥	١	لوس أنجلوس
١	٢	لندن	١	٢	لندن
٥	٣	برلين	١٥	٣	برلين
٣٤	٤	تاييبي (تايوان)	٨	٤	سيدني
.	.	.	.	.	.
.	.	.	١٣	٦	دبي
٢	١٠	نيويورك	٣	٧	سنغافورة
.	.	.	٢	٨	نيويورك
٢٢	١٢	لوس أنجلوس			
.	.	.	٤	١٤	هونج كونج
٧	٢٤	سنغافورة			
.	.	.			
٦٣	٦٠	دبي	١٧	١٧	بوينس إيرس
.	.	.	١٩	١٨	ريو دي جانيرو
.	.	.	١٨	١٩	بومباي
١٧٧	١٧٨	القاهرة	٢٠	NA	القاهرة

المصدر: مركب بمعرفة الفريق البحثي بالاعتماد على التقارير الصادرة كما هو موضح بالجدول (انظر قائمة المراجع).

ثانيًا : نماذج الحوكمة في المدن الذكية

١. مدينة لوس أنجلوس

اهتمت المدينة بالبيانات المفتوحة مما أدى إلى معرفة المواطنين العاديين بالشئون العامة بالمدينة، وفي الوقت نفسه وضعت السياسة القانونية والضمانات التنظيمية للبيانات المفتوحة، والمتاحة من خلال بوابة البيانات المفتوحة وGeoHub. حيث توفر هذه المواقع إمكانية الوصول المباشر إلى البيانات الحية والمحدثة باستمرار، والتي تدعم التدفق الحر للمعلومات والمساهمة في العملية الديمقراطية من خلال الأشكال غير التقليدية للمشاركة المجتمعية، وهي تقود الابتكار وتحسن جودة خدمات المدينة. كما أنها تتيح إنشاء تطبيقات تفاعلية باستخدام تقنية رسم الخرائط الحالية ( ). كذلك اهتمت بالسلامة العامة من حيث السلامة الشخصية للمواطنين وحماية ممتلكاتهم، مما أدى إلى جذب ذوي الأفكار والمواهب للاستقرار

() https://planning.lacity.org/resources/open-data

والعمل بها، وتضمين السلامة الرقمية الأمر الذي يقاس بمؤشر السلامة الرقمية حيث يتكون من المدخلات والمخرجات. وتتضمن المدخلات خمسة جوانب، هي:

- سياسة الخصوصية.
- توعية المواطنين بالتهديد الرقمي.
- المدينة الذكية الآمنة.
- الاستعداد لترتيب الشبكة.
- الشراكة بين القطاعين العام والخاص.

وتشمل المخرجات نسبة الوصول إلى الإنترنت وخوادم الإنترنت الآمنة ومخاطر الهجمات ومخاطر البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات ونسبة أجهزة الكمبيوتر المتأثرة بهجمات الشبكة.

وتلا الاهتمام بالبيانات المفتوحة والسلامة العامة الاهتمام بالاستدامة حيث اهتمت المدينة بالاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وعملت على زيادة وعي الناس بحماية البيئة، وحل الأزمة البيئية، وتغيير النمط التقليدي للإنتاج والاستهلاك، وتطوير العلوم والتكنولوجيا، وتسريع البحث والتطوير لتقنيات جديدة لحماية البيئة.

٢. مدينة لندن

أخذت لندن الترتيب الثاني في الحوكمة الذكية في تقرير المدينة الذكية العالمية وقد ركزت أيضًا على البيانات المفتوحة يليها الاستدامة ثم السلامة العامة بينما ما زالت تعمل على الاندماج الاجتماعي والمشاركة العامة.

كذلك تم نشر خريطة الطريق لكي تصبح لندن مدينة ذكية رائدة على مستوى العالم؛ مع تأكيد إجراءات الحوكمة والمتعددة، وتفعيل خدمات المدينة اللامركزية، والدور المؤثر للجهات الفاعلة في القطاع الخاص، وتيسير سبل التعاون والإنتاج المشترك، علمًا بأن خارطة طريق Smarter London Together تتحدد من خلال خمس مهام وهي كالآتي: ( )[١]

- التصميم الذي يركز على المستخدم.
- مشاركة البيانات.
- البنية التحتية الذكية.
- المهارات الرقمية.
- التعاون.

() https://www.lse.ac.uk/cities/events/public-events/191210-smarter-london/Smarter-London-the-role-of-city-government-for-a-digital-future

٣. مدينة دبي

تتقدم دبي بفارق كبير في مجال الاندماج الاجتماعي. وحصلت على المركز السادس في مؤشر الحوكمة الذكية في تقرير المدينة الذكية العالمية، وعملت على الاندماج الاجتماعي بصورة كبيرة حيث إنها الأولى في هذا المؤشر الفرعي على مستوى الدول، ويشير الاندماج الاجتماعي إلى أن يكون المجتمع العادي متنوعًا، ويجب ألا يكون منفردًا ورتيبًا. وتظهر التعددية بصورة كبيرة بدبي، وأسلوب الحياه بها يؤكد ذلك؛ الأمر الذي أدى إلى مجتمع أكثر حيوية بوجود خيارات كثيرة للمواطنين. مما يُمكن تحفيز إلهام الناس للابتكار والإبداع. بينما عملت دبي أيضًا بشكل جيد جدًا في مجالات البيانات المفتوحة، والمشاركة العامة، حيث يمكن للمواطنين التواصل مع الإدارات الحكومية عبر الإنترنت من البداية إلى النهاية من خلال الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر. وكذلك من خلال المنصة الحكومية عبر الإنترنت، يمكن للمواطنين تقديم اقتراحات للإدارات الحكومية لزيادة تحسين مظهر المدينة، وتعزيز مستوى الخدمات الحكومية، وتحسين نوعية حياة السكان، وعملت بصورة جيدة جدًا في السلامة العامة، ويظل مؤشر الاستدامة بحاجة إلى العمل عليه.

والجدير بالذكر فإن خطة دبي منذ ٢٠٢١ تهدف في أحد محاورها إلى جعل الإمارة مدينة ذكية ومستدامة، ويتبنى مشروع مدينة دبي الذكية استراتيجية تحويل نحو ١٠٠٠ خدمة حكومية إلى خدمات إلكترونية للقطاعات الرئيسية التالية: النقل، والبنية التحتية، والاتصالات، والخدمات المالية، وتخطيط المدن، والكهرباء، ولتطوير هذه القطاعات اعتمد مشروع مدينة دبي الذكية مجموعة من المبادرات محددة بالقطاعات التالية:([١])

- النفاذ المفتوح والسهل للبيانات.
- النقل الذكي.
- الاستغلال الأمثل لموارد الطاقة.
- المنتزهات والشواطئ الذكية.
- تطبيقات الهاتف الذكي للشرطة.
- غرفة تحكم رئيسية جديدة، خماسية الأبعاد تكون بمثابة مركز العمليات المركزية للإشراف على كافة المشروعات الحكومية ومراقبة أحوال المدينة.

هذا وقد حلت دبي في المركز الثاني عالميًا في التطبيقات التكنولوجية، والمركز السابع عالميًا على مستوى التخطيط العمراني، وتربعت على عرش المدن العربية عن المستوى العام للمدن العربية الأكثر ذكاءً؛ تلاها

[0] https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/smart-sustainable-cities

أبو ظبي؛ ثم الدوحة، والكويت، والرياض، والمنامة، وعمان، وذلك وفقًا لمؤشر IESE Cities in Motion عن عام ٢٠٢٢.([1])

ثالثًا: نماذج حوكمة المدن الذكية المستدامة في مصر

تواجه مصر ذات الكثافة السكانية الكبيرة العديد من القضايا في أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وتوجد العديد من التحديات التي تواجه الحكومة المصرية لتحقيق الاستدامة وتحسين نوعية حياة السكان. واهتمت مصر بمواكبة التطورات في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات؛ وذلك للدخول في مجال الصناعات الحديثة، والتطوير في المجالات التطبيقات التكنولوجية الحديثة. وشهدت مصر توفير خدمات الاتصالات والتحول إلى مجتمع رقمي، كما هدف برنامج عمل الحكومة ٢٠١٩/١٨–٢٠٢٢/٢١ (رئاسة مجلس الوزراء، ٢٠١٨) على تهيئة بيئة جاذبة للإبداع والاستثمار التكنولوجي وتنمية القدرات البشرية على أحدث التقنيات في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات وتطوير البنية الأساسية للاتصالات، وتحول المجتمع إلى مجتمع رقمي، وتطوير الخدمات البريدية والشمول المالي للمواطنين، كما تعمل الحكومة على تعزيز الإفادة من منصة تبادل الخدمات والبيانات بين ١٠٠ من الجهات الحكومية. ويتم تطوير منصة تقديم الخدمات الحكومية للمواطنين، والإفادة من تطبيقات الهاتف المحمول، كما ساهمت بوابة المشتريات الحكومية في خفض الإنفاق العام، ورفع معدل الشفافية والنزاهة. وتتعاون وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مع القطاعات الأخرى لإصلاح البيئة التشريعية من خلال اقتراح عدد من القوانين. وتم سن قانون الجرائم الإلكترونية، وقوانين الملكية الفكرية، وحماية المستهلك، وقانون التوقيع الإلكتروني. كما صدر قانون حماية البيانات الشخصية، والذي يتماشى مع القوانين الدولية والقواعد العامة لحماية البيانات في الاتحاد الأوروبي (GDPR) وصدرت كذلك اللائحة التنفيذية لقانون مكافحة جرائم تقنية المعلومات([2]).

واهتمت الدولة بتطوير المدن، وإنشاء المدن الجديدة التي أطلق عليها مدن الجيل الرابع، وهى ١٤ مدينة جديدة.

١. مدينة القاهرة

ظهرت القاهرة كمدينة ذكية في التقارير الدولية حيث أخذت المركز رقم ٢٠ (المركز الأخير) لسنة ٢٠٢٢، وهو نفس الترتيب لسنة ٢٠٢١، في تقرير المدينة الذكية العالمية، والمركز رقم١٧٧ (من ١٨٣ مدينة) في مؤشر المدن المتحركة.

---

[1] Cities in Motion Index https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633-E.pdf?_gl=1*eq67ik*_ga*ODk0OTQzNjA5LjE2NzE1NjIzMjY.*_ga_NGY5Z5ZR90*MTY3MTU2MjMyNi4xLjEuMTY3MTU2MzA1Mi4wLjAuMA..*_ga_JXBD129HST*MTY3MTU2MjMyNi4xLjEuMTY3MTU2MzA1Mi4wLjAuMA p37, 38, 50.

[2] Ministry of Communication & Information Technology. https://mcit.gov.eg/ar/Digital_Egypt. [Online]

تميزت القاهرة بأداء متميز في مؤشر الخدمات الذكية (٨٠ من ١٠٠ درجة) في تقرير المدينة الذكية العالمية، بينما حصلت على نسب متوسطة في كل من البنية التحتية الذكية، والحوكمة الذكية والابتكار الذكي (٥٠,٢، ٥٣، ٥٤ على التوالي)، وكان أقل أداء وفقًا للتقرير في الاقتصاد الذكي (٢٩,٤).

وظهر أفضل ترتيب للقاهرة في مؤشر مدن في حركة في التخطيط الحضري (١٣٢)، والملف الدولي (مكانة المدينة في العالم) (١٤١) وتساوى المؤشران رأس المال البشري والتكنولوجيا عند المركز (١٥٤)، ويعد ترتيب مدينة القاهرة في كلٍ من مؤشر الحوكمة (١٧٨)، ومؤشر البيئة (١٨٦) هي الأقل.

٢. العاصمة الإدارية الجديدة

أعلنت الحكومة المصرية عن مشروع إنشاء العاصمة الإدارية الجديدة خلال مؤتمر دعم وتنمية الاقتصاد المصري في ١٣ من مارس ٢٠١٥. فكرة إنشاء العاصمة الإدارية الجديدة جاءت لتخفيف الضغط على العاصمة القديمة القاهرة الكبرى التي تعد من أكثر عواصم العالم ازدحامًا حيث يعيش فيها نحو ١٨ مليون نسمة، ويقصدها يوميًّا ملايين أخرى، ومن المتوقع أن يتضاعف عدد سكانها إلى ما يقرب من ٤٠ مليون نسمة، في غضون العقدين القادمين لذلك كان من الضروري إنشاء عاصمة جديدة، يتم نقل المباني الحكومية والوزارات والسفارات الأجنبية إليها. ويتضمن مخطط المشروع إنشاء مطار دولي، وكذلك محطات للطاقة الشمسية، ونحو ٤٠ ألف غرفة فندقية، ومناطق سكنية، وأماكن ترفيهية ومسطحات خضراء، وقد تم تصميمها ليعيش بها ٧ ملايين نسمة على مساحة إجمالية قدرها ٧٠٠ كيلومتر مربع، وتضم المدينة ١٠٠ حي و٢١ منطقة سكنية. ويهدف المشروع لأن يضم أكثر من ٦٠٠ مرفق لخدمات الرعاية الصحية والتعليم، ومطار دولي، وحديقة إقليمية، ومحطات للطاقة الشمسية المتجددة. ومناطق للوزارات وللمؤسسات الحكومية المختلفة، بالإضافة إلى منطقة للتمثيل الدبلوماسي للسفارات الدولية (عزت، ٢٠٢٢).

وتركز استراتيجية شركة العاصمة الإدارية للتنمية العمرانية"ACUD"نحو تنفيذ المدينة الذكية على خمسة محاور:

- مدينة آمنة: بناء أعلى معايير الأمن لضمان سلامة للمواطنين والشركات.
- مدينة متصلة: بناء بنية تحتية للاتصالات الوطنية موثوقة وعالية السرعة وفعالة ومستدامة لربط العناصر الاقتصادية وتوفير مصادر للدخل.
- مدينة متكاملة: بناء منصة موحدة لتبادل المعلومات لمشاركة الموارد عبر الآلات والأفراد والإدارات، لتعزيز النمو الاقتصادي.
- مدينة رقمية: بناء خدمات مؤتمتة بالكامل حيث أن محورها هو العمل لضمان تشغيل أفضل، ومعدلات أعلى من الرضا.
- مدينة نموذجية: بناء مدينة على أحدث طراز يمكن تكرارها في مدن أخرى في جميع أنحاء مصر.

وسيتم تصميم حركة المرور الذكية وتنفيذها في العاصمة الإدارية الجديدة، والذي يستهدف كل ما يتعلق بحركة المرور والنقل في المدينة باستخدام أحدث التقنيات لإدارة حركة المرور والنقل وإنفاذ القانون وتتبع المخالفات.

٣. مدينة المعرفة

تم تخصيص ما يقرب من ٣٠٠ فدان لمدينة المعرفة بالعاصمة الإدارية، وهي مدينة ذكية متخصصة **في** العلوم والمعرفة، وستضم مراكز للأبحاث والعلوم والابتكار وريادة الأعمال والبرمجيات وتطبيقات الكمبيوتر وغيرها؛ كما سيقع فيها الحي الحكومي، والذي يتضمن ١٨ مبنى وزاريًّا، ومبنى للبرلمان يتسع لألف نائب، ومبنى لمؤسسة الرئاسة، ومبنى لمجلس الوزراء، ومركز مؤتمرات، ومدينة معارض، واستادًا أولمبيًّا، ومطارات، ومدنًا ذكية، ومدينة طبية، وحديقة مركزية.

ومدينة المعرفة تعمل على النمو الفكري والثقافي والتفوق التكنولوجي؛ بتكلفة ٢,٥ مليار جنيه، وستكون أكبر مركز بحوث وابتكار وتطور عملي في مجال التقنيات والتكنولوجيا، وتحتوي على العديد من المباني الهادفة للتطور الفكري والثقافي، منها ما تم إنشاؤه في المرحلة الأولى من مدينة المعرفة[١]:

١. جامعة مصر المعلوماتية بالتعاون مع كل من وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، وهي أول جامعة في أفريقيا بالكامل متخصصة في تكنولوجيا المعلومات وعلوم الاتصالات.
٢. مبنى تدريب على معهد تكنولوجيا المعلومات ومعهد قومي للاتصالات، وتلك المعاهد تابعة لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.
٣. مبنى خاص بالبحوث والتطوير التكنولوجي.
٤. مبنى خاص بالبحوث التطبيقية والابتكار.

وبالنظر إلى استراتيجية تأسيس العاصمة الإدارية الجديدة نجد أنها سوف تكون في مركز متقدم في المدن الذكية من حيث التكنولوجيا والابتكار ورأس المال البشري، ولكن حتى الآن لا نستطيع التأكيد على الحوكمة في هذه المدينة.

[١] خريطة مشروعات مصر/https://egy-map.com/project/ .مشروع-مدينة-المعرفة-العاصمة-الادارية-الجديدة[Online] .

نتائج ومقترحات الدراسة

أولاً: نتائج الدراسة:

- توسع تطبيقات التكنولوجيات البازغة في مجالات الحياة المختلفة لدعم التنمية المستدامة يتطلب أطر رشيدة للحوكمة، تضمن الاستغلال الأفضل لمزايا تلك التكنولوجيات من جهة، واستباق ودرء المخاطر المرتبطة بها سواء عمدية أو غير عمدية من جهة أخرى.
- هناك اهتمامات عالمية بتوظيف التكنولوجيات البازغة في المجتمع والاقتصاد على مستويات متعددة تشمل الأمم المتحدة ووكالاتها المعنية، التجمعات السياسية والاقتصادية، الحكومات، قطاعات الأعمال، الجماعات العلمية والبحثية، والمجتمعات الأهلية على المستويات الدولية والإقليمية والوطنية.
- ارتباط حوكمة التكنولوجيات البازغة في سياق الثورة الصناعية الرابعة بمجالات وتطبيقات تنموية وحياتية مهمة تم العرض لمجموعة منها في الدراسة، تشمل: تطبيقات التكنولوجيا الحيوية، تطبيقات إدارة المخلفات الإلكترونية، وتطبيقات المدن الذكية.

- تطبيقات التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة:

- هناك العديد من الأدوار المهمة في بيئة عمل التكنولوجيا الحيوية في مصر من بينها أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية، وزارة الصحة، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، وبعض الهيئات المعنية.
- هناك العديد من الأطر الاستراتيجية ذات الصلة بتطبيقات التكنولوجيا الحيوية في مصر، والعديد من السياسات النوعية والأطر التشريعية ذات الصلة.
- يمثل مشروع (الجينوم البشري المرجعي المصري) أحد المشروعات الرائدة في مجال تطبيقات التكنولوجيا الحيوية في مصر، والذي انطلقت أعماله عام ٢٠٢١.
- تقدم الخبرات العالمية والإقليمية في مجال تطبيقات (التكنولوجيا الحيوية) لدعم التنمية المستدامة وجودة حياة البشر خبرات مهمة للحالة المصرية خاصة في الزراعة والصحة وغيرهما، كما تقدم خبرات مهمة حول الحوكمة الاستراتيجية والتشريعية والتنظيمية للتكنولوجيا الحيوية.
- هناك العديد من الفجوات الاستراتيجية والتشريعية والمؤسسية والتنظيمية في بيئة عمل التكنولوجيا الحيوية في مصر.

