الاقتصاد الدائري كنموذج مقترح للتنمية المستدامة في مصر: دراسة تحليلية تطبيقية

Circular Economy as a Proposed Model for Sustainable Development in Egypt: An Analytical and Applied Study

د/ محمد ابراهيم راشد

مدرس الاقتصاد بكلية السياسة والاقتصاد جامعة بني سويف

د/ كريمة محمد الصغير محمد

مدرس الاقتصاد، قسم السياسة والاقتصاد - معهد البحوث والدراسات الأفريقية ودول حوض النيل
جامعة أسوان

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة

كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ

المجلد (11) - العدد (22) - الجزء الاول

أكتوبر 2025م

رابط المجلة: https://csj.journals.ekb.eg

المستخلص

تهدف الدراسة إلى فحص العلاقة بين الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة، من خلال الاعتماد على بيانات سنوية تغطى الفترة من (1995-2023) باستخدام نموذج ARDL. وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج بشكل عام يتفق مع النظرية الاقتصادية، ولا سيما في دور كل من إعادة التدوير وخفض البطالة في دعم التنمية المستدامة، أما العلاقة الموجبة مع انبعاثات الكربون فتعكس واقع الدول النامية التي تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة، بالرغم من اعتمادها على مصادر طاقة ملوثة. كما أظهرت نتائج النموذج وجود علاقة طويلة الأجل دالة إحصائيًا بين مؤشر التنمية المستدامة المركب (SDG) (كمتغير تابع)، وكل من نسبة إعادة التدوير(RECY) ، وكثافة انبعاثات الكربون (CEM)، ومعدل البطالة (UNEMP) (كمتغيرات مستقلة). وكذلك، تؤكد الدراسة أن نموذج الاقتصاد الدائري كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة هو الأفضل بالنسبة لمصر، إلا أنه لا يمكن اعتباره حلاً شاملاً لكافة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، بل توصي بأن يُدمج ضمن إطار سياسات أوسع وأكثر شمولًا.

الكلمات الدالة: الاقتصاد الدائري، التنمية المستدامة، التجارب الدولية، نموذج ARDL.

Abstract

This study aims to examine the relationship between the circular economy and sustainable development by utilizing annual data covering the period from 1995 to 2023, using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. The findings indicate that the model aligns well with economic theory, particularly regarding the positive roles of recycling and unemployment reduction in supporting sustainable development. On the other hand, the positive relationship between carbon emissions and sustainable development reflects the reality of developing countries that pursue sustainability goals while still relying on polluting energy sources. The results also reveal a statistically significant long-run relationship between the Composite Sustainable Development Index (SDG) as the dependent variable and each of the following

independent variables: recycling rate (RECY), carbon emissions intensity (CEM), and unemployment rate (UNEMP). The study concludes that adopting the circular economy model offers a promising approach to achieving sustainable development in Egypt. However, it should not be seen as a comprehensive solution to all environmental, economic, and social challenges. Therefore, the study recommends integrating the circular economy model within a broader and more inclusive policy framework to effectively address sustainability goals.

Keywords: Circular Economy, Sustainable Development, International Experiences, ARDL Model.

1/1 مقدمة

في ظل التحديات المتسارعة التي يشهدها العالم، لم يعد بالإمكان الفصل بين قضايا التنمية الاقتصادية وحماية البيئة. فقد فرضت الأزمات البيئية المتلاحقة – من تغير المناخ، وتلوث المياه والهواء، وتدهور الأراضي، وتزايد المخلفات – واقعًا جديدًا يستدعي إعادة النظر في أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة. ولم تعد الحلول التقليدية كافية، بل أصبح من الضروري الانتقال إلى نموذج تنموي شامل قادر على المواءمة بين الكفاءة الاقتصادية والاستدامة البيئية والعدالة الاجتماعية، وهو ما يمثله بوضوح مفهوم **الاقتصاد الدائري**.

وينطلق الاقتصاد الدائري من رؤية مغايرة لطبيعة العلاقة بين الإنسان والموارد؛ فهو لا ينظر إلى المخلفات باعتبارها نهاية دورة الإنتاج، بل كبداية جديدة لدورة إنتاجية أخرى، ما يسهم في تقليل الاعتماد على الموارد الأولية، ويخفض معدلات التلوث، ويعزز من فرص الابتكار وخلق القيمة المضافة. هذا التحول الجوهري في فلسفة التنمية بدأ يحظى باهتمام متزايد في السياسات العامة للدول والمنظمات الدولية، لا سيما بعد صدور أهداف التنمية المستدامة الأممية لعام 2030، والتي تضمنت أهدافًا واضحة ترتبط بالإنتاج والاستهلاك، والعمل المناخي، والطاقة النظيفة، والابتكار والبنية التحتية، وغيرها.

لقد اتجهت العديد من الدول إلى دمج الاقتصاد الدائري في سياساتها الوطنية، من خلال برامج ومبادرات لتشجيع التدوير، وتحسين كفاءة الطاقة، وتعزيز الصناعات الخضراء، وتحفيز الابتكار في استخدام الموارد. وتعد تجارب دول مثل هولندا وألمانيا واليابان والإمارات العربية المتحدة من أبرز

النماذج التي استطاعت تحويل الاقتصاد الدائري من إطار نظري إلى ممارسات فعلية ذات تأثير ملموس على الأداء الاقتصادي والبيئي.

أما في السياق المصري، فإن التحديات المرتبطة بالزيادة السكانية، ومحدودية الموارد، وتفاقم معدلات التلوث والنفايات، تجعل من تبني الاقتصاد الدائري خيارًا استراتيجيًا لا غنى عنه لتحقيق التنمية المستدامة. ورغم تعدد المبادرات والجهود التي أطلقتها الدولة في هذا الإطار، إلا أن التطبيق لا يزال في مراحله الأولى، ويحتاج إلى تقييم موضوعي لتعظيم تأثيره الفعلي على مسار التنمية في مصر.

فعندما برزت اقتصاديات التنمية كتخصص فرعي للاقتصاد في الخمسينيات من القرن العشرين، كان اهتمامها الأساسي هو البحث عن كيف نمت وتطورت اقتصاديات الدول القومية، بمعنى أنها كانت مهتمة بالنظر في مصادر وأنواع التقدم الاقتصادي، ودور المدخلات المختلفة في الإنتاج (رأس المال، العمل والأرض) ، وتأثير النمو في مختلف قطاعات الاقتصاد) قطاعات الزراعة والصناعة والخدمات) ، وبدرجة أقل دور الدولة. هذه الاهتمامات تمثل قلب اقتصاديات التنمية الكلاسيكية والنيوكلاسيكية. في المقابل، نجد الجانب الآخر للعملة يتمثل فى اقتصاديات التنمية الراديكالية المتمثلة فى الماركسية، والتى تهتم بكيفية تحسين الرفاهية للسكان بالتركيز على الدخل القومي. ومع ذلك، فإن ما يمكن رؤيته هو مقاربتان أو نموذجان مختلفان اختلافًا جوهريًا تجاه القضية الجوهرية حول ما هية "التنمية"، ويعتبر آدم سميث وكارل ماركس من أوائل الاقتصاديين الذين كتبوا عن طبيعة المجتمع الإقتصادى والنمو، ويمثلان وجهات النظر المعاكسة فى الفكر الاقتصادى أو ما يطلق عليه النظام الرأسمالي والنظام الإشتراكي.

فالحاجة إلى تدخل الدولة (من خلال تبنيها لنموذج تنموي يعظم مواردها وإمكاناتها) وخصوصاً في المجالات التي يفشل فيها السوق أمر هام للغاية، وذلك لتحقيق النتائج المرجوة. فالتنمية عملية متعددة الأبعاد تولد تغييراً اقتصادياً واجتماعياً وتكنولوجياً ومؤسسياً لدعم ثروات الأمم وتحقيق الرفاهية للأجيال الحالية والمستقبلية.

ونتيجة لأهمية التنمية الاقتصادية واستمرار وتطور نظرياتها حتى الآن، تتجه الدراسة لانتهاج مسار جديد واضح المعالم نحو هدف طموح وواقعى، **ألا وهو وضع نموذج للتنمية المستدامة للاقتصاد المصري في إطار رؤية 2030.**

2/1 الدراسات السابقة

اعتمدت الدراسة على أحدث الدراسات السابقة عن دور الاقتصاد الدائرى فى تحقيق التنمية المستدامة وانقسمت الدراسات الى قسمين وتتمثل أهمها فيما يلى:

1/2/1/ الدراسات باللغة العربية

1/1/2/1 دراسة الكواز عام (2019): هدفت الدراسة الى عرض دور الاقتصاد الدائرى في المنطقة العربية، كبديل عن الاقتصاد الخطي. وكذلك التعريف بمفهوم الاقتصاد الخطي، وعلاقته بعدد من متغيرات الاقتصاد الكلي. وعرض تجربة الإمارات وبشكل محدد إمارة دبي. ثم عرض الى علاقة

الاقتصاد الخطي بعدد من السياسات، لاسيما التجارية والمالية. ومدى علاقة بعض أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة مع آلية عمل الاقتصاد الدائري. ثم كيفية دمج النشاط غير الرسمي بعمل هذا النوع من الاقتصاد. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى والتحليلى. وتوصلت الدراسة الى أن هناك اتجاه متزايد خاصة فى الاتحاد الأوروبى فى الابتعاد عن الاقتصاد الخطى والتوجه نحو الاقتصاد الدائرى، إلا أن الدول العربية لازالت بطيئة فى هذا التحول فيما عدا دولة الإمارات العربية المتحدة.

2/1/2/1 دراسة حسن عام (2020): تهدف هذه الدراسة بعد التعرف على مفهوم الاقتصاد الدائري، ونشأته، ومزاياه، وأهميته، وأهدافه، إلى إبراز دوره في خلق توازن بين تحقيق التنمية، وحماية البيئة، وتوضيح مفهوم إعادة التدوير، وسياسته، واستراتيجياته، كآلية لإدارة النفايات، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، واستخلاص أهم السياسات والآليات لتوفير بيئة اقتصادية وتشريعية لتفعيل الاقتصاد الدائري، وبيان دور الجهات الفاعلة في التحول إلى الاقتصاد الدائري، ومتطلباته في إدارة النفايات؛ مع شرح وافى لتحدياته، ومعوقاته. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى والتحليلى، وقد توصلت الدراسة إلى أن الباعث الرئيس على تطبيق الاقتصاد الدائري يتمثل في أنه يعد مدخلاً مهماً لتحقيق التنمية المستدامة، في الوقت الذي يستنزف فيه الاقتصاد الخطي (التقليدي) الاحتياطات من المواد الخام، ويولد ضغطاً على الموارد الطبيعية المحدودة، ويؤدى إلى إنتاج كم ضخم من المخلفات والنفايات.

3/1/2/1 دراسة محمد عام (2021): تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على مفهوم الاقتصاد الدائري باعتباره بديلاً عن نموذج الاقتصاد الخطي ودوره في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، واعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائى والاستنباطى. توصلت الدراسة أنه بقدر ما يمكن للاقتصاد الدائري أن يساعد في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة، كما يمكن لأهداف التنمية المستدامة أيضا أن تساعد في تعزيز ممارسات الاقتصاد الدائري، إذ إن التقدم في الكثير من أهداف التنمية المستدامة الأخرى، والتي ترتبط مباشرة بالاقتصاد الدائري، سيفيد في استيعاب ممارسات الاقتصاد الدائري.

4/1/2/1 دراسة بن موسى عام (2022): هدفت الدراسة الى تسليط الضوء على الأدوار التى يمكن أن يلعبها الاقتصاد الدائرى للوصول الى تنمية مستدامة فعلية من خلال التعرض الى أهم المساهمات الاقتصادية والبيئية التى يمكن للاقتصاد الدائرى أن يقدمها، بتحويل النفايات من عبء اقتصادي وبيئي إلى مورد اقتصادي باستطاعته خلق قيمة مضافة للاقتصاد، والحد من الأخطار التى تشكلها النفايات على استدامة المجتمعات، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي. وقد توصلت الدراسة أنه من خلال إعادة تدوير النفايات واستخراج مواد منها وإعادة استخدامها فى منتجات أخرى، مع الحفاظ على قيمة المنتجات والمواد لفترة طويلة وتخفيض استهلاك الطاقة، والحد من اللجوء الى استنزاف الموارد الطبيعية وهدرها فى ظل ارتفاع عدد السكان وزيادة التصنيع، وهو ما جعل الآمال تُعقد على الاقتصاد الدائري لتعزيز التنمية المستدامة، وتوفير الموارد ومصادر الطاقة لاستمرار نمو الاقتصاديات وتلبية الإحتياجات المتزايدة للسكان.

5/1/2/1 دراسة على عام (2023): هدفت الدراسة الى تناول مدى إمكانية توجه الجزائر نحو تبني الاقتصاد الدائري، مع التركيز على دوره في تحقيق التنمية المستدامة التي تأخذ بعين الاعتبار الأبعاد البيئية، كما أبرزت دور الاقتصاد الدائري في تقليل الهدر في الموارد، نظرًا لأهميتها الكبيرة في دعم

وتنويع الاقتصاد الوطني. وقد اعتمدت الدراسة على المنهجين الوصفي والتحليلي مع الاستفادة من المنهج التاريخي لتحليل السياق. وتوصلت النتائج إلى أن الاقتصاد الدائري يمكن أن يسهم بشكل كبير في الحد من التلوث البيئي وتعزيز النمو الاقتصادي. ومع ذلك، لا تزال الجزائر تواجه تحديات تعيق تطبيق مبادئ هذا النموذج والاستثمار بكفاءة في قطاع إعادة تدوير النفايات، رغم الجهود المبذولة في هذا المجال.

6/1/2/1 دراسة العبيدى عام (2024): هدفت الدراسة إلى إلى إبراز التأثيرات الضارة للنظم الاقتصادية الصناعية العالمية والتعرف على الاقتصاد الدائري وفوائده في تحقيق التنمية المستدامة وامكانية تفعيله في العراق فلم يعد خافيا المشاكل التي سببها الاقتصاد الخطي في استنزاف الموارد الطبيعية. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى التحليلى، وتوصلت الى ان الاقتصاد الدائري يعتبر نموذج جديد للتنمية الاقتصادية فهو يستبدل فكرة نهاية العمر في ممارسة الانتاج والاستهلاك الحالية، عن طريق تقليل واعادة استخدام واعادة تدوير المنتجات والمواد في عمليات الانتاج والتوزيع والاستهلاك.

7/1/2/1 دراسة أحمد عام (2025): هدفت الدراسة إلى بحث الإطار القانوني للتحول إلى الاقتصاد الدائري في مصر بوصفه وسيلة لدعم التنمية المستدامة، والتحديات التي تواجه التنمية المستدامة في مصر وكيف يمكن للاقتصاد الدائري أن يسهم في التغلب على هذه التحديات من خلال تحليل الوضع الحالي للاقتصاد الدائري في مصر، كما يتطرق البحث إلى القوانين والتشريعات الوطنية والدولية التي تعزز من تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري، وذلك لتوضيح العلاقة بينه وبين التنمية المستدامة. واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي لتنفيذها، مع تقديم توصيات استراتيجية لتحسين الإطار القانوني وتعزيز التوجه نحو الاستدامة، توصلت الدراسة إلى أن تحقيق التحول الناجح نحو الاقتصاد الدائري يتطلب تكامل الجهود بين مختلف الجهات الحكومية والخاصة، بالإضافة إلى تعزيز الوعي المجتمعي بأهمية الاستدامة البيئية.

2/2/1 الدراسات باللغة الأجنبية

1/2/2/1 دراسة Moraga عام (2019): هدفت الدراسة الى تحويل الاقتصاد الدائري إلى خطط عمل محددة مدعومة بمؤشرات محددة. لفهم المؤشرات المُستخدمة في قياس الاقتصاد الدائري تحديدًا، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى والتحليلى والمؤشرات الكمية. واقترحت الدراسة إطارًا تصنيفيًا لتصنيف المؤشرات. ولتوضيح إطار التصنيف، اختارت الدراسة مؤشرات كمية على نطاق صغير من الدراسات، ومؤشرات على نطاق واسع من "إطار رصد الاقتصاد الدائري" الخاص بالاتحاد الأوروبي. وتوصلت الدراسة من خلال الرسم التوضيحي للإطار أن معظم المؤشرات تركز على حفظ المواد، باستخدام استراتيجيات مثل إعادة التدوير. ومع ذلك، يمكن للمؤشرات على نطاق صغير التركيز أيضًا على استراتيجيات أخرى للكفاءة البيئية، مع مراعاة نهج دورة حياة المنتج (LCT)، بينما تُركز المؤشرات الأوروبية في الغالب على المواد دون مراعاة دورة حياة المنتج (LCT). علاوة على ذلك، لا يمكن لأي من المؤشرات المتاحة تقييم الحفاظ على الوظائف بدلًا من المنتجات، باستخدام استراتيجيات

مثل منصات المشاركة، أو مخططات تكرار المنتجات، أو تعدد الوظائف. وأخيرًا، أشار الرسم التوضيحي إلى ضرورة استخدام مجموعة من المؤشرات لتقييم الكفاءة البيئية بدلًا من مؤشر واحد.

2/2/2/1 دراسة Binsuwadan عام (2023): هدفت الدراسة الى تحليل مؤشرات محددة للاقتصاد الدائري في دول مجلس التعاون الخليجي. واعتمدت الدراسة على الأسلوب القياسى من خلال نموذج (ARDL) لدراسة مكونات مختلفة، بما في ذلك البيئية والاجتماعية والاقتصادية، لتحديد مدى اعتماد العوامل الاقتصادية الدائرية على النمو الاقتصادي في دول مجلس التعاون الخليجي. جُمعت البيانات من قاعدة بيانات البنك الدولي التي تغطي الفترة من عام 2000 إلى عام 2020. وتستند هذه الورقة إلى تحليل سجل التنمية المستدامة في دول مجلس التعاون الخليجي، وتوصلت الدراسة الى أهمية التنمية المستدامة لتحقيق لدول مجلس التعاون الخليجي، للمساهمة في تحسين مؤشرات التنمية المستدامة، استنادًا إلى نتائج النموذج الاقتصادي، في الأدبيات التجريبية حول الانتقال إلى التنمية المستدامة في الدول الناشئة والنامية.