- تطبيقات إدارة المخلفات الإلكترونية لدعم التنمية المستدامة:

- المخلفات الإلكترونية تعد مشكلة عالمية ووطنية، حيث يتوقع أن يتضاعف نصيب الفرد منها بنسبة ١٠% بين عامي ٢٠١٤-٢٠٣٠، وهي تمثل نحو ١٠-١٥% من إجمالي المخلفات الصلبة في العالم، في حين لا تتجاوز معدلات التدوير ٢٠%، ويدفن ٨٠% في باطن الأرض.
- للمخلفات الإلكترونية آثار سلبية فادحة على الإنسان والبيئة، حيث ينتج عن عمليات إعادة التدوير غير السليمة آثار سلبية على البيئة والتربة وانبعاثات غازات سامة في الهواء، بخلاف المخاطر الصحية على السكان في مناطق العالم المختلفة.
- هناك فرص اقتصادية واسعة لاستغلال المخلفات الإلكترونية، وذلك في إطار الاقتصاد الدائري الذى يعتمد إعادة التدوير الآمن المسئول، واعتماد المسئولية الممتدة عن المنتج، ومراقبة الدولة لأنشطة التدوير، وتتفوق قارة أوروبا في هذا الشأن في العالم مقابل تدني نصيب قارة أفريقيا عالميًا.
- يبلغ حجم المخلفات الإلكترونية في مصر ٦٥٠ ألف طن متري عام ٢٠٢٢، وهو رقم يزيد بنسبة تتجاوز ٧٤% عن حجم المخلفات الإلكترونية عام ٢٠٢٤.
- تم إنشاء (جهاز تنظيم المخلفات) عام ٢٠١٥، ليتولى مهام تنظيم ومتابعة وإدارة المخلفات في مصر بما فيها المخلفات الإلكترونية.
- تم الترخيص لنحو ٢٢ مصنعًا معتمدًا لتدوير المخلفات الإلكترونية في مصر، وهى المصانع المسئولة عن التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية في مصر، وهو عدد قليل.
- هناك تحديات عديدة تواجه حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر، منها: فجوات الأطر التشريعية، قلة عدد المصانع المرخصة، نقص الكوادر البشرية المؤهلة، قصور قواعد البيانات والمعلومات، والآثار السلبية على البيئة والصحة العامة.

- تطبيقات المدن الذكية المستدامة:

- هناك اهتمامات عالمية بالمدن الذكية، نتيجة التوسع الحضري في العالم حيث يعيش أكثر من ٥٥% من سكان العالم في مناطق حضرية.
- دور محوري للمدن في التنمية المستدامة في العالم، وهو الدور المرتبط بالتوسع الحضري العالمي حيث تصبح المدن مركز الجذب الديموغرافي والتوطن الصناعي؛ الأمر الذي يفاقم من مشكلات جودة الحياة، والعلاقات الاجتماعية، ومشكلات التلوث البيئي، وغيره.
- هناك اهتمامات بحثية عالمية واسعة بدور المدن في التنمية وحوكمتها، من جانب الجامعات والمراكز البحثية ومراكز الفكر عبر العالم، وفى مصر.

- دور محوري للتكنولوجيات البازغة في حوكمة المدن نحو مدن ذكية مستدامة، حيث يمكن لتلك التكنولوجيات توفير وتهيئة بدائل حلول وسياسات لجعل المدن أكثر استدامة وأكثر ذكاءً مثل العديد من مدن العالم والإقليم (مثل باريس ودبي).
- دور التكنولوجيات البازغة في تطوير أدوار المدن في مصر، حيث تهتم استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ بدور التخطيط العمراني والتخطيط الحضري الرشيد، وإطلاق العديد من مشروعات المدن الذكية المستدامة مثل العاصمة الإدارية والعلمين الجديدة وغيرهما.

ثانيًا: مقترحات الدراسة:

١. بخصوص تطبيقات التكنولوجيا الحيوية.

- تطوير أهداف (المجلس الأعلى للعلوم والتكنولوجيا) ليتولى مهام إدارة نشر وتطبيق التكنولوجيات البازغة في مصر بما يضمن الاستغلال الأمثل لفوائدها لدعم التنمية المستدامة، مع تبني عدد من الأولويات الآتية:

- مراجعة الأطر التشريعية الناظمة للتكنولوجيات البازغة بوجه عام، والتكنولوجيا الحيوية على وجه الخصوص، لتطوير المتقادم، واستحداث أطر تشريعية جديدة لدعم الدور التنموي للتطبيقات.
- تبني أولويات تشريعية في مجال التكنولوجيا الحيوية، الأمان الحيوي، الأخلاقيات الحيوية، التصحيح الجيني، هندسة الأنسجة، العلاج المناعي، العلاج بالخلايا الجذعية.
- أولويات تنظيمية ومؤسسية، تنسيق وتكامل الأدوار في بيئة عمل التطبيقات الحيوية بين المراكز البحثية والجامعات، والهيئات المعنية (هيئة الدواء كمثال).

- تحديث الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية–٢٠١٨، من خلال نهج تشاركي بين المراكز والمعاهد العلمية والبحثية، وقطاعات الأعمال، والمجتمع الأهلي ذي الصلة، والجهات الحكومية المعنية.
- الربط والتكامل بين الاستراتيجيات ذات الصلة وفق منظور الصحة الواحدة: **One–Health**، خاصة استراتيجية التنوع البيولوجي، الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية، والاستراتيجية الصحية، والاستراتيجيات في المجال الزراعي والبيطري.
- تطوير استراتيجية التنوع البيولوجي وتفعيلها، وتعزيز الروابط بينها وبين الأطر الاستراتيجية المعنية الأخرى، ومنها: الاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية.
- تنمية القدرات البشرية الاحترافية وبناؤها، سواء البحثية أو في مجالات ريادة الأعمال الحيوية بمعايير عالمية بالتعاون بين المؤسسات الأكاديمية والأهلية.

- تبني وتسويق نماذج وفرص مشروعات حيوية رائدة، بالتعاون مع قطاعات الأعمال والتنظيمات المهنية المعنية، مثل: اتحاد الصناعات المصرية، ودراسة إنشاء (حاضنات أعمال لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية) بالتعاون بين الجامعات والمراكز البحثية واتحاد الصناعات المصرية.
- تطوير آليات ونظم الرقابة السابقة واللاحقة على تطبيقات التكنولوجيا الحيوية، سواء في المراكز والمعاهد البحثية أو في التطبيقات التجارية من خلال أدوات تشريعية وسياسات للأمان الحيوي.

٢. بخصوص حوكمة إدارة المخلفات الالكترونية في مصر.

- إصدار تشريع خاصة بإدارة المخلفات الإلكترونية، حيث إن مصر كغيرها من الدول النامية لا تمتلك تشريعًا يختص بحوكمة المخلفات الإلكترونية وإدارتها على غرار العديد من الدول المتقدمة.
- تضمين الآليات التمويلية في التشريع المقترح للمخلفات الإلكترونية، لتسهيل تطبيق مبدأ (المسؤولية الممتدة للمنتج) أو مبدأ المُلوث هو من يدفع، أو فرض ضريبة على استيراد المعدات الكهربائية والإلكترونية تضمن توفير موارد مالية كافية لتطبيق نظم إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة.
- إعداد خطة استراتيجية لإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر، تتكامل مع الخطط والسياسات البيئية المعنية والنوعية، وتتضمن معايير الإفصاح والشفافية، وآليات لمراقبة وتقييم فعالية تطبيق نظم إدارة المخلفات الإلكترونية المستدامة سنويًا.
- إعداد خطة زمنية لدمج أنشطة إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية غير الرسمية بالقطاع الرسمي للدولة، لتسهيل توصيف تلك الأنشطة معلوماتيًا وتقييم أدائها وأدوارها، وتعزيز مشاركة كافة الأطراف المعنية بقطاع المخلفات الإلكترونية.
- تطوير نظم معلومات وقواعد بيانات حول أنشطة إدارة المخلفات وإعادة التدوير، بما يعزز الأدوار التخطيطية والرقابية، ويوفر فرص استثمارية في مجالات الاقتصاد الدائري.
- تطوير دليل لتطبيق المعايير البيئية العالمية على الواردات، لاستيراد أجهزة ومعدات ذات جودة يسهل إعادة تدويرها، وليس متدنية الجودة يتسارع تحولها لمخلفات إلكترونية في فترة زمنية وجيزة.
- تحديث نظام منح التراخيص واعتماد المنشآت بمجال تدوير المخلفات الإلكترونية، بما يتيح للدولة تطبيق متطلبات معايير الجودة الدولية الخاصة بعمليات إعادة التدوير للمخلفات الإلكترونية وجمعها.
- تعزيز الشراكات البينية الوطنية والخارجية عبر الحدود، بين أصحاب المصالح المعنية بالإدارة المستدامة للمخلفات الإلكترونية، ودعم عمليات الجمع والفرز والنقل والتفكيك والمعالجة والتدوير السليمة المسئولة والمستدامة بيئيًا.
- تنمية الوعى بفرص المخلفات الإلكترونية ومخاطرها، من خلال حملات التوعية لدى المستهلكين وأصحاب الأعمال بأهمية التدوير الآمن، والفرص الاقتصادية ضمن الاقتصاد الدائري.

- بناء القدرات البشرية وتنميتها في مجال إدارة المخلفات الإلكترونية، بمشاركة المراكز البحثية والجمعيات الأهلية والأجهزة الحكومية المعنية والتنظيمات المهنية مثل الغرف واتحاد الصناعات.
- تحديث وتطوير البنى التحتية الفنية والتكنولوجية لأنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، بما يضمن فعالية وأمان عمليات الجمع والفرز والنقل والتفكيك وإعادة تدوير للمخلفات الإلكترونية.
- تطوير المعايير والأكواد الصناعية بمعايير بيئية عالمية، بما يضمن تصميم وتصنيع المعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية سهلة التدوير، وسهلة التخلص منها بيئيًا، ويحفظ صحة العاملين.
- تعزيز قدرات القطاع الصحي فيما يخص آثار أنشطة إدارة المخلفات الإلكترونية، بما يضمن تشخيص ورصد ومنع التعرض للسموم الناتجة عن عدم التدوير الآمن للمخلفات الإلكترونية، للحد من الآثار الصحية والبيئية الضارة الناتجة عن تدوير المخلفات الإلكترونية.
- تعزيز جهود وسياسات التحول إلى الاقتصاد الدائري/ الدوار الأخضر، في ظل تحدي الموارد المستمر، وبما يضمن الحفاظ على القيمة المضافة للمعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية لأطول فترة ممكنة، وتقليل معدلات استهلاكها والحد من تأثيراتها السلبية الضارة على الإنسان والبيئة.

٣. بخصوص المدن الذكية المستدامة:

- مواكبة آخر تطورات واتجاهات التكنولوجيات البازغة كالأمن السيبراني، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، وسلسلة الكتل وتكنولوجيا الجغرافيا المكانية، وحوكمة استخدامها في إطار حوكمة إدارة المدن الذكية المستدامة، وضمان استخدام التكنولوجيا بطريقة تفيد الجمهور، وتجنب الآثار الضارة.
- الاهتمام بحوكمة العاصمة الإدارية، من خلال إتاحة البيانات، ومشاركة المواطنين في اتخاذ القرارات الخاصة بالمدينة، وأهمية تفعيل التكنولوجيا للحفاظ على السلامة العامة وحماية البيئة.
- استحداث منصات إلكترونية متكاملة لتبادل المعلومات والأفكار سواء من الحكومة للمواطن (العميل) (G2C) ومن الحكومة إلى شركات الأعمال (G2B) وبينها وبين الحكومات المحلية الأخرى (G2G)، مما يساعد في توفير الخدمات للمواطنين وزيادة الفعالية الإدارية والكفاءة في حوكمة العمليات.
- اعتماد صور مرنة من المشاركة للأطراف الفاعلة والإبداع والإدارة الابتكارية في إطار حوكمة إدارة المدن الذكية المستدامة وخصوصًا مع تضاعف المساحة الإجمالية المبنية للمدن في العالم للتصدي والتعامل مع تحديات التنمية العمرانية التي تزداد تشابكًا وتعقيدًا.
- تنمية الكوادر البشرية في مجال التنمية الحضرية المستدامة والمدن الذكية، وعلى الأخص في مجال توظيف التكنولوجيات البازغة لإدارة المدن الذكية.
- تعزيز الدراسات والبحوث حول تطوير المدن الذكية وتقييم تجاربها في مصر، بمشاركة المؤسسات والمراكز البحثية ومراكز الفكر.

- الأخذ في الاعتبار تمكين نظم حوكمة إدارة المدن الذكية من تفعيل استراتيجيات واضحة ومحددة لرعاية النظم البيئية (الإيكولوجية) القائمة على أخذ الاعتبارات المكانية للمدن ودراسات الحالة لكل مدينة على حدة، وتحديد خصائصها ومزاياها النسبية.
- توفير آليات مؤشرات الاندماج الاجتماعي والتعددية وتنوع الخيارات والبيانات المفتوحة؛ الأمر الذي يرتبط بشكل كبير ومباشر بمؤشر الحوكمة الذكية بما ينعكس على مستوى الخدمات والمنتجات، وتحسين نوعية حياة السكان.
- تفعيل المفاهيم المتطورة المرتبطة بإطار حوكمة إدارة المدن الذكية كالحوكمة المشتركة والإلكترونية والذكية والابتكارية والمعتمدة على تيسير سبل التعاون والشراكة مع أصحاب المصلحة والتركيز على الربط الشبكي، وتذليل العقبات ورفع الحواجز بين الجهات والمؤسسات ذات الصلة، والتكامل والتعاون بين مختلف القطاعات.
- تصميم لوحات معلومات تفاعلية موثقة ومحدثة بصفة دورية قائمة على تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي باستخدام برامج وتطبيقات، مثل: Excel, Power BI, Tableau لدعم اتخاذ القرار وسرعة تنفيذه، وذلك بجميع مستويات ومجالات حوكمة إدارة المدن الذكية المستدامة على المستوى الوطني.
- تطبيق منهجيات استشراف المستقبل للمدن الذكية وإجراء الدراسات النموذجية المرجعية للمدن الذكية على المستويات الإقليمية والعالمية للإفادة من أفضل الخبرات وتطبيقات الحلول المثلى المناظرة.

قائمة المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

- الاتحاد الدولي للاتصالات (٢٠٢٣). التكنولوجيات الرقمية من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة. https://www.itu.int/ar/mediacentre
- أسماء عزت (سبتمبر ٢٠٢٢). المدن الذكية ودور التكنولوجيا في مكافحة الفساد في حالة العاصمة الإدارية الجديدة – في مجلــة الحوكمــة والتنميــة المستدامة – العدد الأول، الإصدار الأول.
- آلية تيسير التكنولوجيا ودولة كوريا (٢٠٢٢). العلم والتكنولوجيا والابتكار لتحقيق أهداف التنمية المستدامة–مبادئ توجيهية لصياغة السياسات فيينا: منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية.
- الأمم المتحدة (٢٠٢٢). آلية تيسير التكنولوجيا– تسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأهداف التنمية المستدامة، نيويورك، إدارة الشئون الاقتصادية والاجتماعية (التنمية المستدامة) https://sdgs.un.org/ar/tfm.
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠٢١). الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي – مؤتمر الأطراف في الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي – الاجتماع الخامس عشر– الجزء الأول.
- بسمة الحداد، وزينب الصادي (٢٠٢٠). التكنولوجيا البازغة والتنمية المستدامة – تجربة مصر. القاهرة، معهد التخطيط القومي والمعهد التونسي للقدرة التنافسية والدراسات الكمية.
- خلود رياض صادق (٢٠١٣). رسالة ماجستير – مناهج تخطيط المدن الذكية" حالة دراسية: دمشق". دمشق: كلية الهندسة المعمارية– جامعة دمشق.
- محمد ماجد خشبة وآخرون (٢٠٢٠). استشراف الآثار المتوقعة لبعض التطورات التكنولوجية على التنمية في مصر وبدائل سياسات التعامل معها: بالتطبيق على الذكاء الاصطناعي وسلسلة الكتل. معهد التخطيط القومي. سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٣١٥.
- محمد ماجد خشبة وآخرون (٢٠٢٢). تطبيقات التكنولوجيا الحيوية ودورها في دعم التنمية المستدامة في مصر. القاهرة، معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ٣٤٢.
- مصطفى النقيب (٢٠٢٢). الدور الفعال للتكنولوجيا الحيوية في القطاع الصحي المصري: بالتطبيق على مشروع الجينوم المصري. معهد التخطيط القومي. البحث التطبيقي لاستكمال متطلبات الحصول على الماجستير المهني (غير منشور).
- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة– يونسكو (٢٠٢٢). التوصية الخاصة بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي. باريس: يونسكو.
- وزارة الصحة ووقاية المجتمع (٢٠٢٢). برنامج الجينوم الإماراتي لمستقبل أجيالنا. دولة الإمارات العربية: دائرة الصحة.

ثانيًا: مراجع 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
- 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, 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. (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.
- 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- 2018-٠٠٩١
- Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N. et al. (2015). Applications of big data to smart cities. J Internet Serv Appl. Vol. 6, 25.
- AlEnezi, Z. AlMeraj and P. Manuel. (2018). Challenges of IoT Based Smart-Government Development. Austin, TX, USA: IEEE Green Technologies Conference (GreenTech).
- 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.
- Amrita Ghosal and Subir Haider. (2018). Building Intelligent Systems for Smart Cities: Issues, Challenges and Approaches. [book auth.] Zaigham

Mahmood. Smart Cities Development and Governance Frameworks. s.l. Springer.

- Attaran, H., Kheibari, N. & Bahrepour, D. (2022). Toward integrated smart city: a new model for implementation and design challenges. GeoJournal. Vol. 87, 4.
- 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., (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.
- 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.
- Centre for Environment for the Arab Region and Europe (2011)."Needs Assessment of the E-Waste Sector in Egypt,"CEDARE, Cairo, Egypt.
- Centre of Regional Science SRF. (2007). Smart cities Ranking of European medium-sized cities. s.l.: Vienna University of Technology.
- Colin Harrison, C. Harrison *et al.* (2010, July-Aug)."Foundations for Smarter Cities,"in IBM Journal of Research and Development, vol. 54, no. 4, pp. 1-16.
- Deloitte (2023).Gov-tech trends 2023 –Peering through the lens of government.UK.Deloitte.
- El Attar, Eman Ahmed et.al. (2022), Genomics in Egypt: Current Status and Future Aspects.Frontiers in Genetics-Vo.13.May 2022
- European Commission (EC) (2018). Waste Electrical and Electronic Equipment(WEEE).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.

- 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
- Giffinger R, Fertner C, Kramar H, Kalasek R, Pichler-Milanović N, Meijers E. (2007). Smart cities: ranking of European medium-sized cities. Centre of Regional Science. Vienna, Austria.: Vienna University of Technology.
- Hbous, S (2017). Sustainable recycling industries: Extended producer responsibility assessment report, SRI project Egypt, April 2016-December ٢٠١٧. http://web.cedare.org/wp-content/uploads/٢٠١٧/٠٩/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.
- Hsu, W.-L.; Qiao, M.; Xu, H.; Zhang, C.; Liu, H.-L.; Shiau, Y.-C. (2021). Smart City Governance Evaluation in the Era of Internet of Things: An Empirical Analysis of Jiangsu, China. Sustainability. Vol. 13.
- 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.
- Institute of National Planning (INP) (2023). E-Waste Governance in Egypt, Workshop held at INP on 13 Februry.
- 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.
- IGF,(2022).Seventeenth Meeting of Internet Governance Forum –Addis Ababa:IGF Ethiopia.
- 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.