3/2/2/1 دراسة Kunwar عام (2023): هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة من خلال مراجعة منهجية شاملة للدراسات السابقة ذات الصلة، وذلك بهدف بناء فهم متكامل لأوجه التفاعل بين المفهومين من الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. واعتمدت الدراسة على عرض منسق للأدبيات ذات الصلة، حيث تم تحليل 1748 مقالة علمية منشورة في قواعد بيانات Web of Scienceو Scopus خلال الفترة من 2010 حتى مايو 2023. كما استخدم الباحث أدوات تحليل متقدمة مثل برنامج VOSviewer لتحليل الشبكات الدلالية للكلمات المفتاحية، وبرنامج NVivo للتحليل النوعي. وقد توصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أبرزها: وجود ثلاث مجموعات بحثية رئيسية في مجال الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة، تتعلق بالجوانب الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية (إدارة المخلفات والتدوير). كما أظهرت أن العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي (GDP) والاقتصاد الدائري ما زالت غير مستقرة في كثير من الدول، إلا أن بعض المؤشرات أظهرت وجود علاقة إيجابية بين الاستثمارات المرتبطة بالاقتصاد الدائري والنمو الاقتصادي على المدى الطويل. وأكدت الدراسة على أهمية الاقتصاد الدائري في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما أوصت الدراسة بتطوير مؤشرات قياس أكثر دقة لمدى تقدم الدول في تطبيق الاقتصاد الدائري، وربطها بشكل مباشر بأهداف التنمية المستدامة، إلى جانب التوسع في الدراسات التطبيقية المقارنة بين الدول المختلفة.

4/2/2/1 دراسة Akter عام (2024): تهدف الدراسة الى مناقشة مفهوم الاستدامة ونهج الاقتصاد الدائري لتحقيق أهداف التنمية المستدامة. وقد اعتمدت الدراسة على المنهج الكيفي، وتوصلت الى أن الاقتصاد الدائري فرصة تجارية رئيسية لتحقيق هذا الهدف. فهو قادر على دعم تطوير صناعات ووظائف جديدة، وزيادة كفاءة استخدام الموارد الطبيعية. ويمكن أن يُسهم الانتقال إلى الاقتصاد الدائري في خلق فرص وفوائد للمجتمع والبيئة، وسيكون التعاون والابتكار بين مختلف قطاعات الحكومة والصناعة والبحث والتطوير وممارسات الاستهلاك أمرًا بالغ الأهمية لإطالة دورة حياة المنتج، وتقليل النفايات، وتطبيق ممارسات بيئية مستدامة أخرى.

5/2/2/1 دراسة Li عام (2025): هدفت الدراسة إلى استكشاف الاقتصاد الدائري في ضوء أهداف التنمية المستدامة في دول المجموعة الاقتصادية السبع. واعتمدت الدراسة على الأسلوب القياسى، حيث استخدمت (مستوى الاستثمار، ومستوى الإنتاج والاستهلاك، ومستوى التوظيف، ومستوى التعليم) لقياس الاقتصاد الدائري فى هذه الدول، وكذلك التصنيع والتضخم للتنبؤ بتحقيق أهداف التنمية المستدامة كمتغير تابع، وتم اختيار الفترة الزمنية من 2001 إلى 2020. وقد توصلت الدراسة إلى أن الاقتصاد الدائري (مستوى الاستثمار، ومستوى الإنتاج والاستهلاك، ومستوى التوظيف، ومستوى التعليم)، والتصنيع، والتضخم، لها دلالات إيجابية على تحقيق أهداف التنمية المستدامة في دول المجموعة الاقتصادية الأوروبية السبع. وتساعد الدراسة صانعي السياسات على صياغة سياسات تتعلق بتحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال تحسين الاقتصاد الدائري في الدولة.

وبعد استعراض الدراسات السابقة، يلاحظ عدم وجود وجود أى دراسات تطبيقية على مصر لرصد العلاقة بين مؤشرات الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة، وبالتالي تستهدف الدراسة تغطية هذه الفجوة البحثية، علاوة على أن الدراسة تقوم بربط وتأصيل نظري لنماذج الاقتصاد الدائري ونماذج التنمية المستدامة لكشف علاقة الاقتصاد الدائري بالتنمية المستدامة، وهو ما يسهم في اختيار وصياغة النموذج التنموي الملائم للاقتصاد المصري في ضوء جدوى وانعكاسات الاقتصاد الدائري على التنمية المستدامة في مصر.

3/1 مشكلة الدراسة

لقد شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات جذرية في فهم العلاقة بين النمو الاقتصادي وحماية البيئة، حيث باتت الأزمات البيئية المتفاقمة – مثل تغير المناخ، وتدهور الموارد الطبيعية، وتراكم المخلفات – تكشف عن محدودية النموذج الاقتصادي التقليدي القائم على التسلسل الخطي: "استخراج – إنتاج – استهلاك – تخلص." وفي ظل هذه التحديات، برز مفهوم الاقتصاد الدائري كنموذج بديل يسعى إلى تقليل الفاقد، وتعظيم كفاءة استخدام الموارد، من خلال إعادة التدوير، وإعادة الاستخدام، وتبني أنماط إنتاج واستهلاك مستدامة تدعم الابتكار البيئي.

وقد اتخذت العديد من الدول المتقدمة، وفي مقدمتها الاتحاد الأوروبي والصين، خطوات ملموسة لتفعيل الاقتصاد الدائري عبر سياسات واستراتيجيات محددة، أسهمت في تحقيق إنجازات بيئية واقتصادية واجتماعية ملموسة. وفي المقابل، تواجه الدول النامية – ومن بينها مصر – تحديات مركبة تعيق هذا التحول، من أبرزها ضعف البنية التحتية لإدارة المخلفات، وانخفاض معدلات إعادة التدوير، وغياب الحوافز الاقتصادية للقطاعين العام والخاص لتبنّي ممارسات مستدامة، إلى جانب الفجوة المعرفية في قياس العلاقة بين الاقتصاد الدائري وأبعاد التنمية المستدامة.

ورغم إدراج بعض جوانب الاقتصاد الدائري ضمن استراتيجيات قطاعية في مصر، مثل سياسة إدارة المخلفات، وخطط الطاقة المتجددة، إلا أن الإطار المؤسسي والتنظيمي والاقتصادي ما زال في مرحلة التكوين. وهذا يثير تساؤلات جوهرية حول مدى فاعلية هذه الجهود، وإمكانية استثمارها لدعم تحقيق "رؤية مصر 2030" وأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة (SDGs).

من هذا المنطلق، تتمثل الإشكالية الرئيسية للدراسة في التساؤل التالي:

"إلى أي مدى يمكن للاقتصاد الدائري أن يسهم في تحقيق التنمية المستدامة في مصر ويكون نموذج قائد ومحور أساسي للتنمية، يجر معه وخلفه بقية القطاعات الأخرى، استنادًا إلى تجارب دولية قائمة؟ وما هي نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات التي تؤثر على أداؤه لهذا الدور؟"

وتتفرع عن هذه الإشكالية مجموعة من الأسئلة الفرعية، من أبرزها:

- ما هو مفهوم الاقتصاد الدائري وهل يصلح كنموذج للتنمية المستدامة فى مصر؟
- ما هى التنمية المستدامة، وماهي أبعادها ومؤشراتها؟
- كيف يؤثر تطبيق سياسات الاقتصاد الدائري على تحقيق أهداف التنمية المستدامة؟
- كيف يمكن استفادة مصر تنموياً من التجارب الدولية الرائدة في مجال الاقتصاد الدائري؟
- كيف يمكن تعزيز نقاط القوة واقتناص الفرص المتاحة؟ وكذلك، كيف يمكن تحسين نقاط الضعف والتغلب على التحديات الخاصة بالاقتصاد الدائري لتعظيم عوائد التنمية المستدامة؟
- ما أثر تطبيق ممارسات الاقتصاد الدائري على التنمية المستدامة في مصر؟

4/1 أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من كونها تتناول أحد التوجهات العالمية المتقدمة في تعظيم الموارد، من خلال إعادة تدويرها مع الحفاظ على البيئة. ويعد الاقتصاد الدائري، بوصفه بديلاً حيويًا للنموذج الخطي أو التقليدي. وتكمن القيمة التطبيقية للبحث في تقديم إطار تحليلي يمكن أن يساعد صُنّاع القرار في مصر على تطوير سياسات أكثر فاعلية وكفاءة في إدارة الموارد والمخلفات والطاقة، بما يضمن خلق المزيد من فرص العمل، بما يسهم في خفض معدل البطالة، وكذلك جذب المزيد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة في ظل توجيه العديد من الدول وكبار المستثمرين العالميين نسبة لا بأس بها من محافظهم الاستثمارية نحو مجالات الاقتصاد الدائري والطاقة النظيفة، مما يدعم ويعزز تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

كما تبرز أهمية هذه الدراسة في سياق الجهود المصرية لتحقيق أهداف رؤية 2030، ولا سيما الأهداف المرتبطة بكفاءة استخدام الموارد، والتحول إلى الطاقة النظيفة، وتحقيق مدن مستدامة، والتصدي لتغير المناخ.

فمن خلال دراسة تطور نظريات التنمية الاقتصادية، وكذلك الدراسات الحديثة حتى الآن، فإن هذه الدراسة تهدف الى اقتراح نموذج الاقتصاد الدائري للتنمية الاقتصادية، وهو من نماذج التنمية المستدامة الحديثة الذي يمكن تطبيقه على واقع الاقتصاد المصري

5/1 أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى ما يلي:

- تحليل دور الاقتصاد الدائري كأداة داعمة لمسار التنمية المستدامة في مصر، من خلال استكشاف العلاقة بين ممارسات الاقتصاد الدائري (مثل: إعادة التدوير، والتحول إلى مصادر الطاقة المتجددة، وخفض الانبعاثات) وبين الأبعاد الثلاثة للتنمية: البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
- تقييم مدى توافق السياسات المصرية الحالية مع مبادئ الاقتصاد الدائري، واستكشاف فرص دمجه بشكل أوسع ضمن الاستراتيجيات والسياسات الوطنية في ضوء رؤية مصر 2030.
- تحليل أبرز التجارب الدولية لاستخلاص الدروس المستفادة منها، وتقديم توصيات قابلة للتطبيق محليًا.
- رصد نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات لتطبيق الاقتصاد الدائري في مصر.
- قياس أثر تطبيق الاقتصاد الدائري في مصر على مؤشرات التنمية المستدامة.
- تحديد واقتراح نموذي تنموي قادر على تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مصر.

6/1 فرضية الدراسة

تقوم الدراسة على الفرضية الأساسية التالية:

- يسهم تطبيق الاقتصاد الدائري بشكل إيجابي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة بالتطبيق على مصر .

7/1 منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على **المنهج الاستقرائي** في استعراض وتحليل الإطار النظري للاقتصاد الدائري1 من ناحية، والتنمية المستدامة (من حيث المفهوم والأبعاد والمؤشرات) من ناحية أخرى. بجانب استعراض بعض التجارب الدولية الرائدة فى مجال تطبيق ممارسات الاقتصاد الدائري، كما تعتمد الدراسة على **المنهج الاستنباطي** في استخلاص الدروس المستفادة من هذه التجارب، لكي تستفيد منها مصر في بناء نموذجها التنموي. ولفحص العلاقة بين مؤشرات الاقتصاد الدائري ومؤشر التنمية المستدامة في مصر، تستخدم الدراسة **الأسلوب القياسى** لبناء نموذج كمي يربط بين متغيرات الاقتصاد الدائري (مثل: إعادة التدوير، الطاقة المتجددة، الانبعاثات، الناتج المحلي، التكنولوجيا) وبين أداء مصر في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، إلى جانب استخدام **أداة تحليل SWOT** لتقييم نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات المرتبطة بتطبيق الاقتصاد الدائري في مصر.

8/1 حدود الدراسة

تركز الدراسة القياسية على تحليل الحالة المصرية خلال الفترة من 1995 إلى 2023، وذلك نظرًا لتوفر بيانات رسمية موثوقة وقابلة للمعالجة الإحصائية خلال هذه السنوات، بما يمكن من بناء نموذج قياسي متماسك يساعد على استنتاج علاقة منضبطة بين المتغيرات محل الدراسة.

9/1 هيكل الدراسة

في إطار ما سبق عرضه، سوف يتكون هيكل الدراسة من المحاور التالية:

أولاً: الاقتصاد الدائري: الإطار المفاهيمي والنظري.

ثانياً: التنمية المستدامة: المفهوم والأبعاد (النماذج) والمؤشرات.

ثالثًا: العلاقة بين الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة.

رابعًا: الاقتصاد الدائري كنموذج للتنمية المستدامة.

خامسًا: التجارب الدولية في مجال الاقتصاد الدائري

سادسًا: النموذج المقترح للتنمية المستدامة في مصر في إطار رؤية 2030.

سابعًا: الدراسة القياسية.

ثامنًا: الخاتمة: النتائج والتوصيات.

أولاً: الاقتصاد الدائري: الإطار المفاهيمي والنظري.

1-1 الاقتصاد الدائرى: المفهوم والمؤشرات

أولى كثير من الدول الاهتمام بالموارد وكيفية المحافظة عليها فى الأونة الأخيرة، وتطبيق أسس الاستدامة نتيجة لتزايد التحديات التى تواجهها من تغير المناخ وندرة الموارد والنمو السكانى المطرد، وقد تم التحول من جانب عدد من الدول لاستخدام نماذج اقتصادية جديدة كحل لمجابهة التحديات التى يشهدها العالم. ومن أهم تلك النماذج، نموذج الاقتصاد الدائرى Circular Economy (CE)، لتحقيق التنمية المستدامة، والذى يعتبر النموذج الاقتصادى للمستقبل، حيث يعمل على تحسين حالة الرفاهية للبشرية والقضاء على الفقر، وفى نفس الوقت الحد من المخاطر البيئية المتسارعة وتحقيق التنمية المستدامة[1]، ويقوم نموذج الاقتصاد الدائرى على استخدام الموارد فى نظام الحلقة المغلقة، بحيث

1 - اتجهت دراسة (Dinda, 2016) الى تناول نموذج الاقتصاد الدائرى كنموذج للنمو الاقتصادى المستدام، وذلك فى اطار نظرية النمو الاقتصادى الداخلى، واستنتجت الدراسة أن أنشطة اعادة التدوير الاقتصادية تُسهم فى النمو الاقتصادى دون تدهور البيئة. اما دراسة (George, 2015)

لا يتم إنتاج أى نفايات أو مخلفات فى البيئة، على عكس النموذج الاقتصادى الخطى التقليدى، والذى يبدأ باستخراج الموارد وتحويلها لسلع مصنعة ليتم توزيعها وبيعها فى السوق بحيث تصل للمستهلك، والذى بدوره يقوم باستهلاكها حتى انتهاء فترة حياتها وتتحول الى نفايات، يتم ضخها فى البيئة، مما يؤثر بالسلب على رفاهية البشر.

1-1-1 تعريف الاقتصاد الدائرى ومؤشراته

يكتسب مفهوم الاقتصاد الدائري زخمًا منذ أواخر السبعينيات وخصوصاً من علماء البيئة والهندسة وادارة الانتاج والاقتصاد الصناعى، ولكن تزايدات الابحاث والدراسات فى الالفية الجديدة فى مجالات عدة، وبخاصة فى العقد الثانى من القرن الحادي والعشرين. ويعود مفهوم الى عام 1976 تبعاً لرؤية السويسرى Walter Stahel، لقد وضع تصورًا لحلقة دوران الاقتصاد لوصف الاستراتيجيات الصناعية لمنع النفايات، وخلق فرص العمل، ورفع كفاءة الموارد، وتقليل النفايات الناتجة عن الاقتصاد الصناعي. كما تطرق بيرس وتيرنرPearce & Turner (1989) لمفهوم الاقتصاد الدائرى، من خلال وصف كيفية تأثير الموارد الطبيعية على الاقتصاد من خلال توفير مدخلات للإنتاج والاستهلاك بالإضافة إلى كونها مصدرًا للنواتج في شكل نفايات، فإنها تبحث في الخصائص الخطية والمفتوحة للأنظمة الاقتصادية المعاصرة، وتأثر بيرس وتيرنر Pearce and Turner بعمل بولدينج Boulding عام 1966، الذي يصف الأرض كنظام مغلق ودائري وذات قدرة استيعابية محدودة، ويستنتج من هذا أنه يجب أن يتعايش الاقتصاد والبيئة في حالة توازن **(EMF, 2013).**

وقد تطور الفهم المعاصر للاقتصاد الدائري وتطبيقاته العملية على النظم الاقتصادية والعمليات الصناعية لتضمين ميزات ومساهمات مختلفة من مجموعة متنوعة من المفاهيم التي تشترك في فكرة الحلقات المغلقة. وذلك من خلال بعض التأثيرات والإضافات النظرية الأكثر صلة بها "من المهد إلى المهد" cradle-to-cradle لـ McDonough and Braungart (2002)، واقتصاد الأداء التشابكي looped and performance economy لوالتر ستاهيل (2010)، والتصميم التجديدي لـ لايل Lyle (1994)، والبيئة الصناعية لـ Graedel and Allenby (1995)، ومحاكاة الطبيعة لبينوس Benyus (2002)، والاقتصاد الأزرق لـ Pauli (2002) **(Geissdoerfer, et al., 2017).**

كما تم وضع تعريف للاقتصاد الدائرى من قبل مؤسسة إلين ماك آرثر، حيث ترى الاقتصاد الدائري[2]على أنه "اقتصاد صناعي يتم اصلاحه أو تجديده من خلال التصميم". وتؤكد المؤسسة من

والتى سعت الى بناء نموذج نظرى يشتمل على مفهوم الأنشطة الاقتصادية الدائرية، وأشارت نتائج الدراسة أنه لايمكن الحفاظ على جودة البيئة او تحسينها من خلال النمو الاقتصادى، ولكن من خلال زيادة معدل التجديد الذاتى البيئى أو نسبة اعادة التدوير.

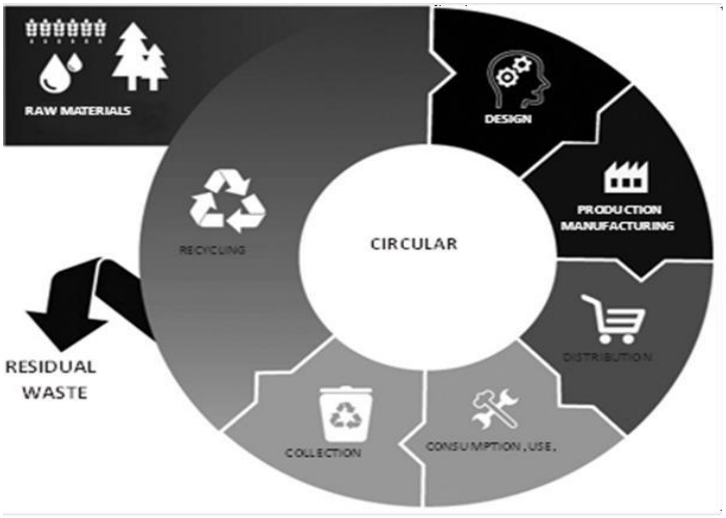
2 - يمتاز الاقتصاد الدائرى بخصائص (3R)، والتى تتمثل فى الخصيصة الأولى وهي "تقليل" Reduce ويعنى تنفيذ طريقة فعالة فى الانتاج لتقليل المدخلات وتعظيم المخرجات، أى تحقيق الكفاءة. أما الخصيصة الثانية وهي "اعادة التدوير" Recycle وهذا يعنى تنفيذ طريقة جيدة يمكن من خلالها جمع النفايات وتحويلها لاستخدامها مرة أخرى. اما الخصيصة الثالثة فتتمثل فى " اعادة

خلال تعريف آخر أن الاقتصاد الدائرى هو الاقتصاد الذي يسعى الى تحقيق الأبعاد الثلاثة للاستدامة (الاجتماعية والاقتصادية والبيئية)، فمن الناحية الاجتماعية يساعد على خلق فرص العمل وتحقيق التعاون بين مختلف الجهات الفاعلة فى المجتمع، ومن الناحية الاقتصادية يوفر فرصاً كبيرة للأعمال التجارية، ومن الناحية البيئية يقلل الطلب على الموارد وتحسين النظام البيئي. ويضيف (Webster, 2015) أن "الاقتصاد الدائري هو اقتصاد قابل للإصلاح حسب التصميم، ويهدف إلى إبقاء المنتجات والمكونات والمواد في أعلى فائدة وقيمة في جميع الأوقات **(EMF, 2013)."**

ويعرف Liu الاقتصاد الدائرى بأنه "نظام اقتصادى يتميز بمبدأ النمو المستدام، ويعتمد بدرجة أقل على استنزاف الموارد الطبيعية عن الاقتصاد التقليدى من خلال آلية إعادة تدوير مخلفات نظامه" **(Liu, 2012).**

استنادًا إلى هذه المساهمات المختلفة، نعرّف الاقتصاد الدائري كنظام متجدد يتم فيه تقليل مدخلات الموارد ونفاياتها وانبعاثاتها وتسريبها للطاقة عن طريق إبطاء واغلاق وتضييق حلقات المواد والطاقة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال التصميم طويل الأمد والصيانة والإصلاح وإعادة الاستخدام وإعادة التصنيع والتجديد وإعادة التدوير، كما هو الحال في الشكل (2) الذي يوضح كيفية عمل الاقتصاد الدائرى. بعبارة أخرى يمكن تعريف الاقتصاد الدائرى بأنه ذلك الاقتصاد الذي يسعى نحو تغيير الطريقة التى نعيش بها من خلال اعتماد الابتكار والتطوير فى الانتاج والاستهلاك. وهذا التعريف يشمل تقليل النفايات عن طريق الاعتماد على عملية إعادة التدوير للمواد، وزيادة انتاجية الموارد، وخلق مزيد من فرص العمل، وضمان تحقيق النمو المستدام على المدى الطويل.

شكل(1) طبيعة عمل الاقتصاد الدائرى



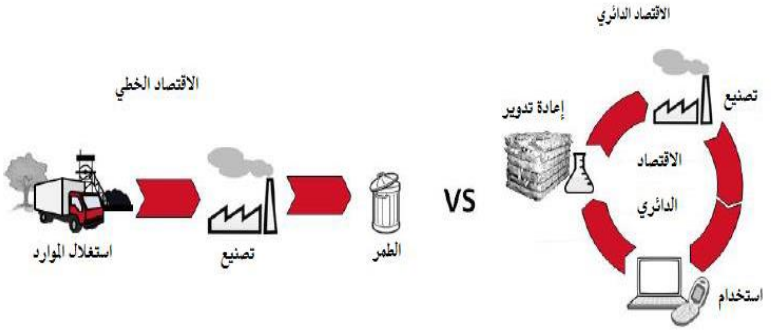
الاستخدام" Reuse وتعنى تنفيذ نظام متكامل بحيث يمكن استخدام المواد المعاد تدويرها فى مرحلة الادخال بحيث يمكن تقليل الاعتماد على الموارد الخارجية.

Source: Banaitė, D. and Rima T. 2016.

وقد اكتسب هذا المفهوم أيضًا جاذبية مع صانعي السياسات، مما أثر على الحكومات والوكالات الحكومية الدولية على المستوى المحلي والإقليمي والدولي. فكانت ألمانيا رائدة في دمج الاقتصاد الدائري في القوانين الوطنية، فمنذ عام 1996، قامت بسن "قانون إدارة المواد المغلقة والنفايات". وأعقب ذلك "قانون أساسي لتأسيس مجتمع قائم على إعادة التدوير" في اليابان عام 2002، وقانون الصين لعام 2009 "قانون الاقتصاد الدائرى لجمهورية الصين الشعبية". كما أدرجت الهيئات الإقليمية أيضًا اهتمامات الاقتصاد الدائري - وأبرزها استراتيجية الاتحاد الأوروبي للاقتصاد الدائري لعام 2015، وهى استراتيجية شاملة للانتقال إلى الاقتصاد الدائرى، وذلك لتعزيز الوظائف والنمو، والاستثمار وحماية البيئة ورأس المال الطبيعى، مما يجعل الاتحاد الأوروبى قوة قادرة على قيادة النظام الدولى. كما تدعم الاستراتيجية تحقيق أهداف التنمية المستدامة **(European Commission, 2015).**

شكل (2)

الفرق بين الاقتصاد الخطى والاقتصاد الدائرى



المصدر: محمد، حميد محمد، 2021.

يتضح من الشكل السابق أن الاقتصاد الاقتصاد الدائري يستلزم تقديم حوافز لإعادة استخدام المنتجات، بدلاً من التخلص منها ثم استخراج موارد جديدة، ففي الاقتصاد الدائري يتم إرجاع جميع أشكال النفايات، مثل: الملابس والخردة المعدنية والإلكترونيات القديمة إلى الاقتصاد أو استخدامها بشكل أكثر كفاءة. ويمكن أن يوفر ذلك وسيلة ليس فقط لحماية البيئة، ولكن استخدام الموارد الطبيعية بشكل أكثر حكمة وكفاءة لتطوير قطاعات جديدة، وخلق فرص العمل، وتطوير قدرات جديدة

وهناك عشرة مؤشرات فرعية للاقتصاد الدائرى، والتى تندرج تحت أربعة جوانب أساسية للاقتصاد الدائرى كما يلى:

1- الإنتاج والاستهلاك

تعتبر مراقبة مرحلة الإنتاج والاستهلاك ضرورية لفهم التقدم نحو الاقتصاد الدائري. فينبغي أن تقلل الأسر والقطاعات الاقتصادية من كمية النفايات التي تولدها على المدى الطويل، وقد يُسهم هذا السلوك في زيادة الاكتفاء الذاتي للمواد الخام المختارة للإنتاج في الاتحاد الأوروبي، **ويضم هذه الجانب أربعة مؤشرات فرعية:**

- ✓ الاكتفاء الذاتي من المواد الخام للإنتاج في الاتحاد الأوروبي.
- ✓ المشتريات العامة الخضراء (كمؤشر لجوانب التمويل).
- ✓ النفايات الناتجة كنفايات الطعام (كمؤشر لجوانب الاستهلاك.)

2- إدارة النفايات

زيادة إعادة التدوير هي جزء من الانتقال إلى الاقتصاد الدائري، حيث يركز هذا المجال على كفاءة استخدام حصة النفايات التي يتم إعادة تدويرها، وإعادتها بالفعل إلى الدورة الاقتصادية لمواصلة خلق القيمة. **ويحتوى هذا المجال على مؤشرين:**

- ✓ معدلات إعادة التدوير (حصة النفايات التي يتم إعادة تدويرها).
- ✓ تدفقات نفايات محددة (نفايات التغليف، النفايات الإلكترونية، إلخ).

3- المواد الخام الثانوية

لإغلاق الحلقة، يجب إعادة إدخال المواد والمنتجات في الاقتصاد، على سبيل المثال في شكل مواد أو منتجات جديدة. تحل المواد المعاد تدويرها محل الموارد الطبيعية المستخرجة حديثًا، وتقلل من البصمة البيئية للإنتاج والاستهلاك، وتزيد من أمان الإمداد المستقبلي للمواد الخام. **ويضم هذا المجال مؤشرين:**

- ✓ مساهمة المواد المعاد تدويرها في الطلب على المواد الخام
- ✓ تجارة المواد الخام القابلة لإعادة التدوير بين الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي ومع بقية العالم.

4- التنافسية والابتكار

يُسهم الاقتصاد الدائري في خلق فرص العمل والنمو، حيث يعمل تطوير التقنيات المبتكرة على تحسين تصاميم المنتجات لتسهيل إعادة استخدامها وتعزيز العمليات الصناعية المبتكرة. **ويضم هذه المجال مؤشرين:**

- ✓ الاستثمارات الخاصة والوظائف وإجمالي القيمة المضافة.

براءات الاختراع المتعلقة بإعادة التدوير والمواد الخام الثانوية كبديل للابتكار **(European Commission, 2015).**

وبوجه عام، فإن إعادة التدوير يُقصد به إعادة معالجة النفايات، وتحويلها إلى منتجات أو مواد جديدة، سواء للأغراض الأصلية أو لأغراض أخرى، ومن ثم فهي عملية جمع ومعالجة المواد التي كان من المفترض التخلص منها كقمامة، وتحويلها إلى منتجات جديدة، ذات نفع للمجتمع والاقتصاد والبيئة، وفي هذا السياق، تشمل المواد المعاد تدويرها خردة الحديد والصلب، وعلب الألومنيوم، والزجاج، والورق، والخشب، والبلاستيك، وتنطوي هذه العملية على ثلاث مراحل رئيسية هي: جمع النفايات، ومعالجتها أو إعادة تصنيعها وتحويلها إلى منتجات جديدة، وشراء تلك المنتجات التي يمكن إعادة تدويرها مرة أخرى. كما تعمل المواد المُعاد استخدامها في عملية إعادة التدوير كبدائل للمواد الخام التي يتم الحصول عليها من الموارد الطبيعية ذات الندرة النسبية مثل: البترول، الغاز الطبيعي، الفحم، المواد المعدنية والأشجار.

بالإضافة إلى ذلك، يوجد نوعان لعملية إعادة التدوير هما، إعادة تدوير داخلي وفيه يتم إعادة استخدام التقنيات الناتجة عن صناعة معينة وتدويرها لاستخدامها كمدخل جديد في نفس الصناعة، وهو أمر شائع في صناعة المعادن، فعلى سبيل المثال، تنتج عن تصنيع الأنابيب النحاسية كمية معينة من النفايات تتم إعادة صهرها وإعادة تشكيلها مرة أخرى، وإعادة تدوير خارجي، حيث تتم إعادة معالجة المواد من منتج تآكل أو أصبح قديماً كإعادة تصنيع الصحف والمجلات القديمة وتحويلها إلى منتجات ورقية جديدة **(تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، 2023).**

ثانياً: التنمية المستدامة: المفهوم والأبعاد (النماذج) والمؤشرات.

1-2 مفهوم التنمية المستدامة

كان مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة البشرية الذي عقد عام 1972 في استوكهولم بمثابة أول قمة عالمية للنظر في التأثيرات البشرية على البيئة، وأول محاولة للتوفيق بين التنمية الاقتصادية والسلامة البيئية التي اعتبرت غير متكافئة. وقد انبثق عن المؤتمر مفهوم "التنمية السليمة بيئيًا"، والتي تم صياغتها في عام 1973 بالتنمية البيئية، والتي تم تعريفها من قبل Ignacy Sachs في عام 1978 على أنها "نهج للتنمية يهدف إلى مواءمة الأهداف الاجتماعية والاقتصادية مع الإدارة السليمة بيئيًا، بروح من التضامن مع الأجيال المقبلة"، وتم وصف العناصر الأساسية للتنمية البيئية على أنها تلبية "الاحتياجات الإنسانية الأساسية، والمشاركة والاعتبارات البيئية، ومبدأ الاعتماد على الذات[3]"، والذي يفهم على أنه

3- فى دراسات الاستاذ الدكتور ابراهيم العيسوى والاستاذ الدكتور اسماعيل صبرى عبدالله رحمه الله تعالى يؤكدا على ان النموذج البديل للتنمية هو التنمية المستقلة والتى تقوم على ركائز اساسية وهى:

لميس مجرد تحرر من الاعتماد الهيكلي على الدول الأخرى، ولكن الحرية للفرد من ضغوط القوى السياسية **(Purvis, et al., 2018)**. ويقلل ساكس مستشار برنامج الأمم المتحدة والشركات متعددة الجنسيات للبيئة (UNEP) حينذاك من فكرة المقايضات بين الإدارة البيئية والنمو الاقتصادي، وعوضًا عن ذلك، يرى "نموًا مختلفًا ومحافظاً على البيئة ومستداماً ومسئوولاً اجتماعيًا **(Berr, 2015)**.

وبحلول الثمانينيات فقدت الحركات البيئية زخمها، وانحسرت موجة التحركات الاجتماعية الراديكالية، وبدأت الانتقادات البيئية والاجتماعية للتنمية الاقتصادية، وفي عام 1987 عندما نشرت لجنة الأمم المتحدة للبيئة والتنمية تقريرها "مستقبلنا المشترك" (تقرير برونتلاند)، والذي دعا إلى عصر جديد من النمو الاقتصادي – نمو قوي وفي نفس الوقت منضبط اجتماعياً وبيئياً، وعلى الرغم من أن مصطلح "التنمية المستدامة"، استُخدم لبعض الوقت من قبل الاتحاد الدولي للمحافظة على الطبيعة (IUCN)، وبرامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، وصندوق المحافظة على الطبيعة (WWF)، فإن لجنة برونتلاند Brundtland لها الفضل في الترويج لمفهوم التنمية المستدامة عن طريق إيصاله في خطاب السياسة الدولية، وتم تعريف التنمية المستدامة على أنها **"التنمية التي تلبى احتياجات الأجيال الحاضرة دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم الخاصة (Purvis, et al., 2019) .**

لقد تم إضفاء الطابع المؤسسي على "التنمية المستدامة" منذ قمة الأرض التي عقدت في ريو دي جانيرو عام 1992، وأكدت على دعم التنمية المستدامة، وما تمخض عن قمة الأرض من نشر "إعلان ريو" الذي يتكون من27 مبدأ يهدف إلى توجيه التنمية المستدامة في المستقبل، وكذلك "جدول أعمال القرن الحادي والعشرين"، والذي يوضح خطة لتطبيق هذه المبادئ. وقد استند جدول الأعمال إلى تقرير برونتلاند، والذي يركز على مشكلات الفجوة الإنمائية بين الشمال والجنوب، والدفاع عن النمو الاقتصادي والتجارة الحرة، وشدد على الحاجة على ربط التنمية الاجتماعية والاقتصادية بحماية البيئة **(UN, 1992)**. وقد تم عقد مؤتمرات القمة التالية في الأعوام 1997، 2002، 2012، 2015، والتي انبثق عنها أجندة 2030، التي تشمل:

1- رؤية شاملة ومبادئ لتحويل العالم إلى مجموعة حماية حقوق الإنسان والحرية للجميع وبدون تمييز.

2- إطار لنتائج التنمية المستدامة العالمية والمتمثل في17 هدف و169 غاية بغرض إنجاز ما لم يتحقق منها.

3- وسائل التطبيق والمشاركة الجماعية بين الحكومة والمجتمع المدني والقطاع الخاص، ومراعاة التكامل بين الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة.

4- المتابعة والمراجعة على المستوى القومي والإقليمي والعالمي.

الاعتماد على الذات، الدولة التنموية والتخطيط القومى الشامل، المشاركة الديمقراطية والتوزيع العادل للثروة، انضباط علاقات الاقتصاد الوطنى بالخارج، التعاون بين دول الجنوب فى شتى الجبهات، مراعاة متطلبات الاستدامة بالمعنى الواسع التى ادرجت ضمن اهداف اجندة التنمية المستدامة 2030، ويدعو الدكتور العيسوى الى الاصطفاف مع من ينادون بالتخطيط والتحول الاشتراكى وتعظيم دور الدولة.(العيسوى، 2018)

2-2 نماذج التنمية المستدامة الحديثة

2-2-1 نموذج الأساس ثلاثى الأبعاد Triple Bottom Line (TBL)

يشير نموذج الأساس ثلاثى الأبعاد (TBL) إلى القيمة الاجتماعية والبيئية والاقتصادية للاستثمار، هذا المفهوم برز بشكل متزايد في المجالات المتعلقة بالتنمية الاقتصادية مثل الأعمال التجارية والتمويل والتخطيط والعقارات، وبالرغم من أنه يتم تناول جوانب مفهوم TBL في أدبيات التنمية الاقتصادية، إلا أنه ليس هناك تعريف واضح للتنمية الاقتصادية طبقًا لنموذج الأساس ثلاثي الأبعاد (TBL)، والذي يحتاج لمزيد من الدراسات.