- Ismail, H, Hanafiah, M. M, (2020). A Review of Sustainable E-Waste Generation and Management: Present and Fture Perspectives", Journal of Environmental Management 264, 110495. Available: https://doi.org/10.1016/j.jenvman
- J. L. Hernández-Ramos, M. P. Pawlowski, A. J. Jara, A. F. Skarmeta and L. Ladid. (2015). Toward a Lightweight Authentication and Authorization Framework for Smart Objects. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Vol. 33, 4.
- 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.
- KAREN TRAPENBERG FRICK, GISELLE MENDONÇA ABREU. (2021). The Cybersecurity Risks of Smart City Technologies What Do The Experts Think? s.l.: University of California, Berkeley.
- Khan, S.; Ali, S.S.; Singh, R. (2022). Determinants of Remanufacturing Adoption for Circular Economy: A Causal Relationship Evaluation Framework. *Appl. Syst. Innov*, *5*, 62.
- Komninos, N (2008). Intelligent Cities and Globalisation of Innovation Networks.. London: Routledge.
- 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,
- Kwik ,Gigi Gronvall (2023). Managing the Risks of Biotechnology Innovation.Neo York. Council on Foreign Relations Global Health Program.
- Li, W.; Achal, V. (2020). Environmental and Health Impacts Due to E-waste Disposal in China—A review. (2020). Sci. Total Environ, 737.
- Masud, M. H., Akram, W., Ahmed, A., Ananno, A. A., Mourshed, M., Hasan, M., et al. (2019). Towards the Effective E-waste Management in Bangladesh, Environmental Science and Pollution Research, Vol. 26,.
- Ministry of Science and Techno;ogy-MST (2021).National Biotechnology Development Strategy 2021-2025.Knowledge and Innovation Driven Bio-Economy.India: MST-Department of Biotechnology
- 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 D. Sarhan. 2018. Economic Feasibility Study of E-Waste Recycling Facility in Egypt. Evergreen 5(2):26–35. doi:10.5109/1936214.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June 12–15). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In Proceedings of the 12th

Annual International Conference on Digital Government Research, College Park, MD, pp. 282–291. New York, USA: ACM Press

- 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.
- Natural Resources Defense Council. (NRDC). (2017). What are smarter cities?. NRDC.
- 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., ٢٦١, ١٢٠٩٩٠.
- P. berrone & J. Ricard. (2022). IESE Cities in Motion Index. s.l.: Business School - University of Navarra - Spain.
- Prasad Csrk,. (2019). Geospatial Technologies for Smart Cities. National Institute of Technology, Warangal.
- Rajesh, R.; Kanakadhurga, D.; Prabaharan, N. (2022). Electronic Waste: A Critical Assessment on the Unimaginable Growing Pollutant, Legislations and Environmental Impacts. Environ. Chall., 7, 100507.
- Rajput, R. 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
- 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.
- RE, Hall. (2000). The vision of a smart city. Paris, France,: Proceedings of the ٢nd international life extension technology workshop.
- Saha, L.; Kumar, V.; Tiwari, J.; Rawat, S.; Singh, J.; Bauddh, 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.
- Samih, H. (2019). Smart cities and internet of things. Journal of Information Technology Case and Application Research. Vol. 21, 1
- 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-

٢٤٠٢,p- ISSN: ٢٣١٩-٢٣٩٩.Volume ١٠, Issue ٩, PP ٩٨-١٠٤ www.iosrjournals.org.

- Scottish Goveronment (2023). Review of emerging technologies in policing:findings and recommendations.Scotland: Scottish Goveronment
- Sebastian, S. Sivagurunathan and V. Muthu Ganeshan. (2018). IoT Challenges in Data and Citizen-centric Smart City Governance. [book auth.] Zaigham MahmoodSmart Cities Development and Governance Frameworks..
- 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 Awny, M. (2017). A model for E-Waste recycling system: Case study in Egypt. Int. J. Eng. Manage. Res. 7 (3):338–45.
- Soumitra Dutta, et.al.-Editors ,(2022).Global Innovation Index 2022- What is the Future of Innovatio Driven Growth. Geneva. WIPO.
- Tarek, A. and El-Haggar, S. (2019). Sustainable Guideline for Developing the E-Waste Sector inEgypt. Journal of Environmental Protection, 10, 1043-1071. https://doi.org/10.4236/jep.2019.108062
- Thomas, M., Preston‐Whyte, F. (2022). E‐Waste it Wisely: Lessons from Africa, SN Applied Sciences, https://doi.org/10.1007/s42452-022-04962-
- Toppeta, D. (2010). The Smart City Vision: How Innovation and ICT Can Build Smart,"Livable", Sustainable Cities.. The Innovation Knowledge Foundation.
- Trump, Benjamin et al.,(2023). Governing biotechnology to provide safety and security and address ethical, legal, and social implications (Frontiers in Genetics- PMID-36712887,January2023).
- 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.
- UNDP(2021).New technologies for sustainable development-Perspectives on integrity, trust and anti-corruption. USA: UNDP.
- United Nations Development Program UNDP Egypt (2016), Assessment of WEEE Management in Egypt, Final Report. Submitted by: Eco Conserve Environmental Solution.
- United Nations Public Administration Network.(2023) Global Smart Cities ٢٠٢٢ - Digital Rights & Inclusion. UNPAN.

- United Nations. (2018). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. s.l.: UN: New York, NY, USA.
- USEPA (2018). Recycling Economic Information (REI) Report. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/smm/recycling-economic-information-rei-report
- Washburn D, Sindhu U, Balaouras S, Dines RA, Hayes NM, Nelson LE. (2010). Helping CIOs understand"smart city"initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO.. Cambridge, MA: Forrester Research, Inc.
- WEF,(2022),Earning digital trust-Decision-Making for trustworthy technologies. Geneva: WEF-Insight Report.
- WEF (2020).Global Technology Governance Report 2021-Harnessing Fourth Industrial Revolution Technologies in a COVID-19 World. Geneva: WEF.
- WIPO (2022). Global Innovation Index2022-What is the Future of Innovation driven Growth. Geneva. WIPO
- World Competitiveness Center. (2022). Smart City Index 2021. IMD.

ثالثاً: مواقع إلكترونية ذات صلة:

- الاتحاد الدولي للاتصالات ITUWRC.
  https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/smart-sustainable-cities.aspx
- البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات العربية المتحدة المدن الذكية المستدامة. https://u.ae/ar-ae/about-the-uae/digital-uae/smart-sustainable-cities.الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة - https://www.investinegypt.gov.eg.
- جهاز تنظيم إدارة المخلفات، http://www.wmra.gov.eg/ar-eg/Pages/default.aspx.
- خريطة مشروعات مصر. https://egy-map.com/project/مشروع-مدينة-المعرفة-العاصمة-الادارية-الجديدة.
- 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.
- المنتدى الاقتصادي العالمي .Davos 2023:What you need to know about technology- https://www.weforum.org/agenda/2023
- منصة الأمم المتحدة للذكاء الاصطناعي لدعم التنمية المستدامة aiforgood.itu.int
- موقع citespace. https://citespace.podia.com/download
- موقع Cities in Motion Index https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633-E.pdf?_gl=1*eq67ik*_ga*ODk0OTQzNjA5LjE2NzE1NjIzMjY.*_ga_NGY5Z5ZR90*MTY3MTU2MjMyNi4xLjEuMTY3MTU2MzA1Mi4wLjAuMA..*_ga_JXBD129HST*MTY3MTU2MjMyNi4xLjEuMTY3MTU٢MzA١Mi٤wLjAuMA p٣٧, ٣٨, ٥٠.
- موقع Los Angeles City Planning https://planning.lacity.org/resources/open-data
- موقع Open Expo Europe
  Blockchain4Cities.https://openexpoeurope.com/en/company/blockchain٤cities/
- موقع The London School of Economics and Political Science
- موقع The London School of Economics and Political Science
  https://www.lse.ac.uk/cities/events/public-events/191210-smarter-london/Smarter-London-the-role-of-city-government-for-a-digital-future
- موقع اتفاقية التنوع البيولوجي - https://www.cbd.int/decisions
- موقع رؤية ٢٠٣٠ – برنامج الجينوم السعودي-/https://www.vision2030.gov.sa
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات https://mcit.gov.eg/ar/Digital_Egypt

ملحق رقم: ١

"لقاء الخبراء – اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية"

المركز القومي للبحوث: الثلاثاء: ٥-٢-٢٠٢٣

عقد الفريق البحثي ممثلاً بالباحث الرئيس/ د. محمد ماجد خشـــبة لقاء خبراء مع اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية بمشاركة السادة:

المشاركون	الوظيفة
أ.د. هناء عبد الباقي	**رئيس اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية (قسم الكيمياء الحيوية النباتية – المركز القومي للبحوث).**
أ.د. هاني محمد عبد العزيز	**أستاذ بقسم الحيوان – كلية الطب – جامعة المنوفية.**
أ.د. مؤمن سيد حنفي	**رئيس قسم التكنولوجيا النباتية – المركز القومي للبحوث.**
أ.د. ماجدة محمود صبور	**قسم أمراض وآفات النبات – المركز القومي للبحوث.**

*** تم انتخاب دكتور/ مؤمن حنفي أمينًا لصندوق الاتحاد الدولي للعلوم البيولوجية وعضوًا للمكتب التنفيذي للاتحاد لمدة ٣ سنوات (٢٠٢٣-٢٠٢٦)، وذلك خلال اجتماع الاتحاد خلال الفترة من ١٠-١٢ من مارس ٢٠٢٣ في اليابان.**

أولاً: محاور اللقاء:

- مجالات عمل اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية الرئيسة.
- مجالات التنسيق والتكامل مع جهات معنية في مصر وخارجها.
- نماذج من التوصيات التي تم رفعها أو بلورتها لدعم متخذ القرار.
- اسهامات اللجنة في التعامل مع التغيرات المناخية.
- اسهامات اللجنة في مجالات أخرى بخلاف الزراعة وتغير المناخ (التنوع البيولوجي، والطب كمثال).
- تشريعات، سياسات، قواعد وإجراءات وتدخلات مقترحة من اللجنة لتعزيز حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر.
- تحديات تواجه عمل اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية.
- توجهات مستقبلية لعمل اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية.

ثانيًا: أبرز نتائج اللقاء:

١. **أهمية تبني مخرجات أعمال اللجنة الوطنية (ندوات – ورش عمل)، وتحويلها إلى خطوات وسياسات عملية لدعم دور التكنولوجيا الحيوية في التنمية المستدامة، ومنها:**

أ. **وضع خطة استراتيجية وطنية من منظور الصحة الواحدة"One Health"**، بمشاركة اللجنة الوطنية للعلوم البيولوجية، واللجان الوطنية الأخرى المعنية، والجامعات ومراكز البحوث والفكر تأخذ في الاعتبار تأثيرات التغيرات المناخية على الصحة.

ب. **توسيع أطر ومجالات الشراكات والتعاون مع الدول المجاورة**، فيما يتعلق بمكافحة ومقاومة انتشار الأمراض العابرة للحدود نتيجة التغيرات المناخية.

ت. **تعزيز الوعي المجتمعي بمخاطر تغير المناخ** على الصحة العامة، من خلال مشاركات واسعة للأطراف السياسية والإعلامية والأهلية.

ث. **تعزيز دور البحث العلمي في مجال الحفاظ على الأصول الوراثية المحلية**، باعتبارها نموذجًا جيدًا للتكيف مع التغيرات المناخية.

ج. **التكنولوجيا الحيوية لإنتاج الإضافات الغذائية للأعلاف**، لتحسين الإفادة منها.

ح. **تعزيز الاهتمام بالتنوع البيولوجي**، لمقاومة التغيرات المناخية، وحفظ الأصول الوراثية الحيوانية والنباتية، والعمل على إنشاء (بنك وطني موحد للجينات) على مستوى الدولة.

ملحق رقم: ٢

"ورشة عمل حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر"

معهد التخطيط القومي: الاثنين ١٣-٢-٢٠٢٣

عقد الفريق البحثي ورشة عمل متخصصة مع مجموعة من الخبراء المعنيين بقضايا حوكمة المخلفات الإلكترونية في مصر من خلال الحضور المباشر بمقر معهد التخطيط القومي، ومن خلال التواصل عبر تقنية: Zoom، بمشاركة السادة:

الاسم	الوظيفة
م. عصام 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 أنور	أستاذ الصحة العامة – جامعة القاهرة- رئيس الاتحاد النوعي لتطوير الذكاء الصحي.
د. ممدوح رشوان	رئيس الاتحاد العربي للشباب والبيئة.
د. حسام علام	المدير الإقليمي للإقليم العربي وأوروبا بمركز البيئة والتنمية (سيداري)
م. صابر عثمان	رئيس مجلس أمناء مؤسسة مناخ أرضنا للتنمية المستدامة.
م. محمد سيد	رئيس مجلس إدارة شركة ريسيكل كي.
م. نسرين رفعت	قطاع الصناعات الهندسية: مدير برنامج تعميق التصنيع المحلي
أ. إيناس واد حجاج	شركة ريسيكل كي.
أ. أميرة واد حجاج	شركة ريسيكل كي.
أ.د. عبد الرزاق قدري	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
أ. محمد علي يوسف	أخصائي بيئي (المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة).
أ. حاتم البرعي	المدير الفني لشركة المصرية لتدوير المخلفات.

أولاً: محاور ورشة العمل:

- توصيف قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر.
- الأدوار الرئيسية في قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر: الحكومية، قطاع وريادة الأعمال، والأدوار الأهلية.
- أفضل الخبرات والممارسات العالمية والإقليمية في حوكمة إدارة قطاع المخلفات الإلكترونية، والتي يمكن الإفادة منها في مصر.
- تحديات حوكمة وإدارة قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر.
- المقترحات والمداخل المقترحة لتعزيز حوكمة إدارة قطاع المخلفات الإلكترونية في مصر.

ثانيًا: أبرز نتائج ورشة العمل:

١. **أهمية توافر سياسة صناعية وطنية مرتبطة بفرص التصدير والتجارة الخارجية**، مع أخذ توصيات مراكز ومعاهد الفكر في الاعتبار، والتوجهات العالمية للصناعات الخضراء والذكية.

٢. **خبرات مهمة مستفادة من الدول الصناعية الكبرى**، منها الاهتمام بتأهيل العنصر البشري ورفع كفاءته، وتطوير القدرات التكنولوجية المناسبة وتطويعها، وإحلال الصادرات محل الواردات، توفير فرص عمل مستدامة، حفز الاستثمارات الأجنبية، وغيرها.

٣. **التركيز على البحوث والدراسات الداعمة للتصنيع**، التي تتعلق بجانب التصنيع ومنها وعلى رأسها مشروع تعميق التصنيع المحلي التي يصدرها معهد التخطيط القومي.

٤. **وضع النفايات الإلكترونية في مصر**، حيث تبلغ نسبة النفايات التي يعاد تدويرها فقط ٥% من إجمالي النفايات الإلكترونية – وتقدر قيمة النفايات الإلكترونية في مصر نحو ٢,٢ مليار دولار. ويمكن الإشارة إلى جوانب مهمة:

- **منذ عام ١٩٩٠ مصر قامت بوقف استيراد المخلفات الإلكترونية** تمامًا (وهذا يعد قرارًا صائبًا جدًا)، وبالتالي المخلفات الإلكترونية الموجودة ناتج الاستهلاك المحلي بالدولة.
- **عام ٢٠٠٧ تم إصدار قرار وزاري سمح باستيراد إلكترونيات قديمة** ولكن لا يزيد عمرها عن ٥ سنوات، وهذه العملية هي عملية خطيرة.

٥. **بدايات مبكرة لإعادة الاستخدام reused في مصر**، منذ عام ٢٠٠٧ من خلال الـ E waste، وكان ذلك من خلال عمل مبادرة للتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية. كما تم عمل أول منتدى دولي عام ٢٠٠٩ من ممثلين من وزارات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات والصحة. وفتحت قنوات تعاون مع شركاء سويسريين عام ٢٠١١، لرصد الاحتياجات المصرية في هذا المجال، وتم تقسيم مراحل العمل إلى ثلاث مراحل، ومصر الآن في المرحلة الثانية.

٦. **المصادر الرئيسة للمخلفات الإلكترونية في مصر**، هناك ثلاثة قطاعات أساسية ذات المصالح (أو الأكثر إنتاجًا للمخلفات الإلكترونية) وهي: قطاع المؤسسات الحكومية، وقطاع المجتمع المدني، وقطاع الاستهلاك المنزلي، وكل قطاع من هذه القطاعات له الأسلوب الخاص به في التوعية له.

٧. **تعدد الجهات المعنية بإدارة المخلفات الإلكترونية في مصر**، على رأسهم اتحاد نوعي لجمعيات البحث العلمي، واتحاد نوعي لجمعيات تطوير البحث الصحي، وهي مستعدة للعمل معًا، والتعاون للوصول إلى حلول وتنسيق إطار للعمل في مجال تدوير المخلفات الإلكترونية.

٨. **قدرات التدوير الإلكتروني في مصر**، كان هناك مصنع واحد فقط منذ أكثر من عشر سنوات لتدوير المخلفات الإلكترونية، ويوجد الآن نحو (٢٠ مصنعًا) معتمدًا تمثل صناعة قائمة تحتاج إلى اهتمام، ويتوقع أن تصل إلى ٥٠ مصنعًا. وقد وتم وضع شرط للمنشآت التي تدخل المناقصات أن تكون منشآت رسمية (ليس فقط لديها سجل تجاري إنما أيضًا حاصلة على تصريح من وزارة البيئة وهيئة التنمية الصناعية). والمصانع العاملة لدى عدد كبير منها قسم خاص بالصيانة والإصلاح، ونسبة إعادة الاستخدام للأجهزة الناتجة عن صيانة وإصلاح هذه الشركات تتراوح بين ٧٥% و ٨٠%. وتعمل شركتان فقط في تدوير مخلفات الكابلات.

٩. **فجوات في التشريعات الخاصة بالنفايات الإلكترونية في مصر، على النحو الآتي:**

- القوانين لا يوجد بها مرونة.
- القوانين لا يوجد بها بند خاص بتدريب العاملين في القطاع، أو الآثار الصحية والبيئية.
- لا يوجد أي ضمان لأمان الأجهزة إذا تم عمل إعادة استخدام لها.
- ضعف الوعي ونقص المعلومات الكافية عن الصناعة في مصر.
- الـ dumping sites للمنشآت.
- الأثر الصحي والبيئي لهذه الصناعة.
- مكان المنشآت العاملة وسط المجتمعات أو الأحياء السكنية.

١٠. **جهود ومبادرات مهمة:**

١٠-١. جهود للاتحاد العربي للشباب والبيئة

- تم إنشاء نقطة تجميع للمخلفات الإلكترونية في الجامعات المصرية، ومن خلالها تم تجميع ١٥ ألف قطعة من المخلفات الإلكترونية، بالإضافة إلى تنفيذ ١٥٠ حاوية من تصميم شباب الجامعات.
- على أثر ذلك قامت جامعة طنطا بإنشاء مركز لتجميع المخلفات الإلكترونية من الجامعة، وتم المساهمة في تجهيز كلية التربية الرياضية من خلال إيرادات هذا المركز.

- تم عقد ٦٠٠ ندوة تثقيفية عن المخلفات الإلكترونية وخطورتها وسبل إعادة تدويرها في ٦٠٠ مركز شباب مختلف على مستوى الجمهورية، بالإضافة إلى الندوات التثقيفية التي يتم عقدها في الجامعات المصرية حول الموضوع.

١٠-٢. دور مركز البيئة والتنمية للمنطقة العربية وأوروبا (CEDARE) كمنظمة دولية حكومية دولية ذات صفة دبلوماسية، في توفير القيادة والدعوة للحكم الرشيد لحماية البيئة، وبناء كوادر بشرية وقدرات مؤسسية، ودعم البحوث والتطبيقات الصديقة للبيئة، وتعزيز العمل التعاوني بين العالم العربي وأوروبا والمجتمع الدولي. وتبني رؤية جديدة مؤخرا: "البيئة من أجل التنمية".

١١. فرص مهمة في المخلفات الإلكترونية، يوجد بالمخلفات الإلكترونية مواد ومعادن ثمينة؛ وبالتالي تعد المخلفات الإلكترونية مناجم للمعادن الثمينة، وتم إثبات ذلك من خلال دراسة تم إجراؤها على المخلفات الإلكترونية عام ٢٠١٤، وتم التوصل إلى أن الذهب والفضة بهذه المخلفات تتعدى ٩ أطنان من الذهب أي ما يساوي ٣٠٠ مليون دولار في ذلك الوقت، وبالتالي لا بد من إدارتها بشكل جيد وعلمي لأنها تعد أمنًا قوميًّا. ويوجد في مصر ١٢ مصنعًا يعمل على استخلاص المعادن النفيسة فقط من المخلفات الإلكترونية.

١٢. البرنامج الوطني للتحول الرقمي من قبل وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، يلبي احتياجات الحكومة من الأجهزة الإلكترونية، ويهتم بدراسة التخلص من نحو ٢٠٠ ألف جهاز سنويًا منها ٢٠% ممكن إعادة استخدامها بإصلاحها، وإذا تم إحلال هذا الجزء (٢٠% القابلة للإصلاح) بدلاً من شرائه جديدًا سيتم توفير مبلغ كبير من ميزانية الدولة يوجه لشراء الإلكترونيات نحو ١٥ مليون دولار سنويًّا، لكن القوانين صعبة جدًّا بخصوص الإحلال والاستبدال.

١٣. فرص التعاون الدولي وآفاقه في إدارة المخلفات الإلكترونية، هناك شركة في سنغافورة تقوم بتدريب الشركات العاملة في هذا القطاع والعاملين بها وتساعدها على أن تكون أفضل.

١٤. أهمية تحديد المكونات الخطرة في الأجهزة الإلكترونية، وحاليًا يتم وضع الأولوية للقطاع الخاص للعمل فيها، وتعد أبرز الدول التي لديها مشكلة في البلاثيم هي: أفغانستان – ألبانيا – بيرو. وتعد هذه المادة هي مادة استراتيجية على مستوى العالم؛ لأنها تساعد في مجالات التخزين وتوليد الطاقة مع الهيدروجين الأخضر. كما يوجد نوعان من النحاس داخل الإلكترونيات، وهي: كابلات نحاس كبيرة، وأسلاك نحاس ١ و٢ مللي، ولا بد من العمل على استغلالها بدلاً من سرقتها من خلال المنشآت غير الرسمية.

بالإضافة إلى ذلك تقوم المنشآت غير الرسمية بعمل استخراج وتكرير ((refining للنحاس وباقي المعادن الأخرى الموجودة داخل المخلفات الإلكترونية، ولكن بطرق غير سليمة، وهذا ينتج عنه التقليل من عائدها الاقتصادي، وزيادة مخاطرها البيئية والصحية.

١٥. توجهات نحو المستقبل:

- اتباع تجربة (International E-waste Management Network- IEMN) والتي جعلت تايوان ودول أخرى من أفضل التجارب، ويقترح انضمام مصر لها.
- تنسيق وتكامل بين القطاع أو الهيئات التمويلية، ودور المجتمع الدني، والقطاع الخاص، والقطاع الحكومي.
- إجراء اجتماع مع ممثلين من تايوان للإفادة من تجربتها.
- عقد ورش عمل علمية عن إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية.
- يوجد ٣ جامعات فقط في مصر منضمة إلى (Middle east one health network) ولا بد من زيادة عدد الجامعات المنضمة لها، وهي تعمل على تناول أي مشكلة أو قضية من خلال ثلاثة أبعاد (صحة الإنسان، وصحة النبات، وصحة الحيوان).
- ضرورة دراسة المخاطر الناتجة عن إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، والتأثير الصحي والبيئي لعملية التدوير نفسها على العاملين في القطاع، والمناطق المحيطة بالمنشآت.
- اقتراح بفتح باب الاستيراد للمخلفات الإلكترونية لمصر؛ لأن ما هو معروض الآن في السوق المصري الناتج فقط عن الاستهلاك المحلي، وقد قامت دول كبرى بذلك.
- اقتراح بتقديم الدعم المالي والفني للشركات العاملة في قطاع إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية، وخاصة تقديم دعم مالي لشراء الفلاتر التي تستخدم في تقليل الانبعاثات عند عمليات تدوير المخلفات الإلكترونية (دعم بقيمة ٥٠% من إجمالي تكلفة الفلتر).
- تعزيز التنسيق والتكامل بين المصانع العاملة في قطاع تدوير المخلفات الإلكترونية في مصر بدلاً من استيراد احتياجات هذه المصانع من الخارج وسيطرة التجار الوسطاء على المزادات التي تنظمها الوزارة، وجهاز تنظيم إدارة المخلفات.
- اقتراح بدخول المزادات ضمن نظام إلكتروني حتى يتم إبلاغ المنشآت الرسمية فقط بها، بالتعاون والتنسيق بين وزارات الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والبترول، وقطاعي البنوك والخدمات الحكومية، ويتم إبلاغ الجهاز بالمنشأة التي حصلت على المزاد حتى يتم مراقبتها.
- ضرورة إصدار رخصة مزاولة مهنة للعاملين في قطاع تدوير المخلفات الإلكترونية، ومن ثم يستطيع الجهاز تدريب هؤلاء العاملين المصرح لهم من قبل الحكومة المصرية.
- تطوير مناهج واضحة وصريحة عن هذا القطاع في المناهج الدراسية الخاصة بالتعليم الفني وكليات الهندسة، ومراحل التعليم الأخرى ذات الصلة.

١٦. محاور مهمة لدى تطوير سياسات إدارة المخلفات الإلكترونية:

١٦-١. المحور التمويلي: من يتحمل نفقة التدوير، بخصوص التمويل سيتم الاعتماد على منهجية سعر المستخدم لتحقيق مبدأ العدالة الاجتماعية في الاستخدام (أي من يستخدم الجهاز الإلكتروني هو من يتحمل تكلفة التخلص الآمن من هذا الجهاز) وهي في العديد من المنهجيات تعبر عن ثمن النفقات الصحية والمعالجة البيئية التي تسببها هذه المخلفات الإلكترونية في البيئة، وكلها تعد مبالغ رمزية لا تتعدى ٥٠ جنيه للجهاز الإلكتروني الواحد يتم إضافتها على سعر المنتج عند شرائه.

١٦-٢.المحور القانوني: القانون المصري لم يذكر بند الـ E-waste، وإنما جاء بتقسيم المخلفات الخطرة والمخلفات غير الخطرة، ويعد المخلفات الإلكترونية ضمن المخلفات الخطرة، ولكن هذا عندما يدخل مرحلة التفكيك في المصنع، ولكن قبل ذلك لا يتم تصنيفه كمخلفات خطرة، والمستفيد من هذا التقسيم هو المنشآت غير الرسمية العاملة في هذا القطاع.

وكان القانون المصري في البداية ينص على أن العمر الافتراضي للأجهزة هو ١٠ سنوات، ثم تم تخفيضه إلى ٧ سنوات، ثم تم تخفيضه مرة أخرى إلى ٥ سنوات، ويوجد محاولات الآن لخفضه إلى ٣ سنوات فقط.

ملحق رقم: ٣

"لقاء الخبراء – جهود ومتطلبات حوكمة وتمكين التكنولوجيا الحيوية في مصر"

معهد التخطيط القومي: الأربعاء: ١٦-٣-٢٠٢٣

عقد الفريق البحثي لقاء خبراء مع مجموعة من الخبراء المعنيين بقضـايا حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصـر وخارجها من خلال الحضـور المباشـر بمقر معهد التخطيط القومي، ومن خلال التواصـل عبر تقنية: Zoom، بمشاركة السادة:

الاسم	الوظيفة
السادة الخبراء	
أ. د.محمود بهجت	**مشرف على مركز التعاون العلمي – أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا.**
لواء د. طارق طه	**مساعد مدير مركز البحوث الطبية والطب التجديدي – وزارة الدفاع.**
أ. د. شيرين غالب	**أستاذ الطب الشرعى – كلية الطب – جامعة القاهرة (نقيب أطباء القاهرة).**
أ. د. مدحت عسكر	**أستاذ الباثولوجى – كلية الطب بتكساس .**
أ. د.نيفين مكرم	**مدير مركز التخطيط الاجتماعي والثقافى – معهد التخطيط القومي.**
السادة أعضاء الفريق البحثي	
أ. د.محمد ماجد خشبة	**أستاذ التخطيط الاستراتيجي – الباحث الرئيس.**
أ. د.علاء زهران	**أستاذ المحاسبة – رئيس معهد التخطيط القومي السابق.**
أ. د. أمانى الريس	**أستاذ علوم الحاسب – مدير مشروع شمال أفريقيا لتطبيق تحليلات النظم.**
أ. د. خالد عطية	**أستاذ المحاسبة البيئية – رئيس مركز التخطيط والتنمية البيئية.**
أ. د. مصطفى النقيب	**أستاذ الميكربيولوجي – كلية الطب العسكرى.**
أ. نسمة أبو قمر	**مدرس مساعد اقتصاد.**
أ. أيمن الدسوقي	**مدرس مساعد إدارة المعرفة.**

أولاً: محاور اللقاء:

- جهود حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر في مجالات مختلفة: صحية وطبية، زراعية، صناعية: (التشريعات – الاستراتيجيات – السياسات –القواعد الناظمة، وغيرها).
- الأدوار الرئيسة في بيئة عمل التكنولوجيا الحيوية في مصر: مستويات التكامل والتنسيق.

- تحديات وفجوات حوكمة التكنولوجيا الحيوية في مصر.
- أفضل الخبرات والممارسات الإقليمية والعالمية في حوكمة التكنولوجيا الحيوية.
- مقترحات لتفعيل حوكمة التكنولوجيا الحيوية لدعم التنمية المستدامة في مصر.

ثانيًا: أبرز نتائج اللقاء:

١. **تعارض المصالح بين الأطراف المعنية بالتكنولوجيا الحيوية**، بين الجهات الحكومية المعنية، أو بين الشركات وجهات الدولة أو الجهات الأخرى (لأن هدفها الرئيس هو الأرباح وليس الالتزام بالمعايير العلمية)، وبالتالي لا بد من وضع المعايير التي تشجع الشركات على المساهمة في تطوير علاج الأمراض في إطار سياسات وطنية بمشاركة كافة الأطراف.

٢. **دور مهم للاستراتيجية القومية للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية**، والتي تم إطلاقها على هامش أحد المؤتمرات للخطة الخمسية منذ نحو ٢٠ عاماً، وتدير هذه الاستراتيجية اللجنة التنفيذية الدائمة للتكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية. وقد ركزت الاستراتيجية على تدريب الكوادر بخلاف برامجها المختلفة، كما ركزت على تطوير بحوث التكنولوجيا الحيوية.

٣. **البدء من دراسة الطلب Demand driven لتنشيط أدوار التكنولوجيا الحيوية في الاقتصاد والمجتمع**، خاصة رصد متطلبات الصناعة الوطنية من التطبيقات الحيوية، وكذلك في مجالات الزراعة والصحة، والمجالات البيئية، وغيرها، والعمل على تلبيتها بصورة علمية.

٤. **أهمية منظور الصحة الواحدة نظام الـ One Health**، (وهو مفهوم قديم) ومتواجد منذ عام ٢٠١٠، ويعني تكامل نظام التكنولوجيا الحيوية في كلٍ من الإنسان، والحيوان، والنبات.

٥. **أهمية تشجيع الأبحاث العلمية التطبيقية في مجال التكنولوجيا الحيوية**، ليس النشر من أجل النشر العلمي في حد ذاته، ولكن لتطوير أوضاع قائمة أو توفير إضافات جديدة.

٦. **هناك قاعدة بيانات للتكنولوجيا الحيوية منذ عام ١٩٩٥**، بما في ذلك الأوراق العلمية والمشروعات ذات الصلة ومخرجاتها، والفرص والتحديات.

٧. **فجوات تشريعية في مجال التكنولوجيا الحيوية**، بما فيها التشريعات ذات الصلة بالمحاصيل المعدلة وراثيًا، والأمر يحتاج إلى (استراتيجية تشريعية) للتكنولوجيا الحيوية بمشاركة كافة الأطراف المعنية بما فيها قطاع الأعمال (تشريعات جديدة – تطوير تشريعات قائمة)، مع التأكيد على مشاركة (وزارة العدل – وزارة الداخلية) في كافة مراحل الاستراتيجية المذكورة.

٨. **هناك جمود في تطبيق قانون زراعة نقل الأعضاء**، خاصة نقل الاعضاء من حديثي الوفاة وهو أمر مقبول دينيًا ومجتمعيًا وطبيًا، لكن القانون الذي تم عرضه في مصر كان ينص على نقل الأعضاء في حالة موت جذع المخ وهو أمر مختلف عليه دينيًا ومرفوض مجتمعيًا.

٩. **تحديات في الوضع الصحي في مصر**، يتصدرها الأمراض المنتشرة بسبب العوامل البيئية، وهي الأورام والعقم، وهي أولويات لدى (نقابة الأطباء) خاصة الاكتشاف المبكر للأورام.

١٠. **أهمية بناء مصفوفة حيوية Bio Matrix**، في مصر للتعرف على الأشخاص (من الجانب الجيني) وعلى رأسهم المجرمين (ضرورة وجود بنك للجينات)، وبالتالي لا بد من مشاركة دخول وزارة الداخلية.

١١. **أهمية الربط بين الصناعة والبحث العلمي**، والاهتمام بمجال دراسة اقتصاديات الصحة وتحليل العائد والتكلفة الاجتماعية والاقتصادية للمشروعات الصحية، وتفعيل **(أنشطة التسويق)** لدى المراكز والمؤسسات العلمية من جانب كوادر تسويقية متخصصة.

١٢. **هناك ميثاق أخلاقيات الذكاء الاصطناعي** صادر عن اليونسكو عام ٢٠٢١، يجب أن ينعكس في مواثيق على المستوى الوطني، ويمكن تطبيقه على التكنولوجيا الحيوية، أو غيرها من التكنولوجيات البازغة في مصر أسوة بالتجارب العالمية والإقليمية.

١٣. **أهمية وضع ضوابط لتبادل ومشاركة والنفاذ إلى بيانات المبادرات القومية للصحة**، حتى لا يتم استغلال تلك البيانات من جانب شركات عالمية تهدف للربح وليس لأغراض علمية.

م	عنوان السلسلة	التاريخ	الباحث الرئيسي	الباحثون المشاركون
١	دراسة الهيكل الإقليمي للعمالة في القطاع العام في جمهورية مصر العربية	ديسمبر ١٩٧٧	د. محمد حسن فج النور	.....
٢				
٣	الدراسات التفصيلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	أبريل ١٩٧٨		
٤	دراسة تحليلية لمقومات التنمية الإقليمية بمنطقة جنوب مصر	يوليو ١٩٧٨		
٥	دراسة اقتصادية فنية لأفاق صناعة الأسمدة والتنمية الزراعية في جمهورية مصر العربية حتى عام ١٩٨٥	أبريل ١٩٧٨		
٦	التغذية والتنمية الزراعية في البلاد العربية	أكتوبر ١٩٧٨		
٧	تطوير التجارة وميزان المدفوعات ومشكلة تفاقم العجز الخارجي وسلبيات مواجهته (١٩٧٠/٦٩ – ١٩٧٥)	أكتوبر ١٩٧٨	د. الفونس عزيز	د. مزى ذكي، د. عبد القادر حمزة وأخرون
٨	Improving the position of third world countries in the international cotton economy,	يونيو ١٩٧٩		
٩	دراسة تحليلية لتفسير التضخم في مصر (١٩٧٠ ١٩٧٦)	أغسطس ١٩٧٩	د. مزى ذكي	.....
١٠	حوار حول مصر في مواجهة القرن الحادي والعشرون	فبراير ١٩٨٠	د. على نصار	.....
١١	تطوير أساليب وضع الخطط الخمسية باستخدام نماذج البرمجة الرياضية في جمهورية مصر العربية	مارس ١٩٨٠	د. محرم الحداد	.....
١٢	دراسة تحليلية للنظام الضريبي في مصر (١٩٧٠/٧١-١٩٧٨)	مارس ١٩٨٠	أ. عبد اللطيف حافظ،	د. أحمد الشرقاوي وأخرون
١٣	تقييم سياسات التجارة الخارجية والنقد الأجنبي وسبل ترشيدها	يوليو ١٩٨٠	د. فونس عزيز	د. صقر أحمد صقر وأخرون
١٤	التنمية الزراعية في مصر ماضيها وحاضرها (ثلاثة أجزاء)	يوليو ١٩٨٠	د. موريس مكرم الله	د. سعد علام وأخرون
١٥	A study on Development of Egyptian National fleet/	June 1985	.....	.....