وقد تم اقتباس مفهوم الأساس ثلاثي الأبعاد في التسعينيات من قبل جون الكينجتون **(2004 ,Elkington)**. لوصف القيمة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للاستثمار التي قد تتراكم خارج الخط المالي للشركة. وهذا النموذج يسعى إلى تقييم الأصول والموارد المالية بشكل أكثر دقة، بحيث يتم توظيف رأس المال بطريقة تحقق أكبر قدر ممكن من الكفاءة والربحية، ويشار أحياناً إلى المفهوم باسم (3Ps) (الناس People، الكوكب Planet ، الربح Profit) **(Hammer, 2017).**

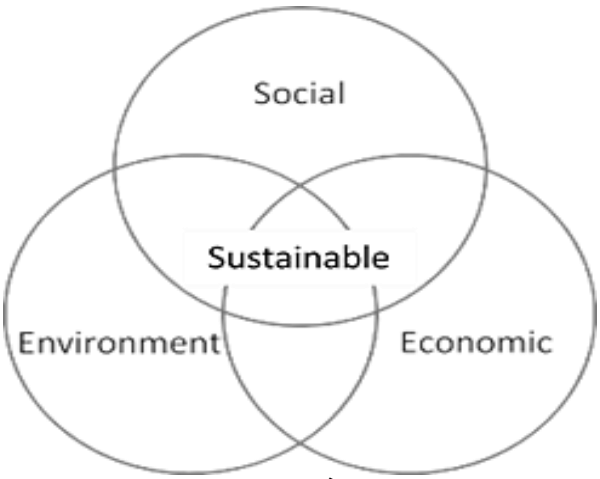
ويوضح نموذج الأساس ثلاثي الأبعاد الاستدامة من خلال قياس تأثير أنشطة المؤسسة أو الشركة على العالم بما في ذلك كل من الربحية وقيم المساهمين ورأس المال الاجتماعي والبشري والبيئي، ولكن هناك مشكلة واضحة عند القيام بالقياس لمتغيرات نموذج الأساس ثلاثي الأبعاد في ظل عدم وجود وحدة قياس مشتركة، حيث يوجد قياس للأرباح بالدولار، ولكن ما هو مقياس رأس المال الاجتماعي، وماذا عن البيئة، لذا يعد إيجاد وحدة قياس مشتركة أحد التحديات البارزة للنموذج.

وعند النظر إلى مقاييس نموذج الأساس ثلاثي الأبعاد، نجد أنها تتمثل في المقاييس الاقتصادية (والتي تشمل المتغيرات الاقتصادية التي تتعامل مع القيمة المالية مثل: الدخل لشخص، حجم المؤسسة، معدل التوظيف، الإيرادات حسب مساهمة القطاع في الناتج الإجمالي للدولة) والمقاييس البيئية (والتي تشتمل جودة الهواء والمياه واستهلاك الطاقة والموارد الطبيعية والنفايات الصلبة ونسبة الأراضي المستغلة إلى إجمالي الغطاء الأرضي)، وأخيرًا المقاييس الاجتماعية (والتمي تمثل الأبعاد الاجتماعية للمجتمع وتشمل معدل البطالة، ومعدل مشاركة المرأة في القوى العاملة، متوسط دخل الأسرة، الفقر النسبي، العمر المتوقع، نسبة السكان الحاصلين على شهادة ما بعد الثانوية **(Hammer, 2017).**

وتؤكد الدراسات التي تتناول نموذج الاساس ثلاثي الأبعاد TBL لتحقيق التنمية المستدامة، أن هذا النموذج يحتاج إلى مزيد من البحث من قبل المهتمين بالتنمية الاقتصادية، إلى جانب عدم انتشاره بشكل كبير على المستوى الدولي.

2-2-2 نموذج الدوائر الثلاث للتنمية المستدامة

هو أحد النماذج الأكثر شهرة التي تم إنشاؤها باستخدام الأبعاد الثلاثة – الاقتصاد – البيئية والمجتمع، حيث يعرف الشكل (1) التالي الثلاث دوائر متشابكة، حيث البعد البيئي (المحافظة)، والأبعاد الاقتصادية (النمو)، والأبعاد الاجتماعية (العدالة) للتنمية المستدامة، ويسمي هذا النموذج بالركائز والأعمدة الثلاث أو نموذج الدوائر الثلاث، ولكنه لا يأخذ في الاعتبار "جودة الحياة البشرية" بشكل واضح.



شكل (3) نموذج الدوائر الثلاث

المصدر: Purvis, et al., (2019).

لقد اكتسب نموذج الأعمدة الثلاث أو الدوائر الثلاث للاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية، قوة جذب واسعة النطاق، ويتم تحقيق ذلك من خلال المواءمات بين الأهداف المرغوبة، وعلى الرغم من اختلاف الاستخدامات، فإن أحد إشكاليات هذا التصور هو افتقاره إلى التطور النظري، حيث لا يوجد نص صريح ينبع منه، على الرغم من أنه ظهر في الأدب المرتبط بالتنمية منذ وقت مبكر في عام 2001، ثم تم تقديم هذا المنهج على أنه "رؤية مشتركة للتنمية المستدامة"، فقد يرجع أصول نموذج الدوائر الثلاث أو الأعمدة الثلاثة إلى تقرير برونتلاند وجدول أعمال القرن الحادي والعشرين ومؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة، ولكن لا يتضمن أي هذه الوثائق على إطار أو نظرية واضحة تمثل خلفية صريحة للنموذج.

وعند النظر إلى مؤتمر الاتحاد الدولي للتنمية المستدامة للمحافظة على الموارد والتنمية فى أوتاوا عام 1986 لتقييم التقدم المحرز في تنفيذ الإستراتيجية العالمية للمحافظة على الموارد وُجد أن النموذج الناشيء للتنمية المستدامة يسعي للاستجابة إلى خمسة متطلبات واسعة وهي: التكامل بين المحافظة على الموارد والبيئة، وتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية، وتحقيق المساواة والعدالة الاجتماعية، وتوفير تقرير المصير الاجتماعي والتنوع الثقافي، والحفاظ على السلامة البيئية، بحيث تتوافق هذه المتطلبات جيدًا مع الجوانب الاجتماعية والبيئية، ويتجنب الاتحاد الدولي استخدام الركائز

الثلاث، ويرى أن نموذج الاستدامة يركز أهداف تحسين النظام البيئي ورفاهية الإنسان، وأن الجانب الاقتصادي يركز على تخفيف الآثار السلبية على الممارسات البيئية الحالية للكوكب والحاجة إلى اقتصاد "أكثر خضرة" أو ما يسمى ب "خضرنة الاقتصاد" في أوائل القرن الحادي والعشرين. أما الجمعية العامة للأمم المتحدة فقد اعتمدت أهداف التنمية المستدامة في عام 2015، وأن الأهداف متكاملة وتوازن بين الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: الاقتصادية والاجتماعية والبيئية **(UN, 2015).**

كما أوضح **(Barbier, 1987)** أن عملية التنمية هي تفاعل بين ثلاث أنظمة هي: النظام الحيوي، والنظام الاقتصادي، والنظام الاجتماعي، ويقدم سابقة للمخطط المتقاطع للدوائر الثلاث، ويرجع كل نظام إلى تحقيق الأهداف التالية: "التنوع الجيني، المرونة، الإنتاجية البيولوجية"، تلبية الاحتياجات الأساسية (الحد من الفقر)، وتعزيز المساواة، وزيادة إنتاج السلع والخدمات الضرورية، والتنوع الثقافي، والاستدامة المؤسسية، والعدالة الاجتماعية والمشاركة"، على التوالي. فالهدف من التنمية المستدامة هو تحقيق أقصى قدر من الأهداف في جميع هذه الأنظمة من خلال عملية تكيفية وفي إطار من المواءمة بين الأهداف. يمثل هذا الفكر أول عمل واضح لنموذج الدوائر الثلاث، ولكن معالجته للجانب الاقتصادي لم تكن بالقدر الكافي، كما أن الأهداف المذكورة في نموذج الدوائر الثلاث تختلف عن تلك الخاصة بالأمم المتحدة في اتساعها، وشمولها، واهتمامها بالدول النامية.

3-2-2 نماذج التنمية المستدامة الأخرى

حاول الباحثون والمؤسسات الدولية طوال الفترة الماضية، وخصوصًا مع نهاية القرن العشرين وبداية الألفية الجديدة تقديم التنمية المستدامة في نموذج يحوي مما يتضمنه هذا المفهوم من وجهة نظرهم، نتيجة لذلك ظهر عدد من النماذج المتعلقة بالاستدامة، ولكنها تركز على الجانب البيئي والمؤسسي في معظمها عن الأبعاد الأخرى للتنمية المستدمة، ومن أولى هذه النماذج: **"نموذج بيضة الاستدامة"** Egg of Sustainability، وهذا النموذج صمم في عام 1994، من قبل الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة International Union For the Conservation Nature of (IUCN)، ويوضح العلاقة بين الناس والنظام الطبيعي كدائرة داخل الأخرى، وهذا يعني أن الناس هم داخل النظام البيئي، وأن أحدهم يعتمد كليةً على الآخر، ويمكن أن تحدث التنمية الاجتماعية والاقتصادية فقط إذا كانت البيئة توفر الموارد اللازمة والمتمثلة في المواد الخام داخل المواقع الإنتاجية الجديدة والوظائف إلى جانب الجودة المؤسسية (الصحة، والتعليم، وغير ذلك).

لذلك يعتبر هذا النموذج أن النظام البيئي هو النظام المنسق للأبعاد الأخرى الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسمية. وفقًا لهذا النموذج فإن التنمة المستدامة تتمثل في تحقيق رفاهية الإنسان ورفاهية النظام البيئي **(Herath & Rathnayake, 2019)**.

وثاني هذه النماذج : نموذج المنشور Prism Sustainability، وهذا النموذج يركز على أربعة أبعاد أو ركائز أساسية لتحقيق التنمية المستدامة وهي:

- ✓ **البعد الاقتصادي (رأس المال المادي).**
- ✓ **البعد البيئي (رأس المال الطبيعي).**

- ✓ **البعد الاجتماعي (رأس المال البشري).**
- ✓ **البعد المؤسسي (رأس المال الاجتماعي).**

وقد وضعه كل من Spangenberg & Bonniot (1998)، أوضح أن الأبعاد السالفة الذكر هي الأبعاد الأساسية للتنمية المستدامة، وأن هناك روابط بيئية بين الأبعاد مثل الرعاية والوصول والديمقراطية والكفاءة والاقتصادية نظرًا لأنها تظهر العلاقة بين الأبعاد المختلفة التي يمكن أن تترجم وتأثير السياسة. ولكن ينتقد هذا النموذج لانه يولى الاهتمام للابعاد الاقتصادية والاجتماعية، ويعطي اهتمام أقل بالبعد البيئي **(Hearth & Rathnayake, 2019).**

وثالث هذه النماذج: هرم أتكسيون Atkission's pyramid، يدعم هرم أتكسيون للاستدامة تسريع التقدم من خلال تحديد رؤية واضحة للاستدامة من خلال التحليل وتبادل الأفكار والإتفاق على خطة عمل مدروسة، وأن هيكل الهرم هو عملية بناء أساسي قوى لفهم المعلومات والأفكار ذات الصلة والبحث عنها وجمعها، ثم التركيز والتضييق على ما هو مهم وفعال وقابل للتنفيذ وما يتفق عليه الجميع، وهرم Atkission's أوضحه (Hamedani, 2014). وهرم أتكسيون هو مخطط لعملية التنمية المستدامة، ويتضمن خمس خطوات هي(1) المؤشمرات وقيماس الاتجاه، (2) المنظم – إجراء الاتصالات، (3) الابتكارات – الأفكار الجديدة، (4) الاستراتيجيات – من الفكرة إلى الواقع (5) الاتفاقات، من ورشة العمل إلى العالم الحقيقي. وقد تم تصميم هذا النموذج مع توقع مساعدة مجموعات من الأفراد، على التحرك بسرعة على منحنى تعلم الاستدامة، من المبادئ والأطر المؤسسية، إلى تحليل النظام، ثم إلى استراتيجيات متكررة للعمل، وعلى طول الطريق تمارس مجموعات العمل بين القطاعات، وتقييم الروابط، وتولد العشرات من الأفكار الجديدة، وتعمل نحو الوصول إلى (اتفاقية): وهي مجموعة من الإجراءات التي يتفقون على متابعتها في العالم الواقعي. هذا النموذج يمثل البعد البيئي والمؤسسي أكثر من البعد الاجتماعي والاقتصادي، أو بمعنى آخر يميل نحو الجانب الإداري في التحليل، وخصوصًا في قياس الاتجاهات ووضع الاستراتيجيات والوصول إلى الاتفاقات من خلال ورش العمل.

3-2 مؤشرات التنمية المستدامة

يتضح من جدول (1)، أن مؤشرات التنمية المستدامة تتمثل في المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمؤسسية، حيث تستخدم هذه المؤشرات في رصد درجة تقدم الدولة في تحقيقها لأهداف التنمية المستدامة، وتعكس هذه المؤشرات أبعاد التنمية المستدامة، ولكن التعبير عنها من خلال مؤشرات يمكن الباحثين والمختصين من من قياسها كميا لإجراء عمليات المقارنة المستهدفة زمانياً ومكانياً.

جدول (1)

مؤشرات قياس التنمية المستدامة الصادرة عن الأمم المتحدة

(أ) المؤشرات الاقتصادية	(ب) المؤشرات الاجتماعية	(ج) المؤشرات البيئية	(د) المؤشرات المؤسسية
- متوسط الدخل الفردي - نسبة الاستثمار من الناتج الإجمالي - الميزان التجاري - نسبة الديون من الناتج الإجمالي - كثافة استخدام المواد والمعادن - نسبة المساعدات الخارجية من الناتج الإجمالي - المعدل السنوي للاستهلاك الفردي للطاقة - نسبة استهلاك الطاقة من مصادر متعددة - كثافة استهلاك واستغلال الطاقة - حجم النفايات المنزلة والصناعية - معدلات الاستيراد - كمية النفايات الخطرة - إدارة النفايات المشعة - تدوير النفايات - المسافة المقطوعة للفرد بواسطة وسائل النقل	- نسبة السكان دون خط الفقر - معامل جيني لتوزيع الدخل - معدل البطالة - نسبة معدل أجور الاناث إلى أجور الذكور - مستوي التغذية للأطفال - معدل الخصوبة - العمر المتوقع عند الميلاد - السكان المخدومون بالصرف الصحي - السكان المخدومون بمياه الشرب - الأطفال المحصنون ضد الأمراض - الأطفال في مرحلة التعليم الأساسي - الأطفال في مرحلة التعليم الثانوي - معدل الأمية - مساحة المسكن للفرد (م2) - عدد الجرائم لكل 100 ألف من السكان - معدل النمو السكاني - سكان الحضر في التجمعات الرسمية وغير الرسمية	- انبعاث غازات البيوت البلاستيكية للزراعة - درجة استهلاك غاز الأوزون - درجة تركز الملوثات في المناطق الحضرية - مساحة الأراضي الزراعية الدائمة - استخدام المخصبات - استخدام المبيدات الزراعية - نسبة مساحة الغابات الي المساح الكلية - كثافة استخدام أخشاب الغابات - مساحة الأراضي المتصحرة - نسبة السكان المقيمون في المناطق الساحلية - معدلات الصيد حسب النوع - معدلات تراجع مستوي المياه الجوفية - نسبة مساحة المحميات الطبيعية من المساحة الكلية - أنواع النباتات والحيوانات المنقرضة	- الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة - تطبيق المعاهدات الدولية الخاصة بالاستدامة - نسبة عدد المشتركين بشبكة الانترنت إلى مجموع عدد السكان - عدد خطوط الهاتف لكل ألف فرد - نسبة الانفاق على البحث العلمي - الخسائر البشرية والاقتصادية نتيجة للأخطار الطبيعية

Source: United Nations, 2007. .2024 نقلاً عن قاسم،

ثالثًا: العلاقة بين الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة.

يوجد العديد من الروابط بين الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة، فقد يحدث تأثير مباشر وغير مباشر على هذه الأهداف جراء ممارسات الاقتصاد الدائري، **كما يلي**:

1-3 ممارسات الاقتصاد الدائري وتأثيرها المباشر على تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

ومن أبرز هذه الأهداف، ما يلي:

- **الهدف السادس والمتمثل في "المياه النظيفة، والصرف الصحي":** يمكن لممارسات الاقتصاد الدائري مثل تنقية المياه، والتعقيم المستدام، ومعالجة وإعادة استخدام المياه وإعادة تدويرها، وغير ذلك يساعد في زيادة فرص الحصول على مياه الشرب المأمونة والحد من التلوث وتحسين نوعية المياه.