١٦	الإنفاق العام والاستقرار الاقتصادي في مصر ١٩٧٠ – ١٩٧٩	ابريل ١٩٨١	د. رمزي ذكي	.....
١٧	الأبعاد الرئيسية لتطوير وتنمية القرى المصرية	يونيو ١٩٨١	أ. لبيب زمزم	د. سليمان حزين وأخرون
١٨	الصناعات الصغيرة والتنمية الصناعية (التطبيق على صناعة الغزل والنسيج في مصر	يوليو ١٩٨١	د. ممدوح فهمي الشرقاوي	د. رأفت شفيق، د. ثروت محمد علي وأخرون
١٩	ترشيد الإدارة الاقتصادية للتجارة الخارجية والنقدية الأجنبية	ديسمبر ١٩٨١	د. فونس عزيز	د. سيد دحية وأخرون
٢٠	الصناعات التحويلية في المصري. (ثلاثة أجزاء)	أبريل ١٩٨٢	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. ثروت محمد على، د. راجية عابدين خير الله وأخرون
٢١	التنمية الزراعية في مصر (جزئين)	سبتمبر ١٩٨٢	د. موريس مكرم الله	د. عبد القادر دياب، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
٢٢	مشاكل إنتاج اللحوم والسياسات المقترحة للتغلب عليها	أكتوبر ١٩٨٣	د. محمد عبد الفتاح منجى	د. سعد علام، د. عبد القادر دياب وأخرين
٢٣	دور القطاع الخاص في التنمية	نوفمبر ١٩٨٣	د. محمد عبد الفتاح منجى	د. فوزي رياض، د. ممدوح فهي الشرقاوي واخرين
٢٤	تطوير معدلات الاستهلاك من السلع الغذائية وأثارها على السياسات الزراعية فى مصر	مارس ١٩٨٥	د. سعد طه علام	د. عبد القادر دياب، د. عبد العزيز إبراهيم
٢٥	البحيرات الشمالية بين الاستغلال النباتي والاستغلال السمكي	أكتوبر ١٩٨٥	ا.د. احمد عبد الوهاب برانيه	أ.د بركات أحمد الفرا، أ.د عبد العزيز إبراهيم
٢٦	تقييم الاتفاقية التوسع التجاري والتعاون الاقتصادي بين مصر والهند ويوغوسلافيا	أكتوبر ١٩٨٥	د. أحمد عبد العزيز الشرقاوي	د. محمود عبد الحى صلاح، د. محمد قاسم عبد الحي وآخرون
٢٧	سياسات وإمكانيات تخطيط الصادرات من السلع الزراعية	نوفمبر ١٩٨٥	د. سعد طه علام	د. عبد القادر دياب، د. محمد نصر فريد وآخرون
٢٨	الإنفاق المستقبلية في صناعة الغزل والنسيج في مصر	نوفمبر ١٩٨٥	د. فوزى رياض فهمى	د. محمد عبد المجيد الخلوى، د. مصطفي أحمد مصطفي وآخرون
٢٩	دراسة تمهيدية لاستكشاف أفاق الاستثمار الصناعي في إطار التكامل بين مصر والسودان	نوفمبر ١٩٨٥	د. محمد عبد الفتاح منجي	د. فتحي الحسيني خليل، د. رأفت شفيق وآخرون

٣٠	دراسة تحليلية عن تطوير الاستثمار في ج.م.ع مع الإشارة للطاقة الاستيعابية للاقتصاد القومي	ديسمبر ١٩٨٥	د. السيد عبد العزيز دحيه	.....
٣١	دور المؤسسات الوطنية في تنمية الأساليب الفنية للإنتاج في مصر (جزئين)	ديسمبر ١٩٨٥	د. الفونس عزيز قديس	.....
٣٢	حدود وإمكانات مساهمة ضريبية على الدخل الزراعي في مواجهة مشكلة العجز في الموازنة العامة للدولة واصلاح هيكل توزيع الدخل القومي	يوليو ١٩٨٦	د. رجاء عبد الرسول حسن	.....
٣٣	التفاوتات الإقليمية للنمو الاقتصادي والاجتماعي وطرق قياسها في جمهورية مصر العربية	يوليو ١٩٨٦	د.علا سليمان الحكيم	.....
٣٤	مدى إمكانية تحقيق اكتفاء ذاتي من القمح	يوليو ١٩٨٦	د. رجاء عبد الرسول حسن	.....
٣٥	Integrated Methodology for Energy planning in Egypt.	سبتمبر ١٩٨٦	د. عماد الشرقاوي امين	د. راجيه عابدين
٣٦	الملامح الرئيسية للطلب على تملك الأراضي الزراعية الجديدة والسياسات المتصلة باستصلاحها واستزراعها	نوفمبر ١٩٨٦		.....
٣٧	دراسة بعنوان مشكلات صناعة الألبان في مصر	مارس ١٩٨٨	د. هدى محمد صالح	.....
٣٨	دراسة بعنوان آفاق الاستثمارات العربية ودورها في خطط التنمية المصرية	مارس ١٩٨٨	د. مصطفى أحمد مصطفى	د. مجدي محمد خليفة، د.حامد إبراهيم وأخرون
٣٩	تقدير الإيجار الاقتصادي للأراضي الزراعية لزراعة المحاصيل الزراعية الحقلية على المستوى الإقليمي لجمهورية مصر العربية عامي ١٩٨٥/٨٠	مارس ١٩٨٨	د. احمد حسن ابراهيم	.....
٤٠	السياسات التسويقية لبعض السلع الزراعية وآثارها الاقتصادية	يونيو ١٩٨٨	د. سعد طه علام	د. بركات الفرا، د. هدى محمد صالح وأخرون
٤١	بحث الاستزراع السمكي في مصر ومحددات تنميته	أكتوبر ١٩٨٨	د. على ابراهيم عرابي	.....
٤٢	نظم توزيع الغذاء في مصر بين الترشيد والإلغاء	أكتوبر ١٩٨٨	د. محمد سمير مصطفى	.....

٤٣	دور الصناعات الصغيرة في التنمية دراسة استطلاعية لدورها الاستيعاب العمالي	أكتوبر ١٩٨٨	د. حسام محمد مندور	د. محمد عبد المجيد الخلوي، د. حسين طه الخبير وأخرون
٤٤	دراسة تحليلية لبعض المؤشرات المالية للقطاع العام الصناعي التابع لوزارة الصناعة	أكتوبر ١٩٨٨	د. ثروت محمد على	.....
٤٥	الجوانب التكاملية وتحليل القطاع الزراعي في خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية	فبراير ١٩٨٩	د. سيد حسين احمد	.....
٤٦	إمكانيات تطوير الضرائب العقارية لزيادة مساهمتها في الإيرادات العامة للدول في مصر	فبراير ١٩٨٩	د. احمد حسن ابراهيم	.....
٤٧	مدى إمكانية تحقيق ذاتي من السكر	سبتمبر ١٩٨٩	د. سعد طه علام	د. هدى محمد صالح وأخرون
٤٨	دراسة تحليلية لأثار السياسات الاقتصادية والمالية والنقدية على تطوير وتنمية القطاع الزراعي	فبراير ١٩٩٠	د. سيد حسين احمد	د. سيد عزب، د. بركات الفرا وآخرون
٤٩	الإنتاجية والأجور والأسعار الوضع الراهن للمعرفة النظرية والتطبيقية مع إشارة خاصة للدراسات السابقة عن مصر	مارس ١٩٩٠	د.ابراهيم حسن العيسوى	د. عثمان محمد عثمان، د. سهير أبو العنين وآخرون
٥٠	المسح الاقتصادي والاجتماعي والعمراني لمحافظة البحر الأحمر وفرص الاستثمار المتاحة للتنمية	مارس ١٩٩٠	د. احمد برانية	.....
٥١	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصرية للمرحلة الأولى	مايو ١٩٩٠	د. السيد عبد المعبود ناصف	د. فادية محمد عبد السلام، د. مجدى محمد خليفة وأخرون
٥٢	بحث صناعة السكر وإمكانية تصنيع المعدات الرأسمالية في مصر	سبتمبر ١٩٩٠	د. حسام محمد مندور	د. محمد عبد المجيد الخلوى، د. حامد إبراهيم وأخرون
٥٣	بحث الاعتماد على الذات في مجال الطاقة من منظور تنموي وتكنولوجي	سبتمبر ١٩٩٠	د. راجية عابدين خير الله	د. عماد الشرقاوي أمين، د. فائق فريد فرج الله وآخرون
٥٤	التخطيط الاجتماعي والإنتاجية	أكتوبر ١٩٩٠	د. وفاء احمد عبد الله	د. خضر عبد العظيم أبو قوره، د. محمد عبد العزيز عيد وأخرون
٥٥	مستقبل استصلاح الأراضي في مصر في ظل محددات الأراضي والمياه والطاقة	أكتوبر ١٩٩٠	د. محمد سمير مصطفى	د. عبد الرحيم مبارك هاشم، د. صلاح اسماعيل
٥٦	دراسات تطبيقية لبعض قضايا الإنتاجية في الاقتصاد المصري	نوفمبر ١٩٩٠	د.عثمان محمد عثمان	د. أحمد حسن إبراهيم،

				د. هدي محمد صبحي وأخرون
٥٧	بنوك التنمية الصناعية في بعض دول مجلس التعاون العربي	نوفمبر ١٩٩٠	د. رأفت شفيق بسادة	د. حسام محمد المندور
٥٨	بعض آفاق التنسيق الصناعي بين دول مجلس التعاون العربي	نوفمبر ١٩٩٠	د. فتحي الحسين خليل	د. ثروت محمد على وأخرون
٥٩	سياسات إصلاح ميزان المدفوعات المصري(مرحلة ثانية)	نوفمبر ١٩٩٠	د. السيد عبد المعبود ناصف	.....
٦٠	بحث اثر تغيرات سعر الصرف على القطاع الزراعي وانعكاساتها الاقتصادية	ديسمبر ١٩٩٠	د. محمد سمير مصطفى	د. محمود علاء عبد العزيز، د. عبد القادر دياب
٦١	الإمكانيات والأفاق المستقبلية للتكامل الاقتصادي بين دول مجلس التعاون العربي في ضوء هياكل الإنتاج والتوزيع	يناير ١٩٩١	د. مجدي محمد خليفه	.....
٦٢	إمكانية التكامل الزراعي بين مجلس التعاون العربي	يناير ١٩٩١	د. سعد طه علام	د. هدى صالح النمر، د. عماد الدين مصطفي
٦٣	دور الصناديق العربية في تمويل القطاع الزراعي	أبريل ١٩٩١	د. سيد حسين احمد	د. محمد نصر فريد، د. بركات أحمد الفرا وآخرون
٦٤	بعض القطاعات الإنتاجية والخدمية بمحافظة مطروح(جزئين) الجزء الأول: القطاعات الإنتاجية	أكتوبر ١٩٩١	د. صالح حسين مغيب	د. فريد أحمد عبد العال
٦٥	مستقبل إنتاج الزيوت في مصر	أكتوبر ١٩٩١	د. سعد طه علام	د. بركات أحمد الفرا، د. هدي صالح النمر وأخرون
٦٦	الإنتاجية في الاقتصاد القومي المصري وسبل تحسينها مع التركيز على قطاع الصناعـــة (الجزء الأول) الأسس والدراسات النظرية	أكتوبر ١٩٩١	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. محمد ابو الفتح الكفراوي وآخرون
٦٦	الإنتاجية في الاقتصاد القومي المصري وسبل تحسينها مع التركيز على قطاع الصناعة (الجزء الثاني) الدراسات التطبيقية	أكتوبر ١٩٩١	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. محمد ابو الفتح الكفراوي وأخرون
٦٧	خلفية ومضمون النظريات الاقتصادية الحالية والمتوقعة بشرق أوروبا. ومحددات انعكاساتها الشاملة على مستقبل التنمية في مصر والعالم العربي	ديسمبر ١٩٩١	د. سعد حافظ	د. على نصار

٦٨	ميكنة الأنشطة والخدمات في مركز التوثيق والنشر	ديسمبر ١٩٩١	د. اماني عمر	د. رمضان عبد المعطي، د. امال حسن الحريري وأخرون
٦٩	إدارة الطاقة في مصر في ضوء أزمة الخليج وانعكاساتها جوليا وإقليميا ومحليا	يناير ١٩٩٢	د. راجيه عابدين خير الله	.....
٧٠	واقع آفاق التنمية في محافظات الوادي الجديد	يناير ١٩٩٢	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. فريد أحمد عبد العال وأخرون
٧١	انعكاسات أزمة الخليج(١٩٩١/٩٠) على الاقتصاد المصري	يناير ١٩٩٢	د. مصطفى أحمد مصطفى	د. سلوى محمد مرسي، د. مجدي محمد خليفة وأخرون
٧٢	الوضع الراهن والمستقبلي لاقتصاديات القطن المصري	مايو ١٩٩٢	د. عبد القادر دياب	د. عبد الفتاح حسين، د. هدى صالح النمر وأخرون
٧٣	خبرات التنمية في الدول الأسيوية حديثة التصنيع وامكانية الاستفادة منها في مصر	يوليو ١٩٩٢	د. ابراهيم حسن العيسوي	د. رمزي زكي، د. حسين الفقير
٧٤	بعض قضايا تنمية الصادرات الصناعية المصرية	سبتمبر ١٩٩٢	د. فتحى الحسيني خليل	.....
٧٥	تطوير مناهج التخطيط وإدارة التنمية في الاقتصاد المصري في ضوء المتغيرات الدولية المعاصرة	سبتمبر ١٩٩٢	د.عثمان محمد عثمان	د. رافت شفيق بسادة، د. سهير أبو العنين وأخرون
٧٦	السياسات النقدية في مصر خلال الثمانينات " المرحلة الاولى" ميكانيكية وفاعلية السياسة النقدية في الجانب المالي والاقتصادي المصري	سبتمبر ١٩٩٢	د. السيد عبد المعبود ناصف	فادية محمد عبد السلام
٧٧	التحرير الاقتصادي وقطاع الزراعة	يناير ١٩٩٣	سعد طه علام	د. سيد حسين أحمد، د. بركات أحمد الفرا وأخرون
٧٨	احتياجات المرحلة المقبلة للاقتصاد المصري ونماذج التخطيط واقتراح بناء نموذج اقتصادي قومي للتخطيط التأشيرى المرحلة الاولى	يناير ١٩٩٣	د. محرم الحداد	د. على نصار، د. ماجدة إبراهيم وآخرون
٧٩	بعض قضايا التصنيع في مصر منظور تنموي تكنولوجي	مايو ١٩٩٣	راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زغلول، د. نوال على حله وأخرون
٨٠	تقويم التعليم الأساسي في مصر	مايو ١٩٩٣	د. محمد عبد العزيز	د. سالم عبد العزيز محمود، د. دسوقي عبد الجليل وأخرون
٨١	الآثار المتوقعة لتحرير سوق النقد الأجنبي على بعض مكونات ميزان المدفوعات المصري	مايو ١٩٩٣	د. اجلال راتب العقيلي	د. الفونس عزيز، د. فادية عبد السلام وأخرون

٨٢	The Current development in the methodology and applications of operations research obstacles and prospects in developing countries	نوفمبر ١٩٩٣	د.اماني عمر	د عفاف فؤاد، د صلاح العدوي وأخرون
٨٣	الآثار البيئية الزراعية	نوفمبر ١٩٩٣	د. سعد طه علام	
٨٤	تقييم البرامج للنهوض بالإنتاجية الزراعية	ديسمبر ١٩٩٣	د. محمد سمير مصطفى	د. هدى صالح النمر وأخرون، د. عبد القادر محمد دياب
٨٥	اثر قيام السوق الأوربية المشتركة على مصر والمنطقة	يناير ١٩٩٤	د. إجلال راتب العقيلي	د. أحمد هاشم، د. مجدي خليفة وأخرون
٨٦	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي" المرحلة الاولى"	يونيو ١٩٩٤	د. محرم الحداد	د. عبد القادر محمد دياب، د. أماني عمر زكي وآخرون
٨٧	الكوارث الطبيعية وتخطيط الخدمات في ج.م.ع (دراسة ميدانية عن زلزال أكتوبر ١٩٩٢ في مدينة السلام)	سبتمبر ١٩٩٤	د. وفاء احمد عبد الله	.....
٨٨	تحرير القطاع الصناعي العام في مصر في ظل المتغيرات المحلية والعالمية	سبتمبر ١٩٩٤	راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زعلول، د. ثروت محمد على وآخرون
٨٩	استشراف بعض الآثار المتوقعة لسياسة الإصلاح الاقتصادي بمصر (مجلدان)	سبتمبر ١٩٩٤	د. رمزي زكي	د. عثمان محمد عثمان وأخرون، د. أحمد حسن إبراهيم
٩٠	واقع التعليم الإعدادي وكيفية تطويره	نوفمبر ١٩٩٤	د. محمد عبد العزيز عيد	.....
٩١	تجربة تشغيل الخريجين بالمشروعات الزراعية وافق تطويرها	ديسمبر ١٩٩٤	د. عبد القادر دياب	.....
٩٢	دور الدولة في القطاع الزراعي في مرحلة التحرير الاقتصادي	ديسمبر ١٩٩٤	د. سعد طه علام	د. محمد محمود رزق، د. نجوان سعد الدين وأخرون
٩٣	الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لتحرير القطاع الصناعي المصري في ظل الإصلاح الاقتصادي	يناير ١٩٩٥	د. راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زغلول، د. نفسية سيد أبو السعود وأخرون
٩٤	مشروع انشاء قاعدة بيانات الانشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي (المرحلة الثانية)	فبراير ١٩٩٥	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي عمر، د. حسين صالح وأخرون

٩٥	السياسات القطاعية في ظل التكيف الهيكلي	أبريل ١٩٩٥	د. محمود عبد الحى صلاح	.....
٩٦	الموازنة العامة للدولة في ضوء سياسة الإصلاح الاقتصادي	يونية ١٩٩٥	د. ثروت محمد على	د. محمد نصر فريد، د. نبيل عبد العليم صالح وأخرون
٩٧	المستجدات العالمية (الجات وأوروبا الموحدة) وتأثيراتها على تدفقات رؤوس الأموال والعمالة والتجارة السلعية والخدمية (دراسة حالة مصر)	أغسطس ١٩٩٥	د. إجلال راتب	د. مصطفي أحمد مصطفي، د. سلوى محمد مرسي وأخرون
٩٨	تقييم البدائل الإجرائية لتوسع قاعدة الملكية في قطاع الأعمال العام	يناير ١٩٩٦	د. فتحي الحسيني خليل	د. صالح حسين مغيب، د. محمد عبد المجيد الخلوي وأخرون
٩٩	أثر التكتلات الاقتصادية الدولية على قطاع الزراعي	يناير ١٩٩٦	د. سعد طه علام	د. محمود مــرعى، د. منى الدسوقي
١٠٠	مشروع إنشاء قاعدة بيانات الأنشطة البحثية بمعهد التخطيط القومي (المرحلة الثالثة)	مايو ١٩٩٦	د. محرم الحداد	د. أماني عمر زكي، د. ماجدة إبراهيم سيد فراج وأخرون
١٠١	دراسة تحليلية مقارنة لواقع القطاعات الإنتاجية والخدمية بمحافظات الحدود	مايو ١٩٩٦		
١٠٢	التعليم الثانوي في مصر: واقعة ومشاكله واتجاهات تطويره	مايو ١٩٩٦	د. محمد عبد العزيز عيد	د. لطف الله إمام صالح، د. دسوقي عبد الجليل وأخرون
١٠٣	التنمية الريفية ومستقبل القرية المصرية: المتطلبات والسياسات	سبتمبر ١٩٩٦	د. سعد طه علام	د. بركات احمد الفرا، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
١٠٤	دور المناطق الحرة في تنمية الصادرات	أكتوبر ١٩٩٦	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. حسين صالح وأخرون
١٠٥	تطوير أساليب وقواعد المعلومات في إدارة الأزمات المهددة لأطراد التنمية (المرحلة الأولى)	نوفمبر ١٩٩٦	د. محرم الحداد	د. حسام مندرة وآخرون، د. ماجدة إبراهيم سيد فراج
١٠٦	المنظمات غير الحكومية والتنمية في مصر (دراسة حالات)	ديسمبر ١٩٩٦	د. نادرة وهدان	د. وفيق أشرف حسونة، د. وفاء عبد الله وأخرون
١٠٧	الأبعاد البيئية المستدامة في مصر	ديسمبر ١٩٩٦	د. راجية عابدين خير الله	د. نفيسة سيد محمد أبو السعود

١٠٨	التغيرات الهيكلية في مؤسسات التمويل الزراعي: مصادر ومستقبل التمويل الزراعي في مصر	مارس ١٩٩٧	د. محمد عبد العزيز عيد	د. وفيق أشرف حسونة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
١٠٩	التغيرات الهيكلية في مؤسسات التمويل الزراعي ومصادر ومستقبل التمويل الزراعي في مصر	أغسطس ١٩٩٧	د. ثروت محمد على	إبراهيم صديق على، د. بهاء مرسي وأخرون
١١٠	ملامح الصناعة المصرية في ظل العوامل الرئيسية المؤثرة في مطلع القرن الحادي والعشرين	ديسمبر ١٩٩٧	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. فتحي الحسن خليل، د. ثروت محمد على وأخرون
١١١	آفاق التصنيع وتدعيم الأنشطة غير المزرعية من اجل تنمية ريفية مستدامة في مصر	فبراير ١٩٩٨	د. سعد طه علام	د. هدي النمر، د. منى الدسوقي وأخرون
١١٢	الزراعة المصرية والسياسية الزراعية في اطار نظام السوق الحرة	فبراير ١٩٩٨	د. هدي صالح النمر	د. عبد القادر دياب، د. محمد سمير مصطفي
١١٣	الزراعة المصرية في مواجهة القرن الواحد والعشرين	فبراير ١٩٩٨	د. سعد طه علام	د. هدي النمر، د. منى الدسوقي وأخرون
١١٤	التعاون بين الشرق الأوسط وشمال أفريقيا	مايو ١٩٩٨	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وأخرون
١١٥	تطوير أساليب وقواعد المعلومات في إدارة الأزمات المهددة بطرد التنمية (المرحلة الثالثة)	يونيو ١٩٩٨	د. محرم الحداد	د. حسام مندرة، د. اماني عمر زكي عمر وأخرون
١١٦	حول أهم التحديات الاجتماعية في مواجهة القرن ٢١	يونية ١٩٩٨	د. وفاء احمد عبد الله	د. عبد العزيز عيد، د. نادرة وهدان وأخرون
١١٧	محددات الطاقة الادخارية في مصر دراسة نظرية وتطبيقية	يونية ١٩٩٨	د. ابراهيم العيسوى	د. أحمد حسن إبراهيم، د. سهير أبو العنين وأخرون
١١٨	تصور حول تطوير نظام المعلومات الزراعية	يوليو ١٩٩٨	د. عبد القادر دياب	د. محمد سمير مصطفي، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
١١٩	التوقعات المستقبلية لإمكانيات الاستصلاح والاستزراع بجنوب الوادي	سبتمبر ١٩٩٨	د. سعد طه علام	د. عبد القادر دياب، د. هدي النمر وأخرون
١٢٠	استراتيجية استغلال البعد الحيزي في مصر في ظل الاصلاح الاقتصادي	ديسمبر ١٩٩٨	د. سيد محمد عبد المقصود	د. السيد محمد الكيلاني، د. علا سليمان الحكيم وأخرون
١٢١	حولت إلى مذكرة خارجية رقم (١٦٠١)	ديسمبر ١٩٩٨	د. ايمان احمد الشربيني	.....

١٢٢	Artificial Neural Networks Usage for Underground Water storage & River Nile in Toshoku Area	ديسمبر ١٩٩٨	د. عبد الله الداعوشى	د. أماني عمر، د. سمير ناصر وأخرون
١٢٣	بناء وتطبيق نموذج متعدد القطاعات للتخطيط التأشيرى في مصر	ديسمبر ١٩٩٨	د. ماجدة ابراهيم	د. عبد القادر حمزة، د. سهير أبو العينين وأخرون
١٢٤	اقتصاديات القطاع السياحي في مصر وانعكاساتها على الاقتصاد القومي	ديسمبر١٩٩٨	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وأخرون
١٢٥	تحديات التنمية الراهنة في بعض محافظات جنوب مصر	فبراير ١٩٩٩	د. سيد محمد عبد المقصود	.....
١٢٦	الآفاق والإمكانيات التكنولوجية في الزراعة المصرية	سبتمبر ١٩٩٩	د. سعد طه علام	د. هدى النمر، د. عماد مصطفي وأخرون
١٢٧	إدارة التجارة الخارجية في ظل سياسات التحرير الاقتصادي	سبتمبر ١٩٩٩	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. فادية عبد السلام وأخرون
١٢٨	قواعد ونظم معلومات التفاوض في المجالات المختلفة	سبتمبر ١٩٩٩	د. محرم الحداد	د. حسام مندور، د. محمد يحيى عبد الرحمن وأخرون
١٢٩	اتجاهات تطوير نموذج لاختيار السياسات الاقتصادية للاقتصاد المصري	يناير ٢٠٠٠	د. ماجدة ابراهيم	د. عبد القادر حمزة، د. سهير أبو العنين وأخرون
١٣٠	دراسة الفجوة النوعية لقوة العمل في محافظات مصر وتطورها خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٦	يناير ٢٠٠٠	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. سيد محمد عبد المقصود د. السيد محمد الكيلاني وأخرون
١٣١	التعليم الفني وتحديات القرن الحادي والعشرون	يناير ٢٠٠٠	د. محمد عبد العزيز عيد	د. دسوقي حسين عبد الجليل-د. زينات محمد طبالة وأخرون
١٣٢	أنماط الاستيطان في منطقة جنوب الوادى " توشكى "	يونيو ٢٠٠٠	د. سيد محمد عبد المقصود	د. السيد محمد الكيلاني، د. علا سليمان الحكيم وأخرون
١٣٣	فرص ومجالات التعاون بين مصر ومجموعات دول الكوميسا	يونيو ٢٠٠٠	د. محمد محمود رزق	د. ممدوح الشرقاوي وأخرون
١٣٤	الإعاقة والتنمية في مصر	يونيو ٢٠٠٠	د. نادرة وهدان	د. وفيق اشرف حسونة، د. وفاء أحمد عبد الله وأخرون
١٣٥	تقويم رياض الأطفال في القاهرة الكبرى	يناير ٢٠٠١	د. محمد عبد العزيز عيد	د. دسوقي عبد الجليل، د. إيمان منجي وأخرون

١٣٦	الجمعيات الأهلية وآليات التنمية بمحافظات جمهورية مصر العربية	يناير ٢٠٠١	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. محاسن مصطفى. حسنين، د. خفاجي، محمد عبد اللطيف.
١٣٧	آفاق ومستقبل التعاون الزراعي في المرحلة القادمة	يناير ٢٠٠١	د. احمد عبد الوهاب برانيه	د. مصطفي عماد الدين، د. سعد الدين، نجوان.
١٣٨	تقويم التعليم الصحي الفني في مصر	يناير ٢٠٠١	د. نادرة وهدان	د. وفيق اشرف حسونة، د. عزة الفندري وأخرون
١٣٩	منهجية جديدة للاستخدام الأمثل للمياه في مصر مع التركيز على مياه الري الزراعي مرحلة أولى	يناير ٢٠٠١	د. محمد محمد الكفراوي	د. أماني عمر زكي، د. فتحية زغلول وأخرون
١٤٠	التعاون الاقتصادي المصري الدولي _ دراسة بعض حالات الشراكة	يناير ٢٠٠١	د. اجلال راتب	د. محمود عبد الحي، د. مجدي خليفة وأخرون
١٤١	تصنيف وترتيب المدن المصرية (حسب بيانات تعداد ١٩٩٦)	يناير ٢٠٠١	د. السيد محمد كيلاني	د. سيد محمد عبد المقصود، د. علا سليمان الحكيم وأخرون
١٤٢	الميزة النسبية ومعدلات الحماية للبعض من السلع الزراعية والصناعية	يناير ٢٠٠١	د. عبد القادر دياب	د. ممدوح الشرقاوي، د. محمد محمود رزق وأخرون
١٤٣	سبل تنمية الصادرات من الخضر	ديسمبر ٢٠٠١	د. هدى صالح النمر	د. سيد حسين، د. بركات أحمد الفرا وأخرون
١٤٤	تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة الثانوية	ديسمبر ٢٠٠١	د. محمد عبد العزيز عيد	محرم الحداد، د. ماجدة إبراهيم وأخرون
١٤٥	التخطيط بالمشاركة بين المخططين والجمعيات الأهلية على المستويين المركزي والمحافظات	فبراير ٢٠٠٢	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. محاسن مصطفي حسنين، د. يمن حافظ الحماقي وأخرون
١٤٦	أثر البعد المؤسسي والمعوقات الإدارية والتسويق على تنمية الصادرات الصناعية المصرية	مارس ٢٠٠٢	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. محمد حمدي سالم، د. محمد يحي عبد الرحمن وأخرون
١٤٧	قياس استجابة مجتمع المنتجين الزراعيين للسياسات الزراعية	مارس ٢٠٠٢	د. عبد القادر دياب	د. نجوان سعد الدين، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
١٤٨	تطوير منهجية جديدة لحساب الاستخدام الأمثل للمياه في مصر (مرحلة ثانية)	مارس ٢٠٠٢	د. محمد محمد الكفراوي	د. أماني عمر زكي، د. عبد القادر حمزة وأخرون

١٤٩	رؤية مستقبلية لعلاقات ودوائر التعاون الاقتصادي المصري الخارجي" الجزء الأول" خلفية أساسية "	مارس ٢٠٠٢	د. محمود محمد عبد الحى	د. إجلال راتب العقيلي، د. مصطفي أحمد مصطفي
١٥٠	المشاركة الشعبية ودورها في تعاظم أهداف خطط التنمية المعاصرة المحلية الريفية والحضرية	ابريل ٢٠٠٢	د. وفاء احمد عبد الله	د. نادرة عبد الحليم وهدان، د. عزة الفندري وأخرون
١٥١	تقدير مصفوفة حسابات اجتماعية للاقتصاد المصري عام ١٩٩٨ – ١٩٩٩	أبريل ٢٠٠٢	د. سهير ابو العينين	.....
١٥٢	الأشكال التنظيمية وصيغ وأليات تفعيل المشاركة في عمليات التخطيط على مستوى القطاع الزراعي	يوليو ٢٠٠٢	د. هدى صالح النمر	د. عبد القادر محمد دياب، د. محمد سمير مصطفي وأخرون
١٥٣	نحو استراتيجية للاستفادة من التجارة الإلكترونية في مصر	يوليو ٢٠٠٢	د. محرم الحداد	د. حسام مندرة، د. فادية عبد العزيز وأخرون
١٥٤	صناعة الأغذية والمنتجات الجلدية في مصر (الواقع والمستقبل)	يوليو ٢٠٠٢	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. إيمان أحمد الشربيني، د. محمد حسن توفيق
١٥٥	تقدير الاحتياجات التمويلية لتطوير التعليم ما قبل الجامعي وفقاً لاستراتيجية متعددة الأبعاد	يوليو ٢٠٠٢	د. محمد عبد العزيز عيد	د. ماجدة إبراهيم، د. زينات طبالة وأخرون
١٥٦	الاحتياجات العملية والاستراتيجية للمرأة المرية وأولوياتها على مستوى المحافظات	يوليو ٢٠٠٢	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. اجلال راتب العقيلي، د. محاسن مصطفي حسنين وأخرون
١٥٧	موقف مصر في التجمعات الإقليمية	يوليو ٢٠٠٢	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. مجدي محمد خليفة وأخرون
١٥٨	إدارة الدين العام المحلى وتمويل الاستثمارات العامة في مصر	يوليو ٢٠٠٢	د. السيد عبد العزيز دحيه	د. نفين كمال، د. سهير أبو العنين وأخرون
١٥٩	التأمين الصحي في واقع النظام الصحي المعاصر	يوليو ٢٠٠٢	د. عزه عمر الفندري	د. وفاء أحمد عبد الله، د. نادرة عبد الحليم وهدان وأخرون
١٦٠	تطبيق الشبكات العصبية في قطاع الزراعة	يوليو ٢٠٠٢	د. محمد محمد الكفراوي	د. اماني عمر زكي، د. عبد القادر حمزة وأخرون
١٦١	الإنتاج والصادرات المصرية من مجمدات وعصائر الخضر والفاكهة ومقترحات زيادة القدرة التنافسية لها بالأسواق المحلية والعالمية	يوليو ٢٠٠٢	د. سمير عريقات	د. مني عبد العال الدسوقي، د. محمد مرعي وأخرون

١٦٢	تقسيم مصر إلى أقاليم تخطيطية	يناير ٢٠٠٣	د. سيد محمد عبد المقصود	د. السيد محمد الكيلاني، د. فريد أحمد عبد العال وأخرون
١٦٣	تقييم وتحسين أداء بعض المرافق "مياه الشرب والصرف الصحي"	يوليو ٢٠٠٣	د. محرم الحداد	د. حسام مندور، د. نفيسة أو السعود وأخرون
١٦٤	تصورات حول خصخصة بعض مرافق الخدمات العامة	يوليو ٢٠٠٣	د. عبد القادر دياب	د. سيد حسين أحمد، د. ياسر كمال السيد وأخرون
١٦٥	تحديد الاحتياجات التمويلية للتعليم العالي " دراسة نظرية تحليلية ميدانية"	يوليو ٢٠٠٣	د. محمد عبد العزيز عيد	د. ماجدة إبراهيم، د. زينات محمد طلبة وأخرون
١٦٦	دراسة أهمية الآثار البيئية للأنشطة السياحة في محافظة البحر الأحمر " بالتركيز على مدينة الغردقة"	يوليو ٢٠٠٣	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. وفاء أحمد عبد الله، د. أحمد برانية وأخرون
١٦٧	العوامل المحددة للنمو الاقتصادي في الفكر النظري وواقع الاقتصاد المصري	يوليو ٢٠٠٣	د. سهير ابو العينين	د. نيفين كمال حامد وأخرون، د. فتحية زغلول وأخرون
١٦٨	العدالة في توزيع ثمار التنمية في بعض المجالات الاقتصادية والاجتماعية في محافظات مصر "دراسة تحليلية"	يوليو ٢٠٠٣	د. عزه عبد العزيز سليمان	د. سيد محمد عبد المقصود، د. السيد محمد الكيلاني وأخرون
١٦٩	تقييم وتحسين جودة أداء بعض الخدمات العامة لقطاعي التعليم والصحة باستخدام شبكات الأعمال	يوليو ٢٠٠٣	د. عبد القادر حمزه	د. أماني عمر، د. ماجدة إبراهيم وأخرون
١٧٠	دراسة الأسواق الخارجية وسبل النفاذ اليها	يوليو ٢٠٠٣	د. فادية عبد السلام	د. مصطفي أحمد مصطفي، د. اجلال راتب وأخرون
١٧١	أولويات الاستثمار في قطاع الزراعة	يوليو ٢٠٠٣	د. هدي صالح النمر	أحمد عبد الوهاب برانية، د. سيد حسين
١٧٢	دراسة ميدانية للمشاكل والمعوقات التي تواجه صناعة الأحذية الجديدة في مصر " التطبيق على محافظة القاهرة ومدينة العاشر من رمضان"	يوليو ٢٠٠٣	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. حسام محمد مندور، د. إيمان أحمد الشربيني وأخرون
١٧٣	قضية التشغيل والبطالة على المستوى العالمي والقومي والمحلى	يوليو ٢٠٠٣	د. عزيزة على عبد الرازق	د. اجلال راتب، د. محرم الحداد وأخرون
١٧٤	بناء وتنمية القدرات البشرية المصرية " القضايا والمعوقات الحاكمة"	يوليو ٢٠٠٣	د. مصطفى احمد مصطفى	د. إبراهيم حسن العيسوي، د. محمد على نصار وأخرون

١٧٥	بناء قواعد التقدم التكنولوجي في الصناعة المصرية من منظور مداخل التنافسية والتشغيل والتركيب القطاعي	يوليو ٢٠٠٤	د. محرم الحداد	د. فتحية زغلول، د. إيمان الشربيني وأخرون
١٧٦	استراتيجية قومية مقترحة للإدارة المتكاملة للمخلفات الخطرة في مصر	يوليو ٢٠٠٤	د. نفيسة ابو السعود	د. خالد محمد فهمي، د. حنان رجائي وأخرون
١٧٧	تحسين الجودة الشاملة لبعض مجالات القطاع الصحي	يوليو ٢٠٠٤	د. عبد القادر حمزه	د. أماني عمر، د. محمد الكفراوي وأخرون
١٧٨	مخاطر الأسواق الدولية للسلع الغذائية للسلع الغذائية الاستراتيجية وإمكانيات وسياسات وأدوات مواجهتها	يوليو ٢٠٠٤	د. عبد القادر دياب	د. ممدوح الشرقاوي، د. سيد حسين وأخرون
١٧٩	إمكانيات وأثار قيام منطقة حره بين مصر والولايات المتحدة الأمريكية والمناطق الصناعية المؤهلة (ودروس مستفادة للاقتصاد المصري)	يوليو ٢٠٠٤	د. فادية عبد السلام	د. اجلال راتب العقيلي، د. سلوى محمد مرسي وأخرون
١٨٠	نحو هواء نظيف لمدينة عملاقة	يوليو ٢٠٠٤	د. محمد سمير مصطفى	د. السيد محمد الكيلاني، د. عبد الحميد القصاص وأخرون
١٨١	تحديد الاحتياجات بقاعات الصرف – التعليم ما قبل الجامعي – التعليم العالي (عدد خاص)	يوليو ٢٠٠٤	د. زينات محمد طباله	د. لطف الله إمام صالح، د. عزة عمر الفندري
١٨٢	تحديد الاحتياجات بقطاعي الصرف الصحي والطرق والكباري لمواجهة العشوائيات (عدد خاص)	يوليو ٢٠٠٤	د. محرم الحداد	د. نفيسة أبو السعود، د. نعيمة رمضان وأخرون
١٨٣	خصائص ومتغيرات السوق المصري _ دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية الجزء الأول " الإطار النظري والتحليلي "	يناير ٢٠٠٥	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. فادية عبد السلام وأخرون
١٨٤	خصائص ومتغيرات السوق المصري (دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية) الجزء الثاني: الإطار التطبيقي " سوق الخدمات التعليمية – سوق الخدمات السياحة – سوق البرمجيات"	يناير ٢٠٠٥	د. محرم الحداد	د. حسام المندور د. فادية عبد السلام وأخرون
١٨٥	خصائص ومتغيرات السوق المصري (دراسة تحليلية لبعض الأسواق المصرية الجزء الثالث: الإطار التطبيقي " يوق الأدوية – سوق السلع الغذائية والزراعية – سوق حديد التسليح والأسمنت"	يناير ٢٠٠٥	د. محرم الحداد	.....
١٨٦	الملكية الفكرية والتنمية في مصر	أغسطس٢٠٠٥	د. لطف الله امام صالح	.....