- **الهدف السابع والمتمثل في "الطاقة بأسعار مقبولة ونظيفة":** أنظمة الطاقة المتجددة، بما في ذلك كل من تقنيات الكتلة الحيوية والوقود الحيوي والاستخدام الحسن في النظم الصناعية يساعد في تحقيق هذا الهدف.
- **الهدف الثامن والمرتبط بـ "العمل اللائق والنمو الاقتصادي":** تعد نماذج الأعمال الدائرية الجديدة مصدرًا رئيسيًا محتملاً لزيادة فعالية الموارد وكفاءتها وتثمين النفايات وخلق المزيد من الوظائف الخضراء. وقد وجدت دراسات أخرى أن تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري يمثل فرصة ثمينة تقدر بالمليارات من اليورو على مستوى العالم، مع مكاسب صافية تبلغ 1.8 تريليون يورو في الاتحاد الأوروبي **(EMF, 2015).**
- **الهدف الثاني عشر والمرتبط بالاستهلاك والإنتاج المستدامين":** تتعلق ممارسات الاقتصاد الدائري كلها بفصل النشاط الاقتصادي عن استخدام الموارد والآثار البيئية والاجتماعية المرتبطة بها، والتي تعد أيضًا من صميم هذا الهدف، الأهم من ذلك هو أن هذا الهدف هو عامل تمكين مهم لتحقيق معظمم أهداف التنمية المستدامة الأخرى، مما يجعل التأثير غير المباشر لممارسات الاقتصاد الدائري أكثر عمقًا.
- **الهدف الخامس عشر والمتمثل في "الحياة على الأرض:"** يتمثل الهدف الأساس من ممارسممات الاقتصمماد الممدائري فممى اسممتعادة رأس المال الطبيعى، ويشممل ذلممك تبنممى ممارسات الزراعة والغابات الزراعية المستدامة والمتجدة والتى تحتضن وتحمى التنوع البيولوجى إلى التربة كمواد مغذية، وهي تمثل ممارسات ضرورة لاستعادة النظم الايكولوجية الأرضية **(UN Environment, 2020)**.

2-3 ممارسات الاقتصاد الدائري وتأثيرها غير المباشر على تحقيق أهداف التنمية المستدامة:

ومن ضمن هذه الأهداف، ما يلى:

- **الهدف الأول من أهداف التنمية المستدامة والمتمثل فى "القضاء على الفقر":** حيث يمكن أن يؤدى اعتياد ممارسات الاقتصاد الدائرى مثل الإصلاح وإعادة التصنيع وإعادة التدوير، إلى توفير العديد من فرص العمل، التي تُسهم بشكل غير مباشر في الحد من الفقر.
- **الهدف الثاني والمتمثل في "القضاء على الجوع":** حيث إن تنفيذ ممارسات الاقتصاد الدائري في الزراعة مثل مثل الأسمدة العضوية والمقاومة البيولوجية، وتحسين التربة مما يزيد من إنتاجية المزرعة وقدرة النظام على التكيف، إلى جانب مبادرات نظام الغذاء الدائرية التي تقلل من هدر الطعام، وكذلك تحويل النفايات الزراعية الناتجة من الأراضي الزراعية إلى علف للحيوان **(EMF, 2019).**
- **الهدف الحادي عشر والمتمثل في "المدن والمجتمعات المستدامة":** فمع وجود ثلاثة أرباع سكان العالم المتوقعين في المدن في عام 2050، فإن الانتقال إلى الاقتصاد الدائري أصبح أمر حتمي للحد من النفايات والآثار البيئية للمدن. فالتحول إلى نموذج الاقتصاد الدائري مثل تصميم

المباني والقابل للتكيف، يمكن أن يُسهم في إتاحة الوصول إلى السكن للفئات منخفضة الدخل **(EMF, 2019).**

- **الهدف الرابع عشر والمتمثل في "الحياة تحت الماء":** إن منع توليد النفايات والتسربات من الأنشطة البرية من خلال ممارسات الاقتصاد الدائري سيقلل من النفايات التي تدخل المحيطات، وبالتالي يُسهم الاقتصاد الدائري في معالجة تغير المناخ نحو الأفضل، مما يقلل بشكل غير مباشر من ظاهرة تحمض المحيطات، مما يحافظ على الكائنات البحرية ويصب في صالح نمو واستدامة الاقتصاد الأزرق.

3-3 استيعاب أهداف التنمية المستدامة من خلال ممارسات الاقتصاد الدائري

ومن ضمن هذه الأهداف، ما يلي:

- **الهدف الرابع المرتبط بجودة التعليم**: حيث يعد الوصول العادل إلى التعليم التقني والمهني – لاسيما عندما يقترن بالتركيز على الاقتصاد الدائري-، وريادة الأعمال، والابتكارات، والتى تعد من الأمور الأساسية لتمكين الممارسات الدائرية.
- **الهدف التاسع والمرتبط بالصناعة والابتكار والبنية التحتية:** فممارسات الاقتصاد الدائري تُسهم في التعديل التحديثي للصناعات لجعلها أكثر قابلية للتكيف والاستدامة، وكذلك تعزيز وجود بنية تحتية جديدة مثل الطاقة المتجددة، وإدارة المياه والنفايات، والخدمات اللوجيستية ودعم البحث والابتكار وضمان الحصول على تمويل مناسب.
- **الهدف العاشر ويتمثل في تخفيض التفاوتات:** حيث إن الاندماج الاجتماعي والاقتصادي مع تعزيز بيئات العمل الآمنة مثل دمج عمال قطاع النفايات غير الرسميين في الدول النامية، والمساواة في الحصول على الدعم الفني والتمويل للاقتصاد الدائري ينعكس إيجابًا على خفض التفاوتات ويعزز العدالة والاستقرار المجتمعي.
- **الهدف الثالث عشر، والمتمثل في العمل المناخي**: تُسهم ممارسات الاقتصاد الدائري بشكل مباشر وغير مباشر في التخفيف من تغير المناخ، وزيادة التكيف، حيث كشف تقرير الفجوة الدائرية Circular Gap Report لعام 2019 أن تنفيذ ممارسات الاقتصاد الدائري يمكن أن يقلل من انبعاثات الغازات الدفيئة، بأكثر من الثلث بحلول عام 2030، من خلال الاعتماد على التقنيات الحالية المنخفضة الانبعاثات الكربونية.
- **الهدف السابع عشر والمرتبط بالشراكة من أجل تحقيق الأهداف:** فإن تحقيق الأهداف المتعلقة بتخفيف عبء الديون عن الدول النامية، وأنظمة واتفاقيات التجارة الحرة الأكثر إنصافًا وتعزيز الاستقرار الاقتصادي، يُسهم في تسهيل ممارسات الاقتصاد الدائري.

إجمالاً يمكن القول، أن تنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري أصبح ضروريًا وحتميًا لتحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة بنجاح، وليس فقط لتحقيق هدف التنمية المستدامة الثاني عشر، لذلك لابد من وضع آليات وإجراءات تساعد على تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري، وأن تكون هناك بيئة مؤسسية وتشريعية تدعم هذا التطبيق.

4-3 الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تعرف أهداف التنمية المستدامة Sustainable Development Goals (SDGs) أنها المخطط لتحقيق مستقبل أفضل وأكثر استدامة للجميع بحلول عام 2030، وتم تبني الأهداف السبعة عشر وما يرتبط بها من 169 غاية بشكل متزايد من قبل الجهات الفاعلة في جميع أنحاء العالم، كإطار لتنظيم ومتابعة مبادرات الاستدامة **(United Nations, 2018)**.

وبالتوازي لذلك، اكتسب الاقتصاد الدائري Circular Economy (CE) كنموذج اقتصادي بديل قوة دفع كبيرة خلال السنوات القليلة الماضية، ويُنظر إليه على أنه يقدم نهجًا لتحقيق الاستدامة على المستوى الوطني والعالمي، وتزايد الاهتمام من جانب الدول، وكذلك الشركات متعددة الجنسيات للتحول إلى نموذج الاقتصاد الدائري.

وقد أوضحت دراسة **(Schroeder, et al., 2018)** الروابط المحتملة بين الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة، والتي استندت إلى مراجعة واسعة للأدبيات، أشارت الى أن هناك ارتباط بين ممارسات الاقتصاد الدائري والمتمثلة في إعادة الاستخدام والإصلاح والتجديد وإعادة التصنيع وإعادة التدوير والتعايش الصناعى Industrial Symbiosis والمحاكاة الحيوية Biomimicry وتبادل المنتجات ودعم ممارسات التصميم، وخلصت الدراسة إلى أنه يمكن تطبيق ممارسات الاقتصاد الدائري باعتبارها مجموعة من الأدوات لتحقيق عدد كبير من أهداف التنمية المستدامة، وبالتالي فإنه يبرز أهمية الانتقال إلى الاقتصاد الدائري لتحقيق أهداف التنمية المستدامة بنجاح، حيث روابط أساسية بين الاقتصاد الدائري وأهداف التنمية المستدامة بناءًا على دراسات **(2015 ،(EMF, (EMF, 2019) ، (Schroeder, et al., 2018)**

رابعًا: الاقتصاد الدائري كنموذج للتنمية المستدامة

يعتبر التصنيع هو القوة الدافعة للنمو الاقتصادي والنموذج الاقتصادي بوجه عام منذ القرن التاسع عشر، حيث تم الاعتماد على إستراتيجية التصنيع لتحقيق التقدم والنمو في الدول الصناعية المتقدمة، ورفع مستويات المعيشة، وتحقيق الرفاهية الاجتماعية. ومع ذلك، فإن تزايد معدلات التصنيع نتج عنهما نفايات ضمخة، وتلويثًا، في البيئة وهذا قلل من القدرة الوظيفية للطبيعة نتيجة تراكم النفايات المختلفة الناتجة عن عمليات التصنيع الكبيرة.

ونتيجة لمحدودية الموارد الموجودة على سطح كوكبنا، أصبحت هناك حاجة ضرورية إلى تطوير نماذج اقتصادية جديدة، بمعنى أن النموذج الصناعي في الإنتاج والاستهلاك يعتبر نموذجًا اقتصاديًا غير مستدام في ظل التوجه العالمي نحو اعتماد مفاهيم الاستدامة، فقد ظهر مفهوم الاقتصاد الدائري أو المستدام فى الآونة الأخيرة، والذي يستخدم الموارد بشكل أمثل على مدار دورة المنتج بأكملها، وتغيير الممارسات السائدة في التخلص من نفايات المنتج بإعادة استخدامه مثل إعادة إصلاحه أو إعادة التصنيع أو إعادة تدوير المنتج، أي أن الهدف من الاقتصاد الدائري هو الاعتماد على موارد أقل واستخداماً كفؤاً لجميع المنتجات والمكونات والمواد من خلال دورة حياتها **(Yuan, et al., 2006)**.

ومن خلال النظر إلى الدول الصناعية نجد أنها تتبع اقتصادًا خطيًا يعتمد على مبدأ "استخراج وانتاج واستهلاك ونفايات "extract, produce, Consume, trash" أو مبدأ (Take – make - dispose) حيث تقوم بإنتاج المنتجات المختلفة واستهلاكها، وتتخلص من النفايات التي لا قيمة لها، والتي تلحق الضرر بالبيئة، ونظرًا لأن نموذج الاقتصاد الخطي الذي يعتمد على المبدأ السالف الذكر غير مستدام، أما نموذج الاقتصاد الدائري، -والذي يعتمد على مبدأ التخفيض أو التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير " Reduce, Reuse and Recycle (3R)"- فإن النفايات فيه تعتبر مصدرًا لإنتاج القيمة، حيث يتحول مورد النفايات إلى أحد المدخلات في عملية النمو الاقتصادي، وهذا ما أكدته دراسة **(George, et al., 2015)** ذات النموذج المقيد، والذي قدمت نموذج نظري يشتمل على الأنشطة الاقتصادية الدائرية، وأكدت على أن العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي تشتمل على الناتج الحدي للمدخلات القابلة لإعادة التدوير، ونسبة إعادة التدوير، وتكلفة استخدام المدخلات الملوثة للبيئة، ومستوى التلوث الناشيء عن توظيف المدخلات الملوثة، وأشارت نتائج تلك الدراسة إلى أن زيادة النمو الاقتصادي يكون نتيجة لزيادة نسبة إعادة التدوير، أما دراسة (Dinda, 2016)، فقامت بتخفيض القيود، وأظهرت أن معدل النمو الاقتصادي أعلى في نموذج الاقتصاد الدائري مقارنة بنموذج الاقتصاد الخطي، ويرجع ذلك إلى أن الاقتصاد الدائري يحفز الابتكارات، مما يحسن إنتاجية الموارد ويقلل من التأثير البيئي، ويخلق فرص العمل.

وقد تجاهلت الدراسات السابقة ديناميكيات تراكم موارد النفايات، والتي قد تؤدي إلى التحرك نحو التنمية المستدامة، فنظريات النمو الاقتصادي الكلاسيكية السالفة الذكر(1988) Romer Lucas (1989), Solow (1956), حللت المفهوم أحادي الاتجاه للإنتاج والاستهلاك. أما دراسة **George, 2015) et al.,** فقد أدخلت الأنشطة الدائرية في الحسبان، ولكن دراسة **(Dinda, 2016)** فقد جمعت بين الرصيد المتراكم من النفايات والتلوث جنبًا إلى جنب رأس المال المادي الذي تجاهلته دراسة **(George, et al., 2015)** في النموذج النظري للنمو الاقتصادي، إلى جانب دراسة **(2016 Dinda,** التى أدخلت الآثار الخارجية البيئية كمتغير داخلي مثل رصيد النفايات والتلوث في إطار نموذج النمو الداخلي.

وتؤكد الدراسات المختلفة ذات الصلة التي منها، دراسة **(EMF, 2013)** و **(Murray, et al., 2015)** ،**(Yuan, et. al., 2006) (Banaitė & Rima, 2016), Geissdoerfer, et al., 2017** أن نموذج الاقتصاد الدائري أحد النماذج الضرورية لتحقيق التنمية المستدامة، حيث أن الدائرية في نماذج الأعمال التجارية وسلاسل التوريد كشرط مسبق للتصنيع المستدام، والذي بدوره ضروري لتحسين الأداء الاقتصادي والبيئي للبلدان الصناعية والنامية، وقد تبنت المفوضية الاوروبية عام 2014 وجهة نظر مماثلة، حيث قدمت نموذج الاقتصاد الدائري على أنه مفيد للتنمية المستدامة من حيث إنتاجية الموارد وخلق فرص العمل ونمو الناتج المحلي الإجمالي، وهذا واضح من قيام المفوضية الأوروبية في عام 2011، بتقديم خارطة طريق لأوروبا لتحقيق الكفاءة في استخدام الموارد. وفي أواخر عام 2015 اعتمدت المفوضية الأوروبية خطة عمل الاتحاد الأوروبي للاقتصاد الدائري، وذلك بهدف الارتقاء بالقدرة التنافسية العالمية لأوروبا، وتعزيز النمو الاقتصادي المستدام، وتوليد فرص عمل جديدة. وقد وضع الاتحاد الأوروبي أهدافًا خاصة بهذا المجال بنسب محدد مستهدفة، وهي إعادة تدوير 65% من

النفايات المحلية و75% من نفايات التعبئة والتغليف، وكذلك تقليل مدافن النفايات إلى 10% كحد أقصى من النفايات المحلية بحلول عام 2030.

ونتيجة لفوائد نموذج الاقتصاد الدائري، اعتمد عدد كبير من دول العالم في الآونة الأخيرة نموذج الاقتصاد الدائري في إستراتيجية التنمية المستدامة لديها، لما له من منافع كبيرة على كل من أنظمة وموارد التكنولوجيا الفائقة والصناعات المختلفة، وعلى رأسها صناعة السيارات والبناء والمواد الأخرى، فالانتقال نحو نموذج الاقتصاد الدائري يوفر إمكانات عظيمة للمجتمعات لتخفيف انبعاثاتهم البيئية وتحقيق المنافع الاقتصادية والاجتماعية. والشكل (4) يوضح المنافع والفوائد المتولدة عن نموذج الاقتصاد الدائري، والذي له تأثير إيجابي واضح على التنمية المستدامة في الدول المختلفة.

ويتضح من الشكل (4) أن المستفيدين من الاقتصاد الدائري هم الفاعلين الاقتصاديين الذين ينفذون النظام، كما أن البيئة تستفيد من قلة استنفاد الموارد والتلوث، ويستفيد المجتمع من التحسينات البيئية من خلال تشغيل العمالة أو فرض ضرائب أكثر عدلاً، وهذا له تأثير إيجابي على التنمية المستدامة.

شكل (4) أهمية نموذج الاقتصاد الدائري لعملية التنمية المستدامة

الشكل من إعداد الباحثين

خامسًا: التجارب الدولية في مجال الاقتصاد الدائري

لقد تم تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري في الألفية الجديدة في عدد من الدول لتحقيق التنمية المستدامة، ومن هذه الدول الدانمارك، وهولندا، واسكتلندا، والسويد، واليابان، والصمين، وألمانيا، وحديثاً الإمارات العربية المتحدة في عام 2019 [4]، وذلك من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وبما يتماشى مع التوجهات العالمية في التنمية المستدامة، وتحسين جودة الحياة.

وعند النظر إلى تجربة كلٌ من الصين واليابان وألمانيا، والتي طبقت نموذج الاقتصاد الدائري في بداية الألفية الجديدة، يمكن استنتاج مجموعة من السياسات والإجراءات المختلفة، التي تم اتخاذها عند تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة، ونتائج تطبيقها ومدى ملاءمتها لحالة كل دولة تسعي إلى تطبيق هذا النموذج، لتحقيق التنمية المستدامة المُراد تحقيقها.

1-5 التجربة الصينية

لقد اتسمت التجربة الصينية بالتطور الصناعي والهيكلي السريع خلال العقدين الماضيين من القرن الحادي والعشرين، قد واجهت مشاكل بيئية كبيرة مثل التصحر واستنزاف المياه، تردي الأراضي وفقدان التنوع البيولوجي والتلوث، والنمو السكاني الكبير، وتغير أنماط الإستهلاك، ثم الاتجاه بعدها نحو نموذج الاقتصاد الدائري، وذلك لتحقيق النمو الاقتصادي الذي لا يؤدي إلى التدهور البيئي، ويبنى مجتمعًا صديقًا للبيئة، وكذلك مجتمعًا لتوفير الموارد. وقد اقترحه الكثير من الباحثين والعلماء، وتقديمه إلى الحكومة المركزية في الصين، والتي وافقت عليه في عام 2002، وأصبح نموذجًا مناسبًا لتحقيق التنمية المستدامة.