١٨٧	تقدير الطلب على العمالة – قوة العمل – البطالة في ظل سيناريوهات بديلة	يونية ٢٠٠٦	د. عبد الحميد سامى القصاص	د. ماجدة إبراهيم سيد د. زينات طبالة وأخرون
١٨٨	الحاسبات الإقليمية كمدخل للامركزية المالية	يونية ٢٠٠٦	د. علا سليمان الحكيم	د. السيد محمد الكيلاني د. فريد أحمد عبد العال وأخرون
١٨٩	المعاشات والتأمينات في جمهورية مصر العربية (الواقع وإمكانيات التطوير)	يونيه ٢٠٠٦	د. محمود عبد الحى	د. زينات طبالة د. سمير رمضان وأخرون
١٩٠	بعض القضايا المتصلة بالصادرات (دراسة حالة الصناعات الكيماوية)	يونيه ٢٠٠٦	د. فاديه محمد عبد السلام	د. اجلال راتب العقيلي د. مصطفي أحمد مصطفي وأخرون
١٩١	مشروع تنمية جنوب الوادي " توشكى " بين الأهداف والإنجازات	يونية ٢٠٠٦	د. هدى صالح النمر	د. عبد القادر دياب د. سيد حسين وآخرون
١٩٢	اللامركزية كمدخل لمواجهة بعض القضايا البيئية في مصر (التوزيع الإقليمي للاستثمارات الحكومية وارتباطها ببعض قضايا البيئة)	يونية ٢٠٠٦	د. نفيسة ابو السعود	د. أحمد حسام الدين نجاتي د. عزة يحيي وأخرون
١٩٣	نحو تطبيق نظام الإدارة البيئية (الأيزو ١٤٠٠٠) " على معهد التخطيط القومي" كنموذج لمؤسسة بحثية حكومية	يونية ٢٠٠٦	د. نفيسة ابو السعود	د. أحمد حسام الدين نجاتي، د. زينب محمد نبيل
١٩٤	تكاليف تحقيق أهداف الألفية الثالثة بمصر	يونية ٢٠٠٦	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. حنان رجائي وأخرون
١٩٥	السوق المصرية للغزل	يونية ٢٠٠٦	د. عبد القادر دياب	د. عبد القادر حمزة د. محمد الكفراوي وأخرون
١٩٦	المعايير البيئية والقدرة التنافسية للصادرات المصرية	أغسطس ٢٠٠٧	د. سلوى مرسي محمد فهمي	د. سمير مصطفي د. فادية عبد السلام وأخرون
١٩٧	استخدام أسلوب البرمجة الخطية والنقل في البرمجة الرياضية لحل مشاكل الإنتاج والمخزون	أغسطس ٢٠٠٧	د. محمد محمد الكفراوي	د. عبد القادر حمزة د. أماني عمر وأخرون
١٩٨	تقييم موقف مصر في بعض الاتفاقيات الثنائية	أغسطس ٢٠٠٧	د. اجلال راتب	د. نجلاء علام د. نبيل الشيمي وأخرون
١٩٩	التضخم في مصر بحث في أسباب التضخم، وتقييم مؤشراته، وجدوى استهدافه مع أسلوب مقترح باتجاهاته	أغسطس٢٠٠٧	د. إبراهيم العيسوى	د. سيد عبد العزيز دحية د. سهير أبو العنين وأخرون
٢٠٠	سبل تنمية مصادر الإنتاج الحيواني في ضوء الآثار الناجمة عن مرض أنفلونزا الطيور في مصر	أغسطس ٢٠٠٧	د. صادق رياض ابو العطا	د. هدي النمر د. محمد مرعي وأخرون

٢٠١	مستقبل التنمية في محافظات الحدود (مع التطبيق على سيناء)	أغسطس٢٠٠٧	د. فريد احمد عبد العال	د. السيد محمد الكيلاني د. علا سليمان الحكيم وأخرون
٢٠٢	سياسات إدارة الطاقة في مصر في ظل المتغيرات المحلية والإقليمية والعالمية	أغسطس٢٠٠٧	د. راجيه عابدين خير الله	د. فتحية زغلول د. نجوان سعد الدين وأخرون
٢٠٣	جدوى إعادة هيكلة قطاع التأمين دراسة تحليلية ميدانية	أكتوبر ٢٠٠٧	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. إيمان أحمد الشربيني وأخرون
٢٠٤	حول تقدير الاحتياجات لأهم خدمات رعاية المسنين (بالتركيز على محافظة القاهرة)	أكتوبر ٢٠٠٧	د. عزه عمر الفندري	د. وفاء أحمد عبد الله د. نادرة وهدان وأخرون
٢٠٥	خدمات ما بعد البيع في السوق المصري (دراسة حالة للسلع الهندسية والكهربائية) (بالتطبيق على صناعة الأجهزة المنزلية وصناعة السيارات)	أكتوبر ٢٠٠٧	د. محمد عبد الشفيع عيسى	د. نجلاء علام د. عبد السلام محمد السيد وأخرون
٢٠٦	العناقيد الصناعية والتحالفات الاستراتيجية لتدعيم القدرة التنافسية للمشروعات الصغيرة والمتوسطة في جمهورية مصر العربية	فبراير ٢٠٠٨	د. ايمان احمد الشربيني	د. سحر عبد الحليم البهائي د. أحمد سليمان وأخرون
٢٠٧	تقييم فاعلية الخطة الاستراتيجية القومية للسكان في مصر	سبتمبر ٢٠٠٨	د. محمود ابراهيم فرج	د. عبد الغني محمد د. نادية فهمي وأخرون
٢٠٨	الإسقاطات القومية للسكان في مصر خلال الفترة (٢٠٠٦ – ٢٠٣١)	سبتمبر ٢٠٠٨	د. فريال عبد القادر احمد	د. سعاد أحمد الضوي د. عبد الغني محمد عبد الغني وأخرون
٢٠٩	إدارة الجودة الشاملة وتطبيقها في تقييم أداء بعض قطاعات المرافق العامة في مصر	سبتمبر ٢٠٠٨	د. محرم الحداد	د. حسام المندور د. اجلال راتب وأخرون
٢١٠	الخصائص السكانية وانعكاساتها على القيم الاجتماعية	نوفمبر ٢٠٠٨	د. نادرة وهدان	د. زينات طبالة د. عزة الفندري وأخرون
٢١١	التجارب التنموية في كوريا الجنوبية، ماليزيا والصين: الاستراتيجيات والسياسات – الدروس المستفادة	نوفمبر ٢٠٠٨	د. فاديه عبد السلام	د. محمد عبد الشفيع د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢١٢	مستوى المعيشة المفهوم والمؤشرات والمعلومات والتحليل دليل قياس وتحليل معيشة المصريين	نوفمبر ٢٠٠٨	د. ابراهيم العيسوي	د. السيد دحية د. سيد حسين وأخرون
٢١٣	أولويات زراعة المحاصيل المستهلكة للمياه وسياسات وأدوات تنفيذها	فبراير ٢٠٠٩	د. عبد القادر دياب	د. هدي صالح النمر د. سيد حسين
٢١٤	السياسات الزراعية المستقبلية لمصر في ضوء المتغيرات المحلية والإقليمية	أغسطس ٢٠٠٩	د. نجوان سعد الدين عبد الوهاب	د. سعد طه علام د. ممدوح الشرقاوي وأخرون

٢١٥	اتجاهات ومحددات الطلب على الإنجاب في مصر (١٩٨٨ – ٢٠٠٥)	أغسطس ٢٠٠٩	د. محمود ابراهيم فرج	د. فادية محمد عبد السلام د. مني توفيق يوسف وأخرون
٢١٦	آليات تحقيق اللامركزية في تخطيط وتنفيذ ومتابعة وتقييم البرنامج السكاني في مصر	أغسطس ٢٠٠٩	د. عبد الغنى محمد عبد الغنى	د. شحاته محمد شحاته د. كامل البشار وأخرون
٢١٧	نظم الإنذار المبكر والاستعداد والوقاية لمواجهة بعض الأزمات الاقتصادية والاجتماعية المختلفة	أكتوبر ٢٠٠٩	د. محرم الحداد	د. حسام مندورة د. إجلال راتب وأخرون
٢١٨	الشراكة بين الدولة والفاعلين الرئيسيين لتحفيز النمو والعدالة في مصر	فبراير ٢٠١٠	د. ايمان احمد الشربيني	د. عزة عمر الفندري د. زينات محمد طلبة وأخرون
٢١٩	التغيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في خريطة المحافظات وآثارها على التنمية	فبراير ٢٠١٠	د. سيد محمد عبد المقصود	فريد أحمد عبد العال د. خضر عبد العظيم أبو قوره وأخرون
٢٢٠	بعض الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد المصري "من الجوانب القطاعية والنوعية والدولية"	مارس ٢٠١٠	د. محمد عبد الشفيع عيسى	د. ممدوح فهمي الشرقاوي د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢٢١	الإسقاطات السكانية وأهم المعالم الديموجرافية على مستوى المحافظات فى مصر ٢٠١٢ – ٢٠٣٢	يوليه ٢٠١٠	د. مجدي عبد القادر	د. محمود إبراهيم فراج د. منى توفيق
٢٢٢	المواءمة المهنية لخريجي التعليم الفني الصناعي في مصر " دراسة ميدانية "	يوليه ٢٠١٠	د. دسوقى عبد الجليل	د. زينات طبالة د. إيمان الشربيني وأخرون
٢٢٣	المشروعات القومية للتنمية الزراعية في الأراضي الصحراوية	يوليه ٢٠١٠	د. عبد القادر محمد دياب	د. ممدوح شرقاوي د. هدي النمر وأخرون
٢٢٤	نحو إصلاح نظم الحماية الاجتماعية في مصر	سبتمبر ٢٠١٠	د. خضر عبد العظيم ابو قوره	د. على عبد الـــــرازق جلبى د. زينات محمد طبـــــالة وأخرون
٢٢٥	متطلبات مواجهة الأخطار المحتملة على مصر نتيجة للتغير المناخي العالمي	أكتوبر ٢٠١٠	د. محرم الحداد	د. حسام مندور د. نفيسة أبو السعود وأخرون
٢٢٦	آفاق النمو الاقتصادي في مصر بعد الأزمة المالية والاقتصادية العالمية	يناير ٢٠١١	د. ابراهيم العيسوي	د. السيد دحية د. سهير أبو العنين وأخرون
٢٢٧	نحو مزيج أمثل للطاقة في مصر"	يناير ٢٠١١	د. نفين كمال	د. على نصار د. محمود صالح وأخرون

٢٢٨	مجتمع المعرفة وإدارة قطاع المعلومات والاتصالات في مصر	أغسطس ٢٠١١	د. محرم الحداد	د. سيد دحية د. حسام مندور وأخرون
٢٢٩	المدن الجديدة في إعادة التوزيع الجغرافي للسكان في مصر	أغسطس ٢٠١١	د. مجدي عبد القادر	عزيزة على عبد الرزاق د. مني عبد العال الرزاق وأخرون
٢٣٠	تحقيق التنمية المستدامة في ظل اقتصاديات السوق من خلال إدارة الصادرات والواردات في الفترة من عام ٢٠٠٠ حتى عام ٢٠١٠/٢٠١١	أكتوبر ٢٠١١	د. اجلال راتب	د. عبد العزيز إبراهيم د. محمد عبد الشفيع عيسي وأخرون
٢٣١	تجديد علم الاقتصاد نظرة نقدية إلى الفكر الاقتصادي السائد وعرض لبعض مقاربات تطوير	يونيه ٢٠١٢	د. ابراهيم العيسوي	د. سهير أبو العينين
٢٣٢	مقتضيات واتجاهات تطوير استراتيجية التنمية في مصر في ضوء الدروس المستفادة من الفكر الاقتصادي ومن تجارب الدول في مواجهة الأزمة الاقتصادية العالمية	يونيه ٢٠١٢	د. ابراهيم العيسوي	د. السيد دحية د. نفيين كمال وأخرون
٢٣٣	تطوير جودة البيانات في مصر	مارس ٢٠١٢	د.اماني حلمى الريس	د. على نصار د. زينات طبالة وأخرون
٢٣٤	ملامح التغيرات الاجتماعية المعاصرة ومردوداتها على التنمية البشرية	يونيه ٢٠١٢	د. وفاء احمد عبد الله	د. خضر عبد العظيم أبو قورة د. لطف الله إمام صالح
٢٣٥	السوق المحلية للقمح ومنتجاته	يونيه ٢٠١٢	د. عبد القادر محمد دياب	د. ممدوح الشرقاوي د. هدى النمر وأخرون
٢٣٦	أثر تطبيق اللامركزية على تنمية المحافظات المصرية (بالتطبيق على قطاع التنمية المحلية)	يونيه ٢٠١٢	د. فريد احمد عبد العال	د. سيد عبد المقصود د. علا سليمان الحكيم وأخرون
٢٣٧	إدارة الموارد الطبيعية في ضوء استدامة البيئة والأهداف الإنمائية للألفية	يونيه ٢٠١٢	د. نفيسة سيد ابو السعود	د. سحر البهائي، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
٢٣٨	رؤية مستقبلية للأدوار المتوقعة للجهات الممولة للمشروعات متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة في مصر في ظل التغيرات الراهنة	يونيه ٢٠١٢	د. ايمان أحمد الشربينى	د. نجوان سعد الدين د. محمد حسن توفيق
٢٣٩	تطوير النظام القومي لإدارة الدولة بالمعلومات وتكنولوجياتها كركيزة أساسية لتنمية مصر	سبتمبر ٢٠١٢	د. محرم الحداد	د. زلفى شلبي د. سيد دياب وأخرون
٢٤٠	(الرؤية المستقبلية للعلاقات الاقتصادية الخارجية ودوائر التعاون الاقتصادي المصري في ضوء المستجدات العالمية والإقليمية والمحلية)	سبتمبر ٢٠١٢	د. اجلال راتب	د. فادية عبد السلام د. محمد عبد الشفيع وأخرون

٢٤١	المجتمع المدني ومستقبل التنمية في مصر	سبتمبر ٢٠١٢	د. وفاء احمد عبد الله	
٢٤٢	التغيرات الهيكلية للقوة العمل على مستوى المحافظات في مصر وآفاق المستقبل	سبتمبر ٢٠١٢	د. مجدي عبد القادر	د. زينات طبالة د. عزت زيان وأخرون
٢٤٣	تطوير استراتيجية التنمية الصناعية بمصر مع التركيز على قطاع الغزل	نوفمبر ٢٠١٣	د. محرم الحداد	د. زلفى شلبي د. محمد عبد الشفيع وأخرون
٢٤٤	أثر المناطق الصناعية على تنمية المحافظات المصـرية (بالتطبيق على محافظات إقليم قناة السويس)	نوفمبر ٢٠١٣	د. فريد احمد عبد العال	د. سيد عبد المقصود د. علا سليمان الحكيم وأخرون
٢٤٥	نموذج رياضي إحصائي للتنبؤ بالأحمال الكهربائية باستخدام الشبكات العصبية	نوفمبر ٢٠١٣	د. محمد محمد ابو الفتوح الكفراوي	
٢٤٦	دور الجمعيات الأهلية في دعم التعليم الأساسي " دراسة ميدانية"	نوفمبر ٢٠١٣	د. دسوقى عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢٤٧	" دور السياسات المالية في تحقيق النمو والعدالة في مصر" مع التركيز على الضرائب والاستثمار العام	نوفمبر ٢٠١٣	د. سهير ابو العينين	د. نفين كمال د. هبة الباز وأخرون
٢٤٨	"بناء قواعد تصديرية صناعية للاقتصاد المصري"	نوفمبر ٢٠١٣	د. اجلال راتب	د. فادية عبد السلام د. محمد عبد الشفيع وأخرون
٢٤٩	الصناعات التحويلية والتنمية المستدامة في مصر	ديسمبر ٢٠١٣	د. ممدوح فهمي الشرقاوى	د. نجوان سعد الدين د. إيمان احمد الشربيني وأخرون
٢٥٠	الصناديق والحسابات الخاصة "فلسفة الإنشاء – الأسباب – جدواها ومستقبلها"	ديسمبر ٢٠١٣	د. ايمان احمد الشربيني	د. عزيزة عبد الرزاق د. محمد حسن توفيق
٢٥١	الاقتصاد الأخضر ودورة في التنمية المستدامة	فبراير ٢٠١٤	د. حسام الدين نجاتي	د. محمد سمير مصطفى، د. نفيسة أبو السعود وأخرون
٢٥٢	إدارة الزراعة المصرية في اطار التغيرات المحلية والدولية	فبراير ٢٠١٤	د. عبد القادر محمد دياب	
٢٥٣	تفعيل العلاقات الاقتصادية المصرية مع دول مجموعة البريكس	ديسمبر ٢٠١٤	د. اجلال راتب	د. فادية عبد السلام د. مصطفى أحمد مصطفى وأخرون
٢٥٤	التخطيط للتنمية المهنية للمعلمين في مصر" معلم التعليم الأساسي نموذجا"	ديسمبر ٢٠١٤	د. دسوقى عبد الجليل	

				د. خضر عبد العظيم أبو قورة– د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢٥٥	استكشاف فرص النمو من خلال الخدمات اللوجستية بالتطبيق على الموانئ المصرية	ديسمبر ٢٠١٤	د. منى عبد العال دسوقى	د. علي نصار د. أحمد فرحات وأخرون
٢٥٦	التغيرات الاقتصادية والاجتماعية في الريف المصري بعد ثورة يناير ٢٠١١	يناير ٢٠١٥	د. حنان رجائي عبد اللطيف	د. سعد طه علام د. عبد الفتاح حسين وأخرون
٢٥٧	التدهور البيئي في مصر منهج دليلي لتقدير تكاليف الضرر	ابريل ٢٠١٥	د. محمد سمير مصطفى	د. أحمد عبد الوهاب برانية د. نفيسة سيد أبو السعود وأخرون
٢٥٨	بطاقة الأداء المتوازن كأداة لإعادة هندسة القطاع الحكومي في مصر "دراسة حالة" " معهد التخطيط القومي"	مايو ٢٠١٥	د. ايمان احمد الشربيني	
٢٥٩	تقييم الأهداف الإنمائية لما بعد ٢٠١٥ في سياق توجهات التنمية في مصر	يوليو ٢٠١٥	د. هدى صالح النمر	د. علاء الدين محمود زهران، د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
٢٦٠	العلاقات الاقتصادية المصرية التركية بالتركيز على تقييم اتفاقية التجارة الحرة	أغسطس ٢٠١٥	د. أجلال راتب	د. فادية عبد السلام د. سلوى محمد مرسي وأخرون
٢٦١	إطار لرؤية مستقبلية لاستخدام مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر	أكتوبر ٢٠١٥	د. نفين كمال	د. سهير أبو العينين د. نفيسة أبو السعود وأخرون
٢٦٢	السوق المحلية للسلع الغذائية" جوانب القصور، والتطوير "	سبتمبر ٢٠١٤	د. عبد القادر محمد دياب	د. هدى صالح النمر د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
٢٦٣	المرصد الحضري لمدينة الأقصر محافظة الأقصر	ابريل ٢٠١٦	د. سيد عبد المقصود	د. فريد أحمد عبد العال د. محمود عبد العزيز عليوه وأخرون
٢٦٤	الطاقة المتجددة بين نتائج وابتكارات البحث العلمي والتطبيق الميداني في الريف المصري	إبريل ٢٠١٦	د. عبد القادر محمد دياب	د. هدي صالح النمر د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
٢٦٥	نحو تحسين أوضاع الأمن الغذائي والزراعة المستدامة والحد من الجوع والفقر في مصر –	يوليو ٢٠١٦	أ.د. هدى صالح النمر	د. عبد العزيز إبراهيم د. بركات أحمد الفرا وأخرون