وقد وُضع برنامج طموح لتنفيذه على مستوى المقاطعات في الصين، وعين مجلس الدولة في الصين اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح في عام 2004 لتتولى تنفيذها، وأعلنت اللجنة الوطنية عن ثماني مبادرات لتسهيل تنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري بما في ذلك الشروع في الإجراءات التشريعية، والمشروعات الرائدة، وتطبيق الأدوات الاقتصادية، وجهود البحث والتطوير، وإعادة الهيكلة الصناعية، ومؤشرات الأداء، وآلية التمويل والتدريب والتعليم، بحلول عام 2005، وتم إدراج القائمة الأولى من النماذج الرائدة لتطوير الاقتصاد الدائري، بما في ذلك 9 شركات، و13 مجمع صناعي، و7 مقاطعات، و5 مدن وبلدة واحدة. وقد توالت عمليات التطوير لتنفيذ المراحل الأخرى عام 2008، ودخل النموذج حيز التنفيذ عام 2009 **(Ogunmakinde, 2019).**

4 - وفقًا لدراسة حديثة لشركة "استراتيجي آند" أن الإمارات العربية المتحدة قد تتمكن عبر تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري في مدنها، من تحقيق توفير يصل إلى 28 مليار دولار خلال الفترة 2020 - 2030، وتتوزع على 7.2 مليار دولار في البيئة العمرانية، و11 مليار دولار في نظم النقل، و9.8 مليار دولار في العقارات، كما يمكنها توفير 23 مليون طن من انبعاثات الكربون، خلال الفترة ذاتها . ووضعت ذلك ضمن المرؤى الوطنية والإستراتيجية الاقتصادية للإمارات، رؤية الإمارات 2021م، ورؤية أبو ظبي 2030، واستراتيجية دبي الصناعية 2030، واستراتيجية الإستشراف للمستقبل، الرؤية البيئية لإمارة أبو ظبي 2030.

وتضمنت الخطة الخمسية الحادية عشرة (2006 - 2010) والخطة الخمسية الثانية عشرة (2011 - 2015) نموذج الاقتصاد الدائري، وذلك من أجل التنمية الاقتصادية والاجتماعية الوطنية فى الصين، ويعتبر قانون الاقتصاد الدائرى أول قانون وطنى فى العالم يعلن عن نموذج اقتصادى يختلف عن النموذج الاقتصادى الخطي، تم تنفيذه على ثلاث مستويات: المستوى الجزئي Micro (المستهلك أو الشركة)، إلى المستوى البيني (المجمعات الصناعية البيئية) ثم إلى المستوى الكلي Macro (المقاطعات والمناطق والمدن **(Heshmati, et al., 2013)**.

2-5 التجربة الألمانية

وبالنسبة لألمانيا، فقد وضعت الحكومة الفيدرالية خطة عمل شاملة وبرنامج بيئي مع مبادئ توجيهية للحماية الاحترازية للبيئة، والتي أدت في النهاية إلى قانون التخلص من النفايات لعام 1972، وكانت إدارة النفايات فعالة حتى نهاية الثمانينيات، وعلى الرغم من ذلك كانت هناك توجهات من الحكومة الألمانية نحو التحول إلى نموذج الاقتصاد الدائري، لأنه يتضمن جميع أبعاد التنمية المستدامة. وفي عام 1994 تم دمج نموذج التنمية المستدامة في الدستور الألماني، وتم تبنيه في قانون التخطيط الإقليمي وقانون البناء في عام 1998، وكمان هذا بمثابة التزام من جانب الحكومة الألمانية بتوفير الموارد الطبيعية وحماية البيئة، الحد من تدهور التربة والحفاظ على التنوع البيولوجي وتشجيع الاستخدام المستدام للموارد، وتضمنت خطة التنمية المستدامة قوانين الحفاظ على الطبيعة، وأنظمة الطاقة المتجددة، وتوفير الطاقة، وقانون المعلومات البيئية، وقد أقر البرلمان الألماني قانون الاقتصاد الدائري في عام 1996، وأصبحت ألمانيا نموذجًا يحتذى به في إدارة النفايات وإعادة استخدامها في الإنتاج وكذلك في تصميم المنتجات، ونفذت ألمانيا المبادئ التوجيهية للإتحاد الأوروبي، بما في ذلك تحسين البيئة والمناخ وحماية الموارد، وذلك يتماشى مع ما تم من مراجعة قوانين الاقتصاد الدائري الأوروبية والنفايات وتطويرهما في عام 2012 **(Ogunmakinde, 2019)**.

3-5 التجربة اليابانية

أما اليابان، فقمد اتجهت بشكل كبير، وخصوصًا في التسعينات نحو سن تشريعات مرتبطة بالاقتصاد الدائري في بداية عقد التسعينيات، وكانت الاستراتيجيات المستخدمة هي تقليل الاعتماد على النفط والصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتطوير الصناعات كثيفة المعرفة. وقد قامت اليابان ببناء مجتمع الاقتصاد الدائري من خلال دمج شعبها واقتصادها ونظامها الاجتماعي وتوجيههم نحو الاستخدام الأمثل للموارد غير المتجددة، وتبني استراتيجيات نحو توجيه مزيد من الاستثمارات نحو الموارد المتجددة وكذلك تطوير سياسات وبرامج تدوير وإعادة استخدام الموارد للحفاظ على البيئة، وفي هذا الصدد، طورت الحكومة اليابانية إطار قانونيًا شاملاً للانتقال إلى مجتمع الاقتصاد الدائري، والذي أصبح يُمثل نمطًا وطنيًا للمعيشة.

من هذه التجارب يمكن القول أن نموذج الاقتصاد الدائري أصبح ثورة اقتصادية جديدة في العالم، وذلك لتحقيق التنمية المستدامة من خلال الحفاظ على المواد الخام والمنتجات في حلقات إنتاجية لأطول فترة ممكنة، حيث يؤدي إلى إلغاء الهدر الموجود في الأنظمة الصناعية، وخفض التكاليف علاوة على تقليل الأثر البيئي للإنتاج والاستهلاك، وهناك إجماع كبير في السنوات الأخيرة نحو المطالبة

بتطبيق نموذج الاقتصاد الدائري لتحقيق التنمية المستدامة، لما يحمله من إمكانيات هائلة وفرص للنمو، ويحقق الأبعاد المختلفة للتنمية المستدامة.

وقد تبين من خلال دراسة التجارب السالفة الذكر، أن هناك ثلاث مستويات للتطبيق سواء على المستوى الجزئي والبيني والكلي، ومن خلال إصدار تشريعات ولوائح في الصين، ألمانيا واليابان. وأن نموذج الاقتصاد الدائري ثم تطويره على أربعة مراحل هي: التصميم والإنتاج والاستهلاك وادارة النفايات بهدف تحقيق التنمية المستدامة، كما ينبغي التأكيد على أن السياسات واللوائح بالإضافة إلى التعاون والدعم من جميع أصحاب المصلحة، وخاصة المستهلكين ضرورية للتنفيذ الناجح لنموذج الاقتصاد الدائري.

4-5 التجربة الإماراتية

تعد معالجة النفايات من خلال إعادة تدويرها وإدخالها في الدورة الاقتصادية واحدة من أبرز ممارسات الاقتصاد الدائري. وقد أدى النمو السكاني في دولة الإمارات، الذي يعود بشكل كبير إلى تدفق المغتربين، إلى تفاقم الضغط على البيئة وزيادة مستويات التلوث. بناءً على ذلك، أصبح من الضروري التوجه نحو الاقتصاد الدائري، الذي يرتكز على خمسة مراحل أساسية في دورة حياة المنتجات والخدمات: التصميم، الإنتاج، الاستهلاك، إدارة النفايات، ومعالجة المواد الثانوية. يقدم هذا النهج رؤية شاملة وجديدة تحمل فوائد بيئية ملموسة، تقلل التكاليف، وتعزز خلق أسواق جديدة تسهم في دعم التنمية المستدامة، وتعد الإمارات من بين الدول الأعلى عالميًا في معدل إنتاج النفايات، وهو مؤشر يرتبط بعوامل متعددة مثل كثرة حركة السفر والعمل، ارتفاع النشاط السياحي، زيادة نسبة المغتربين، فضلاً عن ارتفاع مستويات دخل المواطن وازدياد مظاهر الرفاهية. فقد بلغ معدل الإنتاج السنوي للفرد من النفايات حوالي 650 كيلو جرام، وهو معدل مرتفع يدل على تحديات حقيقية في إدارة النفايات، ومع ذلك، احتلت الإمارات المرتبة الأولى عربيًا في سنوات عديدة في معالجة النفايات والاستفادة منها، حيث تمتلك مشاريع مبتكرة في مجالات الطاقة المعتمدة على النفايات وإعادة التدوير(**البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات، 2017).**

أطلقت دولة الإمارات مجلس الاقتصاد الدائري الإماراتي بهدف التركيز على إدارة الاقتصاد الدائري بكفاءة، حيث يتولى الإشراف ووضع السياسات اللازمة لتلبية متطلباته، بما في ذلك الإدارة العلمية للنفايات. وقد حدد المجلس أهدافه الرئيسية التي تتضمن تحقيق عوائد اقتصادية كبيرة من خلال عمليات التدوير، تقليل الضغوط على البيئة، ضمان توفير المواد الخام، تعزيز التنافسية وتحفيز الابتكار، دعم النمو الاقتصادي، وخلق فرص عمل جديدة لدعم هذه الأهداف. وقد وضعت خطة مستقبلية تشمل الاستفادة من النفايات عبر تحويل 75% منها إلى مصادر طاقة بحلول عام 2011 وفي سياق تلك الجهود، أعلنت الشارقة عام 2011 عن رؤيتها الطموحة لتصبح أول مدينة في الشرق الأوسط خالية من النفايات بحلول عام 2015. وقد نجحت بالفعل في تحقيق هذا الهدف، حيث قامت بإنشاء مركز الشارقة للبيئة بمساحة إجمالية تبلغ حوالي 4 كيلومترات مربعة. يُعتبر هذا المركز الأكبر في المنطقة والثالث عالميًا من حيث النوع. يحتوي المركز على مرافق متقدمة تشمل منشآت لتحويل النفايات إلى طاقة، وأخرى لتصنيع الأسمدة العضوية من المخلفات، بالإضافة إلى وحدات متطورة لإعادة تدوير المعادن وغيرها من المواد، مما يجعله نموذجًا عالميًا للاستدامة البيئية والتطوير الصناعي.

بدأت الإمارات في عام 2017 العمل على تشغيل محطة أبوظبي لتوليد الطاقة من النفايات، وهي مشروع طموح يستهدف تلبية احتياجات أكثر من 20 ألف منزل مع تقليل البصمة البيئية للعاصمة. تبلغ الطاقة الإنتاجية لهذه المحطة حوالي 100 ميجاواط، ما يجعلها أكبر محطة في العالم لتحويل النفايات إلى طاقة. أما في دبي، فقد تم إنشاء أكبر محطة لتحويل النفايات الصلبة إلى طاقة على مستوى عالمي بتكلفة تصل إلى ملياري درهم. تهدف هذه المحطة إلى تقليل نسبة دفن النفايات إلى 75%، بالإضافة إلى حماية البيئة من انبعاثات الميثان الناتجة عن مكبات القمامة. وتعالج المحطة حوالي 2000 طن متري من النفايات يوميًا لتوليد 60 ميجاواط من الطاقة. إلى جانب ذلك، تعمل المصانع المرتبطة بالبلديات على إعادة تدوير أنواع متعددة من النفايات مثل المعادن، بما فيها الحديد والفولاذ والألمنيوم، إضافة إلى الزجاج والبلاستيك والورق، وكذلك المواد النسيجية والأقمشة وإطارات السيارات والمخلفات الإلكترونية. ومن أبرز مشاريع إعادة التدوير مصنع الخليج للإطارات، الذي يعتمد على مواد معاد تدويرها بنسبة تصل إلى 70% من إجمالي المواد الأولية المستخدمة في عملياته الصناعية. أما على مستوى السياسة العامة، فقد تبنت الإمارات استراتيجيات واضحة تهدف إلى تقليل استهلاك الموارد الطبيعية وخفض كميات الفاقد، مع ضمان جودة الحياة للأجيال الحالية والمستقبلية. وتشمل هذه الاستراتيجيات تعزيز الصحة البيئية، اعتماد أساليب الإنتاج المستدام، الحد من الإجهاد البيئي الطبيعي، وزيادة معدلات تدوير النفايات وكل ما يمكن إعادة تدويره لضمان مستقبل أكثر استدامة **(مجموعة استدامة المعرفة، 2012)**.

من المتوقع أن تسهم جهود التدوير في الإمارات بتحقيق وفورات تصل إلى حوالي 138 مليار دولار بحلول عام 2030. وتسعى الدولة إلى تسريع تطبيق ممارسات الاقتصاد الدائري التي تتماشى مع أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، وفي إطار اهتمامها المتزايد بالاقتصاد المستدام، أصبحت الإمارات أول دولة عربية توقع على مبادرة "مقياس 360"، التي أُطلقت بالتعاون مع المنتدى الاقتصادي العالمي، حيث تهدف هذه المبادرة إلى تبني تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، بهدف تعزيز التحول نحو اقتصاد دائري يقلل من الاعتماد على الموارد الطبيعية، ويحد من التلوث في مواجهة تغير المناخ. ويمكن من خلال هذه المبادرة الطموحة تعزيز المرونة والقدرة على التكيف مع مختلف التحديات المستقبلية. كما تسهم المبادرة في تحسين الشفافية ومراقبة تدفق النفايات، مما يفتح المجال لتعزيز التعاون بين المؤسسات البحثية وتطوير آليات مالية مبتكرة لدعم هذا القطاع الجديد والمربح **(البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات، 2019)**.

جدول (2)

مؤشرات الاقتصاد الدائرى فى دولة الامارات (2020-2023)

المؤشر	2020	2021	2022	2023 (تقديرى)
معدل إعادة تدوير* النفايات البلدية %	%35	%42	%45	%50-48
حجم النفايات البلدية المنتجة (مليون طن)	6.5	6.3	6.1	6
النفايات المحولة الى طاقة (ألف طن)**	500	880	1300	1900
نسبة الطاقة* المتجددة من مزيج الطاقة %**	%7	8.6	10.2	%13
عدد المشاريع الكبرى لإعادة التدوير****	12	17	22	28
حجم الاستثمار فى الاقتصاد الدائرى (مليار درهم) ***	1.8	2.6	3.4	4.1

المصادر

- *Ministry of Climate Change and Environment (MOCCAE), 2023.
- **DEWA & Bee'ah, 2023.
- ***Ministry of Energy and Infrastructure (MOEI), 2022.
- ****UAE Cabinet & Emirates Circular Economy Council, 2023.
- *****Ministry of Economy (UAE). 2023.

يتضح من جدول (2) أن الإمارات قد حققت تقدما كبيرا فى أغلب مؤشرات الاقتصاد الدائرى، حيث ارتفع معدل إعادة التدوير من 35% عام 2020 الى ما يقارب 50%، وخلال نفس الفترة شهد حجم النفايات البلدية بمقدار نصف مليون طن، وهو ما يوضح جهود الدولة فى مجال التوعية وخفض حجم المخلفات من المصدر، واعتماد أنظمة ذكية فى جمع النفايات وتصنيفها. وفيما يتعلق بتحويل النفايات الى طاقة يتضح وجود زيادة كبيرة فى كمية النفايات المعالجة، حيث ارتفعت كميتها من 500 ألف طن فى عام 2020 إلى ما يقرب من 1.9 مليون طن فى عام 2023 وهو ما يعزز التنوع فى مصادر الطاقة وتحقيق أمن الطاقة المستدام. كما شهدت الدولة زيادة فى عدد المشاريع الكبرى لإعادة التدوير من 12 مشروع فى عام 2020 الى 28 مشروع فى عام 2023، مما يعكس توجه الدولة للتطبيق

الفعلى لإعادة التدوير. وتماشيا مع ذلك فقد شهد حجم الاستثمار فى الاقتصاد الدائرى زيادة من 1.8 مليار درهم عام 2020 الى 4.1 مليار درهم عام 2023.

يتضح من العرض السابق، أن الإمارات وضعت قدمها مبكراً على أعتاب التنمية المستدامة من خلال تبني مبادرات وسياسات داعمة لإعادة تدوير النفايات، مما يعزز تحويل التحديات والتهديدات إلى فرص للربح وضمان ديناميكية وحيوية الاقتصاد، وتسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة.

سادسًا: النموذج المقترح للتنمية المستدامة في مصر في إطار رؤية 2030.

تحتاج مصر في وقتنا الحالي إلى نموذج الاقتصاد الدائري، فهو ضرورة أساسية لمصر، ويمكن أن يلعب دورًا حافزًا لإعادة الإعمار الإنتاجي، حيث يعتمد على الاستخدام الرشيد للموارد، ومفهوم إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، وكنموذج للتعايش الصناعي إلى جانب أنه يهدف إلى تشجيع استخدام الموارد الثانوية والنفايات كمواد إنتاجية ومفيدة، مما يجعل النموذج الإنتاجي نموذج مستدام.

وتُولي الدولة مؤخراً أهمية كبيرة لإدارة المخلفات الصلبة، وغيرها من المخلفات، لما لها من مردود إيجابي على رفاهية المواطنين، من حيث الحد من التلوث البيئي، ومن الأمراض الناتجة عن حرق المخلفات وخفض تكلفة التدهور البيئي، فضلًا عن إقامة صناعة وطنية لإدارة النفايات، وتوفير فرص عمل جديدة، ودمج القطاع غير الرسمي، وذلك من خلال دعم صناعات التدوير الصغيرة والمتوسطة، وهذا يصب في النهاية في تحقيق التنمية المستدامة 2030، حيث تتضمن رؤية مصر2030 على: **"أن يكون الاقتصاد المصري.. اقتصاد سوق منضبط يتميز باستقرار أوضاع الاقتصاد الكلي، وقادر على تحقيق نمو احتوائي مستدام، ويتميز بالتنافسية، والتنوع ويعتمد على المعرفة ويكون لاعبًا فاعلًا في الاقتصاد العالمي، وقادرًا على التكيف مع المتغيرات العالمية، وتعظيم القيمة المضافة، وتوفير فرص عمل لائق ومنتج، ويصل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلى مصاف الدول ذات الدخل المتوسط المرتفع".**

وتتوافر لدى مصر إمكانات كبيرة لتنفيذ هذا النموذج الاقتصادي، لأسباب عديدة، يتمثل أهمها فيما يلي:

- ✓ الموارد الطبيعية المتاحة والموارد الثانوية غير المستغلة، والنفايات المتزايدة.
- ✓ القوى البشرية وكبر حجم السوق الاستهلاكي: علاوة على كونها دولة شابة، حيث يبلغ تعداد السكان دون سن الـ 30 عامًا أكثر من 60% من إجمالي السكان.
- ✓ كبر حجم المساحة غير المستغلة: والتي تُشكل أكثر من 90% من مساحة مصر وتحتاج إلى استصلاح واستغلال.
- ✓ موقع مصر الجغرافي الإستراتيجي للغاية: فهي إحدى ممرات التجارة العالمية بين الشرق والغرب، وبها عدد من القنوات والطرق والممرات الملاحية والنهرية سواء الطبيعية أو الصناعية.

- ✓ الثروة المعدنية: فلديها خامات الطاقة كالبترول والغاز الطبيعي والخامات الفلزية وهي الخامات الحديدية وغير الحديدية، والمعادن النفيسة.
- ✓ مؤشرات جيدة للموارد والطاقة الإنتاجية (أداء الطاقة).
- ✓ إطار استراتيجي تسير فيه من خلال رؤية تنموية مستدامة طويلة الأجل.

وعلى الرغم من هذه المقومات، فإنها تواجه عدد من التحديات والتي منها: ارتفاع البطالة بين الشباب للفئة العمرية 15 - 29 لنحو 60% من إجمالي معدل البطالة البالغ 6.3% في الربع الأول من عام 2025، حيث بلغ عدد المتعطلين نحو 2.1 مليون متعطل، وارتفاع معدل التلوث البيئي من المخلفات الزراعية (حوالي 26- 28 مليون طن سنويًا)، ونقص الموارد المائية، وتدهور نوعية المياه بسبب التلوث، وتزايد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، علاوة على أن معدل تدوير المخلفات دون المستوى المستهدف **(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، تقارير مختلفة، أعداد مختلفة).**

لذا فإن الحاجة إلى تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري أصبح ضرورة ملحة، لما يرتبط به من مزايا، ويتناقض مع النموذج الإنتاجي السائد، وهذا النموذج يعزز القطاعات الأولية والثانوية للاقتصاد، ويدعمه اقتصاد المعرفة ويولد قيمة مضافة مرتفعة، ويستخدم الموارد الطبيعية والبيئية بشكل جيد، ويقلل الاعتماد على الواردات، وبالتالي يحسن من حالة الميزان التجاري، ويخلق فرص العمل.

1/6 نموذج الاقتصاد الدائري في الاقتصاد المصري

1/1/6 تقييم الوضع الراهن

لقد جاءت مصر في المرتبة الأولى عربياً بقيمة 26.6 درجة والـ 42 عالمياً من أصل 180 دولة في مؤشر الأداء البيئي فيما يتعلق بإعادة التدوير لعام 2022، حيث شهدت تحسناً على مدار السنوات العشر السابقة بقيمة 3.8 درجات، كما جاءت مصر في المرتبة الـ 14 عالمياً والأولى عربياً من حيث معدلات إعادة التدوير لعام 2023.

وأكد التقرير أن مصر تضم 28 مصنعاً لإعادة التدوير، وجار العمل لزيادة العدد إلى 56 مصنعاً، حيث يتم جمع أكثر من نصف نفايات محافظة القاهرة من قبل القطاع غير الرسمي، والذي يتكون من 50 ألف معالج نفايات و150 ألفاً من جامعي النفايات وفارزيها والتجار وسائقي شاحنات، وتتم إعادة تدوير نحو 80% من نفايات محافظة القاهرة، ومنها 290 ألف طن من البلاستيك سنوياً. **(تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، 2023).**

يتضح من جدول 3، وجود ارتباط وثيق ما بين عدد مصانع إعادة التدوير في منطقة معينة مع كمية النفايات التي يتم التخلص منها يوميًا. ففي المناطق ذات الكميات الكبيرة من النفايات، غالبًا ما تكون هناك حاجة أكبر لمصانع إعادة التدوير لإدارة النفايات، ومنعها من الوصول إلى مكبات النفايات أو تلويث البيئة. على العكس من ذلك، قد تحتوي المناطق ذات الكميات المنخفضة من النفايات على عدد أقل من مصانع إعادة التدوير أو لا تحتوي عليها على الإطلاق. كما يوضح الجدول السابق كمية النفايات التي يتم التخلص منها يوميًا وعدد مصانع إعادة تدوير النفايات في مصر، والتي بلغت 51 مصنعًا في عام

2020، وبلغت كمية النفايات التي تم التخلص منها في ذلك العام 32 مليون طن **(Information and Decision Support Center – IDSC, 2022).**

جدول (3)

عدد مصانع إعادة تدوير المخلفات في مصر

المؤشر	2016	2017	2018	2019	2020
عدد مصانع إعادة تدوير النفايات	63	49	49	52	51
كمية النفايات التي يتم التخلص منها سنويًا (مليون طن)	15.5	21.1	87.7	36.6	32.5

Source: Information and Decision Support Center – IDSC, 2022.

جدول (4)

يوضح تطور مؤشر ادارة المخلفات فى مصر مقارنة بالمستهدف فى 2030

المؤشر	2019	2025	2030
✓ نسبة المخلفات البلدية الصلبة المجمعة التي يتم التخلص منها بصورة آمنة (دفن صحي %)	21	13.7	8.5
✓ كفاءة جمع المخلفات البلدية الصلبة %	55.4	88	95
✓ نسبة المخلفات البلدية الصلبة المجمعة التي يتم تدويرها ✓ (معالجة ميكانيكية بيولوجية) بطريقةً سليمة بيئيا %	15	53	60
✓ نسبة المخلفات البلدية الصلبةً المجمعة التي يتم معالجتها حراريا لتوليد الطاقة %	0	3	20

المصدر: وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، 2022.

يشير جدول 4 الى الى التطور اللافت والملموس في معالجة المخلفات خلال الفترة المذكورة، ويثبت ذلك زيادة نسبة المعالجة الميانيكية والحرارية والبيولوجية للمخلفات الصلبة على حسساب عمليات الدفن الصحى التى تتناقص باستمرار مع ازدياد عمليات إعادة التدوير، مع الزيادة الملحوظة في كفاءة جمع المخلفات البلدية الصلبة خلال نفس الفترة.

وتنقسم المخلفات الصلبة لستة قطاعات فرعية تتمثل فى: المخلفات الصلبة البلدية، مخلفات الهدم والبناء، المخلفات الصناعية غير الخطرة، المخلفات الزراعية وغيرها (كما هو موضح في جدول 5). وينقسم كل نوع منها إلى منظومات فرعية من ناحية طريقة الجمع والنقل ومنظومة التدوير ومنظومة التخلص النهائي. ويوضح جدول 4 رؤية مصر 2030 لإدارة القطاعات الستة للمخلفات الصلبة ودور الاقتصاد الدائرى فيها.

جدول (5)

دور الاقتصاد الدائرى في ظل رؤية مصر 2030 لإدارة القطاعات الستة للمخلفات الصلبة

البيان	الوضع الحالى حتى 2023	المستهدف وفقا لرؤية مصر 2030	دور الاقتصاد الدائرى فى تحقيق رؤية مصر 2030
المخلفات البلدية	▪ 22-23 مليون طن/سنة	▪ تقليل التولد بنسبة 20% ▪ رفع نسبة التدوير لـ 40%. ▪ تقليل الدفن العشوائي إلى أقل من 15%	▪ تعزيز الجمع المنزلي، التدوير العضوي ▪ إنشاء مصانع فرز وتدوير جديدة
مخلفات الهدم والبناء	▪ 14-15 مليون طن/سنة	▪ تدوير 60–70% من المخلفات. ▪ إنشاء محطات معالجة وفرز في كل محافظة.	▪ إعادة تدويرها بإستخدامها فى الرصف وصناعة الطوب
المخلفات الزراعية	▪ 32-33 مليون طن/سنة	▪ تدوير 50% على الأقل. ▪ استخدام 5 مليون طن سنويًا في إنتاج الوقود الحيوي.	▪ إعادة التدوير وتحويل القش إلى سماد وطاقة ▪ خفض التلوث بتقليل الحرق المكشوف ▪ تحسين خدمات نقل المحاصيل الزراعية والغذائية للقطاع الخاص وتخزينها، لتقليل الفاقد.
المخلفات الصناعية غير الخطرة	▪ 7-8 مليون طن/سنة	▪ تدوير 50% على الأقل. ▪ منظومة إدارة إلزامية للمناطق الصناعية.	▪ دمج الاقتصاد الدائرى ▪ مشاركة القطاع الخاص
المخلفات	▪ 75-80	▪ المعالجة الآمنة	▪ تدعيم الشراكة مع

الطبية	ألف طن/سنة	▪ إنشاء وحدات تعقيم بكل مستشفى ▪ منع الحرق العشوائي	100% القطاع الخاص ▪ إنشاء مصانع للتدوير جوار المدافن الصحية
المخلفات الخطرة	▪ 280-290 ألف طن/سنة	▪ جمع وتخزين ومعالجة 100% بشكل آمن. ▪ إنشاء مركز قومي للمخلفات الخطرة. ▪ إعداد سجل قومي للمنتجين.	▪ الاستفادة من الأدوات التكنولوجية الحديثة لرفع كفاءة منظومة إعادة التدوير ومعالجة المخلفات بأنواعها المختلفة. ▪ دعم مشاركة القطاع الخاص وتشجيع ريادة الأعمال في جميع مجالات الاقتصاد الأخضر والاقتصاد الدائرى.

المصدر: وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية،2021.

- وزارة البيئة، (2023/2022)، تقرير حالة البيئة فى مصر.

وبالتالي يتضح من جدول (5)، وجود خطة طموحة للدولة المصرية لتعزيز ممارسات الاقتصاد الدائري من خلال توسيع دائرة إعادة التدوير في القطاعات المختلفة، وكذلك توسيع إطار الشراكة بين الدولة والقطاع الخاص، إلا أن ذلك غير كافي ويتطلب توجيه مزيد من الجهود والاستثمارات لتحقيق قفزات نوعية في هذا الصدد.

من خلال جدول (6)، نلاحظ استهداف مصر تحقيق نسبة مؤشرات مرتفعة للعديد من أهداف التنمية المستدامة، ويتمثل أبرزها في: ضمان إتاحة خدمات المياه والصرف الصحي، وكذلك ضمان الحصول على طاقة نظيفة وجميلة، تقليل عد المساواة داخليا ومع الخارج، بناء مدن أمنة ومستدامة، ضمان استهلاك وإنتاج مستدام واتخاذ أفعال عاجلة لتحسين المناخ، ولكن يتضح بالرغم من تحقيق تقدم ملموس في هذا الصدد خلال العشر سنوات الأخيرة، إلا أن هناك فجوة فى تحقيق هذه الأهداف ما زالت موجودة، وبالتالي يبغي تضافر كل الجهود لبلوغ مستهدفات التنمية المستدامة بمزيد من الاعتمادية على سياسات وأدوات الاقتصاد الدائري.

جدول (6)

الوضع الراهن لمؤشرات أهداف التنمية المستدامة في مصر الفعلية والمستهدفة

أهداف التنمية المستدامة	عدد الأهداف	إجمالي عدد المؤشرات	عدد المؤشرات المتاحة	نسبة المؤشرات المتاحة	عدد المؤشرات المستهدفة	نسبة المؤشرات المستهدفة
1- إنهاء الفقر بكافة أشكاله	7	13	4	30.8%	9	69.2%
2- إنهاء الجوع وتأمين الغذاء	8	14	5	35.7%	9	64.3%
3- ضمان مستوى معيشي مناسب للجميع.	13	28	9	32.1%	19	67.9%
4- ضمان جودة تعليم للجميع	10	12	4	33.3%	8	66.7%
5- تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة والفتاة.	9	14	7	50%	7	50%
6- ضمان إتاحة خدمات المياه والصرف الصحي للجميع.	8	11	1	9.1%	10	90.9%
7- ضمان الحصول على طاقة حديثة ونظيفة وللجميع.	5	6	1	16.7%	5	83.3%
8- تعزيز النمو الاقتصادي والتوظيف المنتج لجميع القادرين على العمل.	12	16	6	37.5%	10	62.5%
9- تحقيق تصنيع مستدام وتبني الإبداع والابتكار.	8	12	4	33.3%	8	66.7%
10- تقليل عدم المساواة داخل الدول وبين الدول.	10	14	1	7.1%	13	92.9%
11 - بناء مدن آمنة وإنسانية ومستدامة.	10	14	1	7.1%	13	92.9%
12 - ضمان استهلاك وإنتاج مستدام.	11	13	1	7.7%	12	92.3%
13 - اتخاذ أفعال عاجلة لتحسين المناخ.	5	8	0	0%	8	100%
14 - المحافظة على الأنهار والبحار والمحيطات والمسطحات المائية والكائنات الحية.	10	10	2	20%	8	80%
15- حماية وتعزيز الاستخدام المستدام للنسق الأيكولوجي والغابات ومحاربة التصحر والمحافظة على التنوع البيولوجي.	12	14	1	7.1%	13	92.9%
16 - تعزيز السلام الدولي والعدالة للجميع والمساءلة على جميع المستويات.	12	24	2	8.3%	22	91.9%
17 - تقوية وسائل تنفيذ الشراكة لتحقيق التنمية المستدامة.	19	24	4	16.7%	20	83.3%
الإجمالي	169	247	53	21.5%	194	78.5%

Source: **League of Arab States,** 2022. .2024 نقلاً عن قاسم،

ويمكن مزيد من تقييم الوضع الراهن لعملية إعادة التدوير في مصر في إطار الوضع الراهن لمؤشرات أهداف التنمية المستدامة في مصر الفعلية والمستهدفة، من خلال الكشف عن الفرص السانحة والتحديات القائمة كعقبة في طريق تطبيق الاقتصاد الدائري كنموذج للتنمية المستدامة:

1/1/1/6 المزيا والفرص المتاحة

تنطوي عملية إعادة التدوير على جملة من المزايا الاقتصادية، والتي تتمثل في:

- **خفض تكلفة التخلص من النفايات ودعم الاقتصاد والبيئة**: حيث تسهم عملية إعادة التدوير في تقليل حجم النفايات ومن ثم توفير الأموال اللازمة لطمر النفايات أو حرقها وتخصيص هذه الأموال لمشروعات أخري، كما يتمخض عن إعادة تدوير مخلفات الطعام والمخلفات الخضراء تقليل التلوث الناجم عن حرق النفايات، وكذلك الكثير من الأسمدة التي تعزز الأمن الغذائي.
- **توفير فرص عمل:** حيث تشير التقديرات إلى أن حرق 10 آلاف طن من النفايات يوفر وظيفة واحدة، فيما يخلص دفن نفس الكمية 6 وظائف بينما تسهم إعادة تدوير الكمية ذاتها في خلق 36 وظيفة، كما تشير التقديرات أيضاً إلى أن زيادة معدلات التدوير الراهنة بنسبة 75% ستخلق ما يقرب من 3.2 مليون وظيفة بحلول 2030 .
- **تشجيع المشروعات الصغيرة:** حيث تخلق إعادة التدوير فرصاً غير محدودة للصناعات والمشروعات الصغيرة والتي تعتمد على مخرجات فرز النفايات الصلبة من البلاستيك أو الزجاج أو الورق أو القماش وغيرها من المواد القابلة لإعادة التدوير.
- **ترشيد استهلاك الطاقة:** وفيه تسهم عملية إعادة التدوير في تقليل الاعتماد على الطاقة اللازمة لإنتاج المواد الجديدة، وخاصة أثناء عمليات التصنيع والتكرير والتعدين، مما يؤدي إلى توفير الطاقة وتقليل التكاليف الإجمالية للإنتاج، فعلى سبيل المثال توفر إعادة تدوير علب الألومنيوم نحو 95% من الطاقة اللازمة لإنتاج ألومنيوم جديد من المواد الخام، كما توفر إعادة تدوير الزجاج نحو 50% من الطاقة اللازمة لتصنيع الزجاج من المواد الخام، كما أن الطاقة التي يتم توفيرها من إعادة تدوير عبوة زجاجية واحدة تكفي لإضاءة مصباح كهربائي بقدرة وات واحد لمدة 4 ساعات، وهو ما يقلل تلوث الهواء بنسبة 20% وتلوث المياه بنسبة 50%، كما توفر عملية إعادة الورق نحو 60% من الطاقة اللازمة لصناعته من المواد الخام الأولية، كما أن إعادة تدوير طن واحد من الورق توفر ما يعادل 17 شجرة و7000 جالون من المياه **(تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، 2023).**

كما تنطوي عملية إعادة التدوير على جملة من الفرص المتاحة، والتي تتمثل في:

- **أن عملية إعادة التدوير تُسهم بشكل كبير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة،** ولا سيما ما يتعلق بالعمل المناخي والحفاظ على البيئة، كما تكفل الحفاظ على الموارد الطبيعية، وذلك من خلال استعادة المكونات والمنتجات الموجودة بدلاً من تحويلها إلى نفايات، الأمر الذي يعمل على ترشيد استخدام الموارد الطبيعية الثمينة والمواد الخام، ويوفر الطاقة التي تحتاجها عملية جمع المواد الخام ونقلها ومعالجتها.