	سبل وآليات تحقيق الثاني من أهداف التنمية المستدامة– (٢٠١٦ – ٢٠٣٠)			
٢٦٦	التغيرات في أسعار النفط وأثارها على الاقتصاد (العالمي والعربي والمصري)	يوليو ٢٠١٦	د. حسن صالح	د. إجلال راتب د. فادية عبد السلام وأخرون
٢٦٧	مستقبل التنمية في المنطقة الجنوبية لمحافظة البحر الاحمر (الشلاتين وحلايب)	يوليو ٢٠١٦	أ.د. منى دسوقى	د. سيد عبد المقصود د. فريد أحمد عبد العال وأخرون
٢٦٨	نحو إطار متكامل لقياس ودراسة أثر أهداف التنمية المستدامة لما بعد ٢٠١٥ على أوضاع التنمية المستدامة في مصر خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠٣٠	يوليو ٢٠١٦	د. ماجد خشبة	د. على نصار د. هدى النمر وأخرون
٢٦٩	متطلبات تطوير الحاسبات القومية في مصر	يوليو ٢٠١٦	د. سهير أبو العينين	د. عبد الفتاح حسين د. أمل زكريا
٢٧٠	آليات التنمية الإقليمية المتوازنة	أغسطس٢٠١٦	د. فريد عبد العال	د. سيد محمد عبد المقصود د. أحمد عبد العزيز البقلى وأخرون
٢٧١	تفاعلات المياه والمناخ والانسان في مصر (اعادة التشكيل من أجل اقتصاد متواصل)	أغسطس٢٠١٦	د سمير مصطفى	د. نفيسة سيد محمد أبو السعود، د. أحمد حسام الدين محمد نجاتي وأخرون
٢٧٢	تفعيل استراتيجية الذكاء الاقتصادي على المستوى المؤسسي والقومي في مصر	أغسطس٢٠١٦	د محرم الحداد	د. محمد عبد الشفيع عيسي، د. زلفي عبد الفتاح شلبي وأخرون
٢٧٣	اشكالية المواطنة في مصر – الحقوق والوجبات	أغسطس٢٠١٦	د. دسوقى عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢٧٤	كفاءة الاستثمار العام في مصر (المحددات والفرص وامكانيات التحسين)	سبتمبر٢٠١٦	د. أمل زكريا	د. هدى صالح النمر د. هبة صالح مغيب وأخرون
٢٧٥	الإجراءات الداعمة لاندماج المشروعات الصغيرة والمتناهية الصغر غير الرسمية في القطاع الرسمي في مصر	أكتوبر٢٠١٦	د. إيمان الشربينى	د. ممدوح الشرقاوى د. زلفى شلبى وأخرون
٢٧٦	الإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة ودورها في دعم الاقتصاد القومي	يوليو٢٠١٧	د. نفيسة أبو السعود	د. محمد سمير مصطفى د. مها الشال وأخرون
٢٧٧	متطلبات التحول لاقتصاد قائم على المعرفة في مصر	يوليو٢٠١٧	د. علاء زهران	د. محمد ماجد خشبة د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون

٢٧٨	آليات وسبل اصلاح قطاع الأعمال العام في جمهورية مصر العربية	يوليو ٢٠١٧	د. أحمد عاشور	د. أمل زكريا عامر د. سهير أبو العينين وأخرون
٢٧٩	سبل وآليات تحقيق أنماط الاستهلاك المستدام في مصر	أغسطس ٢٠١٧	د. هدى صالح النمر	د. علاء الدين زهران د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
٢٨٠	الخيارات الاستراتيجية لإصلاح منظومة التعليم ما قبل الجامعي في مصر	أغسطس ٢٠١٧	ا.د. دسوقى عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة – د. محرم صالح الحداد وأخرون
٢٨١	المسئولية المجتمعية للشركات ودورها في تحقيق التنمية المحلية في مصر	سبتمبر ٢٠١٧	د. حنان رجائى عبد اللطيف	د. سعد طه علام د. نجوان سعد الدين وأخرون
٢٨٢	تنمية وترشيد استخدامات المياه في مصر	سبتمبر ٢٠١٧	د عبد القادر دياب	د. أحمد برانية د. بركات الفرا وأخرون
٢٨٣	اتفاقية منطقة التجارة الحرة الإفريقية وآثارها على الاقتصادات الافريقية عموما والاقتصاد المصري خصوصا	سبتمبر ٢٠١٧	د محمد عبد الشفيع	د. اجلال راتب د. فادية عبد السلام
٢٨٤	دراسة مدى تطبيق الحوكمة على الإنتاج والاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية في مصر	أكتوبر ٢٠١٧	د. حسام نجاتى	د. سحر البهائي د. حنان رجائي وأخرون
٢٨٥	صناعة الرخام في مصر "الواقع والمأمول" بالتطبيق على المنطقة الصناعية بشق الثعبان	ديسمبر ٢٠١٧	د إيمان أحمد الشربينى	د. ممدوح الشرقاوى د. محمد نصر فريد وأخرون
٢٨٦	تطوير منظومة التعليم العالي في مصر	ديسمبر ٢٠١٧	د. محرم صالح الحداد	د. دسوقى عبد الجليل د. محمد عبد الشفيع
٢٨٧	الطاقة المحتملة للصحارى المصرية بين تخمة الوادى وقحالة البيئة	ديسمبر ٢٠١٧	د. محمد سمير مصطفى	د. عبد القادر دياب د. أحمد عبد العزيز البقلي
٢٨٨	نحو تحسين أنماط الانتاج المستدام بقطاع الزراعة في مصر	يونيو ٢٠١٨	د هدى صالح النمر	د. علاء الدين محمد زهران، د. خالد عبد العزيز عطية وأخرون
٢٨٩	مبادرة الحزام والطريق وانعكاساتها المستقبلية الاقتصادية والسياسية على مصر	يونيو ٢٠١٨	د محمد ماجد خشبة	د. محمد على نصار د. هبة جمال الدين وأخرون
٢٩٠	دراسة تحليلية لموقع مصر في التجارة البينية بين الدول العربية باستخدام تحليل الشبكات	يونيو ٢٠١٨	د أمانى حلمى الريس	د. فادية محمد عبد السلام، د. حسن محمد ربيع حسن وأخرون
٢٩١	سعر الصرف وعلاقته بالاستثمارات الأجنبية في مصر	يوليو ٢٠١٨	د فادية عبد السلام	د. حجازى الجزار د. محمود عبد الحى صلاح وأخرون

٢٩٢	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر (بالتركيز على العمالة)	يوليو ٢٠١٨	د محرم الحداد	د. اجلال راتب د. محمد عبد الشفيع عيسى وأخرون
٢٩٣	التأمين وإدارة المخاطر في الزراعة المصرية	يوليو ٢٠١٨	د سمير عريقات	د. سعد طه علام، د. أحمد عبد الوهاب برانية وأخرون
٢٩٤	اهمية المشكلات النفسية والاجتماعية لدى الشباب المصري ١٨–٣٥ سنة – دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة	أغسطس٢٠١٨	د. دسوقى عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله إمام صالح وأخرون
٢٩٥	التعاون المصري الأفريقي في مجال استئجار الأراضي والتصنيع الغذائي	سبتمبر٢٠١٨	د. سمير مصطفى	د. نفيسة سيد أبو السعود، د. حمداوى بكري وأخرون
٢٩٦	لا مركزية الإدارة البيئية في مصر وسبل دعمها	سبتمبر٢٠١٨	د. نفيسة أبو السعود	د. محمد سمير مصطفي، د. سحر إبراهيم البهائي وأخرون
٢٩٧	تقييم السياسات النقدية المصرية منذ عام ٢٠٠٣مع اهتمام خاص بدورها في مساندة أهداف خطط التنمية	سبتمبر٢٠١٨	د. حجازى عبد الحميد الجزار	د. علي فتحي البجلاتي د. أحمد عاشور وأخرون
٢٩٨	الممارسات الاحتكارية في أسواق السلع الغذائية الأساسية في مصر	أسبتمبر ٢٠١٨	د. عبد القادر دياب	د. أحمد عبد الوهاب برانية، د. هدى صالح النمر وأخرون
٢٩٩	سياسات تنمية الصادرات في مصر في ضوء المستجدات الإقليمية والعالمية	أكتوبر ٢٠١٨	د. نجلاء علام	د. محمد عبد الشفيع د. مجدى خليفة وأخرون
٣٠٠	تفعيل منظومة جودة التصدير في المشروعات الصغيرة والمتوسطة في مصر بالتطبيق على قطاع المنسوجات	ديسمبر ٢٠١٨	د. إيمان الشربينى	د. زلفى شلبى د. محمد حسن توفيق وأخرون
٣٠١	دور العناقيد الصناعية في تنمية القدرة التنافسية لصناعة الأثاث في مصر – بالتطبيق على محافظة دمياط	فبراير٢٠١٩	د. محمد حسن توفيق	د. إيمان الشربيني د. سمير عريقات وأخرون
٣٠٢	سياحة التراث الثقافي المستدامة مع التطبيق على القاهرة التاريخية	يونيو ٢٠١٩	د. سلوى محمد مرسى	د. إجلال راتب العقيلى د. زينب محمد نبيل الصادى وأخرون
٣٠٣	تطور منهجية جداول المدخلات والمخرجات ومقتضيات تفعيل استخدامها في مصر	يوليو ٢٠١٩	د. حجازى عبد الحميد الجزار	د. سهير أبو العيين ، د. أحمد ناصر وأخرون
٣٠٤	مستقبل القطن المصري في سياق استراتيجية التنمية الزراعية في مصر	يوليو ٢٠١٩	د. سعد طه علام	د. سمير عبد الحميد عريقات، د. نجوان سعد الدين وأخرون
٣٠٥	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر بالتركيز على الصادرات	أغسطس٢٠١٩	د. محرم الحداد	

٣٠٦	منافع وأعباء التمويل الخارجي في مصر	أغسطس ٢٠١٩	د. فادية عبد السلام	د. محمود عبد الحي د. محمد عبد الشفيع عيسى وأخرون
٣٠٧	نحو منهجيه لقياس المؤشرات وتصور متكامل لنمذجة السيناريوهات البديلة لتحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ – حالة مصر	أغسطس ٢٠١٩	د. عبد الحميد القصاص	د. أحمد سليمان د. علا عاطف وأخرون
٣٠٨	تطوير التعليم الأساسي في مصر في ضوء الاتجاهات التربوية الحديثة	سبتمبر ٢٠١٩	د. دسوقى عبد الجليل	د. خضر عبد العظيم أبو قورة، د. لطف الله محمد طبالة وأخرون
٣٠٩	النمو السكاني والتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والعمرانية في مصر خلال ٢٠٠٦-٢٠١٧	سبتمبر ٢٠١٩	د. عزت زيان	د. أحمد عبد العزيز البقلي، د. حامد هطل وأخرون
٣١٠	الزراعة التعاقدية كمدخل للتنمية الزراعية المستدامة في مصر	أكتوبر ٢٠١٩	د. هدى النمر	د. بركات أحمد الفرا د. محمد ماجد خشبة وأخرون
٣١١	فرص ومجالات التعاون الزراعي المصري الأفريقي وآليات تفعيله	مارس ٢٠٢٠	د. هدى النمر	د. أحمد عبد الوهاب برانيه د. بركات أحمد الفرا وأخرون
٣١٢	متطلبات تنمية القرية المصرية في إطار رؤية مصر ٢٠٣٠	مارس ٢٠٢٠	د. حنان رجائي عبد اللطيف	د. سعد طه علام د. سمير عبد الحميد عريقات واخرون
٣١٣	الاسرة المصرية وادوار جديده في مجتمع يتغير (بالتركيز على منظومة القيم)	يونيو ٢٠٢٠	أ.د/ زينات محمد طبالة	أ.د دسوقى عبد الجليل أ.د عزة عمر الفندرى واخرون
٣١٤	الاستثمار في المشروعات البيئية في مصر وفرص تنميتها	يونيو ٢٠٢٠	أ.د. نفيسة سيد أبوالسعود	أ.د. خالد محمد فهمي د. منى سامي أبو طالب واخرون
٣١٥	"استشراف الآثار المتوقعة لبعض التطورات التكنولوجية على التنمية في مصر وبدائل سياسات التعامل معها"(بالتطبيق على الذكاء الاصطناعي: AI – وسلسلة الكتل: Blockchain)	يونيو ٢٠٢٠	أ.د. محمد ماجد خشبة	أ.د. عبد الحميد القصاص أ.د امانى الريس واخرون
٣١٦	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر بالتركيز على الاستثمارات	يونيو ٢٠٢٠	د. محرم الحداد	أ.د. محمد عبد الشفيع أ.د. زلفى شلبى واخرون
٣١٧	سياسات وآليات تعميق الصناعات التحويلية المصرية في ظل الثورة الصناعية الرابعة	يونيو ٢٠٢٠	د. مها الشال	أ.د. عزت النمر د. حجازى الجزار واخرون
٣١٨	دور الخدمات الدولية في تنمية صادرات مصر من وإلى أفريقيا	يونيو ٢٠٢٠	د. إجلال راتب	أ.د. سلوى مرسى

				أ.د. فادية عبد السلام واخرون
٣١٩	سياسات الإصلاح الاقتصادي وأثارها على هيكل تجارة مصر الخارجية	يونيو ٢٠٢٠	د. حسين صالح	أ.د. محمود عبد الحى أ.د. محمد عبد الشفيع واخرون
٣٢٠	المسئولية الاجتماعية وتنمية المجتمعات المحلية (بالتطبيق على محافظة المنوفية)	يوليو ٢٠٢٠	أ.د. فريد عبد العال	أ.د. سيد عبد المقصود أ.د. عزة يحيى واخرون
٣٢١	الشراكة بين القطاعين العام والخاص– التحديات والآفاق المستقبلية	أغسطس ٢٠٢٠	أ.د. فادية عبد السلام	أ.د. سهير أبو العنيين د. أحمد رشاد واخرون
٣٢٢	التغير الهيكلي لقطاع المعلومات في مصر (بالتركيز على القيمة المضافة)	أغسطس ٢٠٢١	أ.د. محرم الحداد	أ.د. محمد عبد الشفيع أ.د. زلفى شلبى واخرون
٣٢٣	أولويات الاستثمار وعلاقتها بميزان المدفوعات المصري خلال الفترة (٢٠٠٣-٢٠١٩)	أغسطس ٢٠٢١	أ.د. محمود عبد الحى	د. حجازى الجزار د. عبد السلام محمد واخرون
٣٢٤	تجارة مصر الخارجية وأهمية النفاذ إلى أسواق دول غرب أفريقيا (الواقع الحالي – الإمكانات والتحديات)	أغسطس ٢٠٢١	أ.د. محمد عبد الشفيع	أ.د. محمود عبد الحى واخرون
٣٢٥	ثقافة التنمية في مصر – محاولة لقياس الأداء التنموي الثقافي	أغسطس ٢٠٢١	أ.د. دسوقى عبد الجليل	أ.د. لطف الله إمام أ.د. زينات طبالة واخرون
٣٢٦	الأبعاد التنموية والاستراتيجية للأمن السيبرانى ودوره في دعم الاقتصادات الرقمية والمشفرة – مسارات التجربة المصرية في ضوء التجارب العالمية	أغسطس ٢٠٢١	أ.د. ماجد خشبة	أ.د. أمانى الريس واخرون
٣٢٧	تعزيز سلاسل القيمة بصناعة الملابس الجاهزة لدعم تنافسية الصادرات المصرية.	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. إجلال راتب	أ.د. سلوى مرسى د. أحمد رشاد واخرون
٣٢٨	دور الاقتصاد الرقمي في تعزيز تجارة وصناعة الخدمات في مصر	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. محرم الحداد	أ.د. محمد عبد الشفيع د. بسمة الحداد واخرون
٣٢٩	انعكاسات جائحة كورونا على فرص العمل للمرأة المصرية	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. زينات طبالة	أ.د. إيمان منجى واخرون
٣٣٠	توطين المجمعات الزراعية / الصناعية في محيط مواقع الإنتاج (بالتطبيق على تجهيز وحفظ الخضروات والفاكهة)	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. عبد الفتاح حسين	أ.د. عبد القادر دياب أ.د. بركات الفرا واخرون
٣٣١	تنمية الصناعات كثيفة المعرفة: بالتركيز على صناعة الحاسبات اللوحية	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. فادية عبد السلام	أ.د. حسين صالح د. أحمد رشاد واخرون

٣٣٢	التخطيط الاستراتيجي للتعليم الفني الصناعي في مصر في ضوء تعميق التصنيع المحلى	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. دسوقى عبد الجليل	أ.د. لطف الله إمام أ.د. زينات طبالة واخرون
٣٣٣	قطاع الخدمة المدنية في مصر وإمكانيات التطوير في ظل الاقتصاد الرقمي	يوليو ٢٠٢٢	د. أمل زكريا	أ.د. فريد عبد العال واخرون
٣٣٤	التوجه التصديرى للزراعة المصرية : بين الواقع والطموح	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. هدى النمر	أ.د. وحيد مجاهد د. أحمد رشاد واخرون
٣٣٥	تحليل هيكل القوي العاملة في الاقتصاد المصري في ظل الثورة الصناعية الرابعة	يوليو ٢٠٢٢	د. حجازى الجزار	د. وفاء مصلحى د. سحر عبود واخرون
٣٣٦	الإنفاق الصحى في مصر بين اعتبارات الكفاءة والفاعلية	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. عزة الفندرى	أ.د. محمود عبد الحى أ.د. لطف الله إمام، وآخرون
٣٣٧	العناقيد الصناعية لقطاع تكنولوجيا المعلومات في مصر : التحديات والفرص الواعدة	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. بسمة الحداد	ا.د. فادية عبد السلام واخرون
٣٣٨	بناء القاعدة التكنولوجية الوطنية في مصر والتصنيع المحلّي للآلات والمعدات الإنتاجية	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. محمد عبد الشفيع	أ.د. محمود عبد الحى أ.د. حجازى الجزار واخرون
٣٣٩	متطلبات النهوض بالتعاونيات الزراعية في مصر في سياق رؤية مصر ٢٠٣٠	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. حنان رجائى	أ.د. سمير عريقات أ.د. نجوان سعد الدين واخرون
٣٤٠	تداعيات جائحة كورونا على الأسرة المصرية من منظور تنموي	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. مجدة إمام	أ.د. زينات طبالة أ.د. إيمان منجى واخرون
٣٤١	سياسة التنمية الحضرية كآلية لتنمية الاقتصاد المحلي (بالتطبيق على مدينة القاهرة)	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. فريد عبد العال	أ.د. سيد عبد المقصود أ.د. سحر إبراهيم واخرون
٣٤٢	تطبيقات التكنولوجيا الحيوية ودورها في دعم التنمية المستدامة في مصر	يوليو ٢٠٢٢	أ.د. ماجد خشبة	أ.د. أمانى الريس واخرون
٣٤٣	الإطار المؤسسي لحيازة واستغلال الأراضي الزراعية الجديدة في إطار التنمية الزراعية المستدامة	يونيو ٢٠٢٣	أ.د. عبد الفتاح حسين	أ.د. سعد زكى نصار، وأخرون
٣٤٤	استشراف الآثار المرتقبة لتداعيات أزمة الحرب الروسية الأوكرانية: الانعكاسات على أوضاع الأمن الغذائي المصري وإمكانيات وسبل المواجهة	يوليو ٢٠٢٣	أ.د. هدى النمر	أ.د. علاء زهران، أ.د. خالد عبد العزيز عطية وآخرون
٣٤٥	حوكمة التكنولوجيات البازغة لدعم التنمية المستدامة – خبرات دولية ووطنية مقارنة	إبريل ٢٠٢٣	أ.د. ماجد خشبة	أ.د. علاء زهران، أ.د. خالد عبد العزيز عطية وآخرون

Arab Republic of Egypt
Institute of National Planning

Planning and Development Issues Series

Governance of Emerging Technologies to Support Sustainable Development Comparative International and National Experiences

No. (345) – April 2023