- **الحفاظ على النظم البيئية:** حيث تسهم إعادة تدوير المواد غير المتجددة في تقليل التلوث البيئي وحماية النظم البيئية الطبيعية، كما تتيح فرص تحويل مدافن النفايات الكاملة إلى حدائق خضراء، مما يُعزز التحول الأخضر، بالإضافة إلى حماية المحيطات من التلوث، وذلك في ظل ما تشكله المحيطات من أهمية في إنتاج الأكسجين (حوالي نصف الأكسجين الذي نتنفسه) وامتصاص الحرارة وثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، فضلاً عن الأخطار التي يشكلها الاحتباس الحراري، وبذلك تصبح عملية تدوير المخلفات ضرورية للحد من انتشار النفايات البلاستيكية في مياه البحار والأنهار ومن ثم الحفاظ على الحياة البحرية، وكذلك الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري حيث تساعد عملية إعادة التدوير في الحد من عملية حرق النفايات التي تؤدي إلى انبعاث كميات كبيرة من الغازات كغاز ثاني أكسيد الكربون والكبريت والنيتروجين، لذا تسهم إعادة التدوير في تقليل انبعاث الغازات الدفيئة التي تتسبب في حدوث التغير المناخي.
- **تحسين جودة الحياة**: وذلك في ظل افتقاد العديد من الأشخاص حول العالم لإمكانية الوصول إلى خدمات جمع النفايات أو مرافق التخلص من النفايات الخاضعة للرقابة، فتصبح الممارسات الجديدة لإدارة النفايات الصلبة من خلال إعادة تدويرها أو التخلص الآمن منها عنصراً أساسياً في الإدارة المستدامة للمدن وتحسين نوعية الحياة.

2/1/1/6 التحديات القائمة

وعلى الرغم مما تحمله عملية إعادة التدوير من فرص لتحقيق التنمية المستدامة، والحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية، فإن التوسع في هذه العمليات يواجه العديد من التحديات، ومنها:

- **غياب الوعي والثقافة بشأن إعادة التدوير**: حيث يفتقد الكثير من الأفراد للثقافة والمعلومات اللازمة لإعادة التدوير، على الرغم من معرفتهم بعوائدها الإيجابية وأهميتها للبيئة، وكذلك ضمان السلامة المهنية للعمال حيث يواجه العمال القائمون على عمليات إعادة تدوير النفايات العديد من المخاطر التي تتعلق بالسلامة والأمان مثل التعرض للتسريبات الكيميائية وحوادث التفجير الناتجة عن الغبار القابل للاشتعال.
- **ارتفاع تكلفة إعادة التدوير**: حيث يتعلق هذا الأمر بعدم توفر الخدمات اللازمة لإعادة التدوير أو ارتفاع تكلفتها المادية، وأيضاً انخفاض الطلب على المواد المُعاد تدويرها، حيث ترى بعض الشركات أن شراء المنتجات المعاد تدويرها يُماثل شراء المنتجات المستعملة، ولكن بسعر كامل وفي بعض الأحيان يكون سعر المواد المُعاد تدويرها أعلى من المواد الجديدة.
- **الحاجة إلى بنية تحتية وتقنيات حديثة:** ويتمثل ذلك في ضرورة توفر البنية التحتية والتقنيات المتطورة التي تتطلبها عملية إعادة التدوير، خاصة في ضوء تنوع وتعقيد المواد التي تحتاج إلى إعادة تدوير**(تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، 2023).**

ويمكن تلخيص نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه الاقتصاد المصري لتطبيق سياسات الاقتصاد الدائري

جدول (7)

نقاط القوة والضعف والفرص والتحديات (التهديدات) للاقتصاد الدائرى فى مصر

نقاط القوة	الفرص
✓ تتمتع مصر بموارد طبيعية وفيرة، مثل الأراضي الخصبة، والطاقة المتجددة، والموارد المعدنية. ✓ تتمتع مصر بتراث ثقافي غني وتقاليد راسخة في الحرف اليدوية. ويمكن الاستفادة من هذه القوة في الاقتصاد الدائري من خلال تعزيز الحرف اليدوية المحلية، وأساليب الإنتاج التقليدية، والمنتجات الحرفية. ✓ يوفر الموقع الجغرافي الاستراتيجي لمصر، الذي يربط بين أفريقيا والشرق الأوسط، فرصًا للتعاون الإقليمي والتجارة في الاقتصاد الدائري. ✓ يمكن لمصر توليد قيمة من النفايات الزراعية والغذائية والبلاستيكية من خلال إعادة التدوير والتسميد وتوليد الطاقة. ✓ في ضوء تقلبات الأسعار العالمية، ومشاكل سلسلة التوريد، وعدم القدرة على استيراد المنتجات، يعد أحد النقاط التي تظهر كقوة في تطبيق تعزيز كفاءة الموارد المحلية من خلال تقليل واردات المواد الخام والوقود والسلع المصنعة، وزيادة القدرة التنافسية. ✓ التزام الحكومة المصرية التزامًا راسخًا بالاقتصاد الدائري، كما يتضح من إقرار قانون جديد لإدارة النفايات رقم 202 لسنة	✓ هناك طلب متزايد على المنتجات والخدمات المستدامة حول العالم، مما سيسمح لمصر بتصدير منتجات وخدمات الاقتصاد الدائري إلى دول أخرى . ✓ يمكن أن يدعم نمو الاقتصاد الرقمي الاقتصاد الدائري في مصر من خلال تسهيل ربط الشركات والمستهلكين، وتتبع تدفق المواد، وإدارة النفايات. ✓ يمكن أن يساعد تطوير تقنيات جديدة، مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد وتكنولوجيا النانو، في جعل الاقتصاد الدائري في مصر أكثر كفاءة وفعالية . ✓ تدعم الحكومة المصرية الاقتصاد الدائري بشكل متزايد، مما قد يؤدي إلى زيادة الاستثمار ودعم السياسات. ✓ يمكن أن تساعد الشراكات بين القطاعين العام والخاص في سد الفجوة بين القطاعين العام والخاص، ويمكن أن تكون أداة قيّمة لتنفيذ مبادرات الاقتصاد الدائري. ✓ يمكن أن يُسهم البحث والتطوير في الجامعات المصرية في تطوير تقنيات ونماذج أعمال جديدة تدعم الاقتصاد الدائري. ✓ يمكن لإصلاحات سياسات قوانين إدارة النفايات المصرية أن تُهيئ بيئةً أكثر ملاءمةً للاقتصاد الدائري من خلال توفير إعفاءات

2020.	ضريبية أو حوافز استثمارية.
✓ تتمتع مصر بتعداد سكاني كبير ومتزايد، مما يوفر سوقًا هامًا للمنتجات المعاد تدويرها. ✓ تتمتع مصر بقطاع تصنيع قوي يمكن أن يستفيد من إمداد موثوق به من المواد المعاد تدويرها. ✓ إطلاق مبادرات وبرامج تجريبية ناجحة لتطوير قطاع إعادة تدوير النفايات وتشجيع استخدام المنتجات المُعاد تدويرها مثلما فعلت الإمارات. ✓ تتمتع مصر بثقافة ريادة أعمال قوية، مما يُسهم في دفع عجلة تطوير مشاريع الاقتصاد الدائري. ✓ يمكن أن يساعد نمو الاقتصاد الرقمي في مصر في دعم الاقتصاد الدائري من خلال تسهيل ربط الشركات والمستهلكين، وتتبع تدفق المواد، وإدارة النفايات.	✓ يمكن لموقع مصر الاستراتيجي أن يُمثل بوابةً لأنشطة الاقتصاد الدائري في الدول المجاورة، مثل ليبيا والسودان. ✓ هناك إمكاناتٌ كبيرةٌ لأنشطة الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة، الذي يُعدّ مساهمًا رئيسيًا في الاقتصاد المصري. ✓ يمكن أن تستفيد صناعة النسيج في مصر من نهج الاقتصاد الدائري، مثل إعادة التدوير والتحسين، نظرًا لكونها مصدرًا رئيسيًا للنفايات والتلوث. ✓ تتمتع مصر بصناعة سياحية كبيرة ويمكنها الاستفادة من مبادرات الاقتصاد الدائري المتعلقة بالحد من النفايات والحفاظ على الموارد.
نقاط الضعف	**التحديات (التهديدات)**
✓ تعتمد مصر بشكل كبير على المواد الخام المستوردة، مما يُشكّل تحديًا لاستقلال الموارد في ظل تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري. ✓ مفهوم الاقتصاد الدائري لا يزال جديدًا في مصر نسبيًا، وهناك حاجة إلى زيادة مستوى الوعي وتثقيف أصحاب المصلحة حول فوائده واستراتيجيات تنفيذه. ✓ تحتاج البلاد إلى بنية تحتية متكاملة لإدارة النفايات لتجنب سوء إدارة النفايات، والتلوث، وسوء الصرف الصحي. ✓ يحتاج السكان إلى إظهار المزيد من الوعي بفوائد الاقتصاد الدائري وكيفية عمله. على الرغم من الحملات التثقيفية، قد لا يزال القبول والمشاركة على نطاق واسع في عملية التحول محدودين.	✓ قد تؤثر التحديات الاقتصادية على نجاح تطبيق الاقتصاد الدائري . ✓ يتطلب التحول من الاقتصاد الخطي إلى الاقتصاد الدائري تغييرًا كبيرًا في سلوك الأفراد والشركات وصانعي السياسات وعقليتهم. ✓ قد تعيق مقاومة التغيير والتردد في تبني ممارسات جديدة عملية الانتقال. ✓ يفاقم تغير المناخ تحديات ومخاطر الاستدامة. وقد بدأت آثاره بالظهور، وستُعيق التقدم بشكل كبير إذا لم تُعالج من خلال حلول تُقلل أيضًا من الانبعاثات. ✓ هناك حاجة إلى المزيد من التمويل والأولويات المتنافسة للتأثير على تطبيق الاقتصاد الدائري في البلاد. ✓ قد تعمل الصناعات القائمة

✓ يجب تطوير البنية التحتية لإعادة التدوير في مصر، مع وجود مرافق محدودة لجمع ومعالجة النفايات. ✓ يهيمن القطاع غير الرسمي على صناعة إعادة التدوير في مصر، مما قد يؤدي إلى ممارسات غير فعالة وغير آمنة. ✓ تُعيق التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، مثل تلوث الهواء وندرة المياه وارتفاع معدلات البطالة، التقدم نحو اقتصاد أخضر ✓ تُسهم مشاركة قطاع الأعمال في تبني نماذج أعمال مستدامة على تحسين سلسلة توريد خضراء فعّالة. ✓ قد يُصعّب غياب التعاون الدولي بشأن قضايا الاقتصاد الدائري على مصر تنفيذ سياسات وبرامج الاقتصاد الدائري.	والقوية بنشاط على عرقلة هذا التحول الذي يُهدد نماذج أعمالها الخطية وأرباحها. ✓ قد يعيق نقص البنية التحتية والوعي العام نمو صناعة إعادة التدوير في مصر. قد تُحدّ المنافسة من الدول أو المناطق الأخرى ذات البنية التحتية المتطورة لإعادة التدوير من نمو صناعة إعادة التدوير في مصر. ✓ قد يواجه تنفيذ مبادرات الاقتصاد الدائري تحديات تقنية تشمل تطوير تقنيات جديدة، وإدارة سلاسل التوريد المعقدة، أو دمج مبادئ الاقتصاد الدائري في نماذج الأعمال الحالية.

المصدر: بواسطة الباحثين

فوفقا لحجم الفرص المتاحة لمصر في تحقيق التنمية المستدامة، بالرغم من التحديات القائمة (والتى ينبغي التغلب عليها ووضع السياسات والاستراتيجيات الملائمة للتعامل معها)، والمرتبطة بشكل مباشر بالاقتصاد الدائري، فإن ذلك يجعل الحاجة إلى تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري ضرورة ملحة في الاقتصاد المصري. ويمكن تكييف نموذج الاقتصاد الدائري بسهولة في الاقتصاد المصري نظرًا لوجود العديد من الفرص، وإمكانية إعادة استخدام وتدوير موارد الدولة، ومعرفة وتخصص الفنيين المصريين الشباب، وجعل صناعة إدارة النفايات محور ومركز الانطلاقة الصناعية لإنجاح وقيادة نموذج الاقتصاد الدائري.

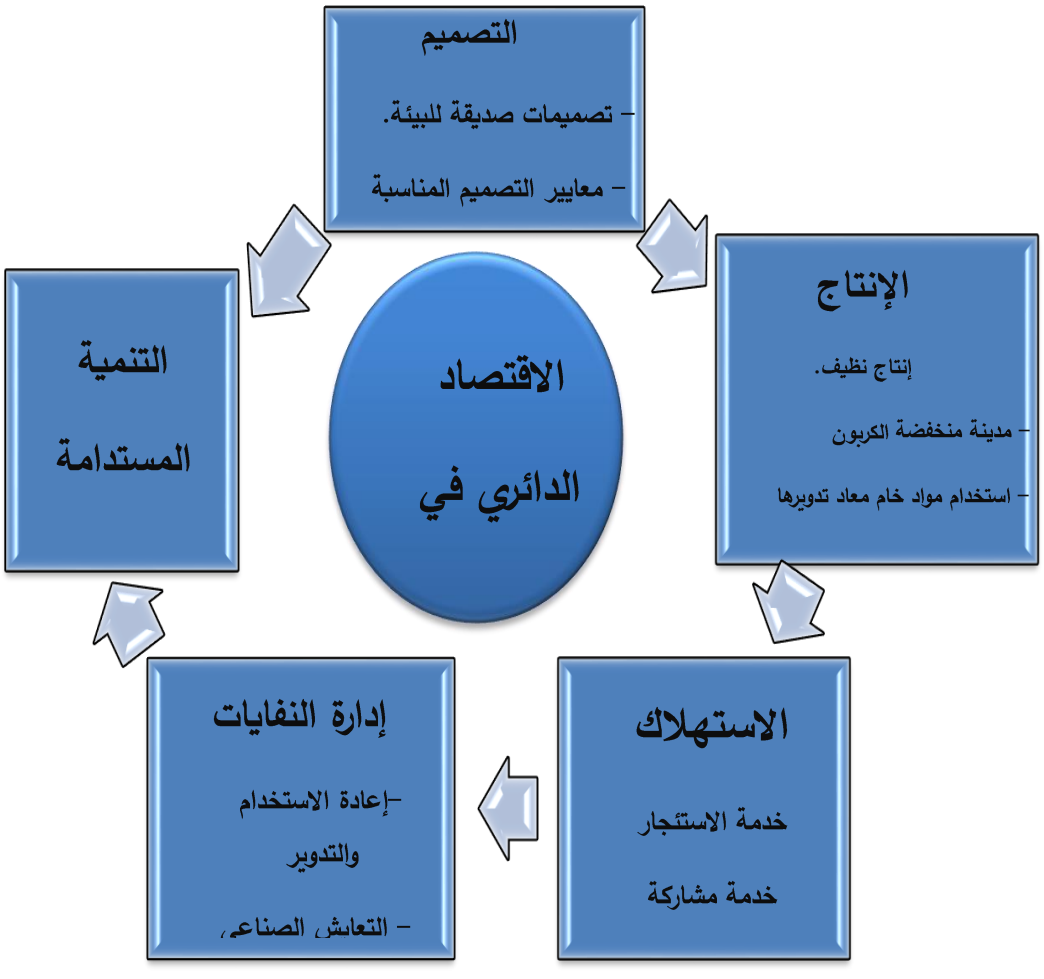
سيؤدي تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري حال تطبيقه في مصر إلى قفزة نوعية في الاقتصاد، لتكون بمثابة تحول في مسار النمو الاقتصادي، حيث يمكن أن يخلق فرص عمل جديدة، ودعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم المرتبطة بالاقتصاد الدائري، إلى جانب تحقيق اللامركزية في التصنيع نتيجة لإعادة الاستخدام وإعادة التدوير، وأنه متوافق مع ما تصبو إليه أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة السبعة عشر، والثورة الاقتصادية الكبيرة نحو الاقتصاد الأخضر، فالاقتصاد الدائري يدعم القدرة التنافسية واستدامة الشركات، حيث أنه يؤمن المواد الخام الرخيصة، ويتعامل مع الارتفاع في أسعار المواد الخام المحدودة، ويساعد على تخفيض التكاليف في مختلف الصناعات.

ومن خلال دراسة التجارب المختلفة التي طبقت نموذج الاقتصاد الدائري، والتي منها الصين، وألمانيا، واليابان، واتجاه الإمارات العربية المتحدة نحو تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري

لتحقيق التنمية المستدامة بدءً عام 2019، وكذلك من خلال رصد نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات للاقتصاد الدائري في مصر، فإنه يمكن وضع نموذج للاقتصاد الدائري كمقترح للاقتصاد المصرى لتحقيق التنمية المستدامة وبلوغ مستهدفات رؤية مصر 2030، كما يتضح من الشكل (5).

شكل (5)

نموذج الاقتصاد الدائري المقترح في مصر لتحقيق التنمية المستدامة



الشكل من إعداد الباحثين اعتمادًا على دارسات نموذج الاقتصاد الدائري

فطبقًا للشكل (5)، نلاحظ أنه يمكن تنفيذ نموذج للاقتصاد الدائري في مراحل التصميم والإنتاج والاستهلاك وادارة النفايات، حيث يمكن تقديم تصميم بيئي وتصميمات صديقة للبيئة في مرحلة التصميم لحماية جودة البيئة، ويجب أن يتحمل المنتجون في مصر مسؤولية تحديد تدابير التصميم المناسبة للتخفيف من التدهور البيئي، أو تبني تصميمات يمكن إعادة إصلاحها وإعادة الاستخدام والتدوير، وهذا يعني أن المُنتج/المُصنع يجب أن يتبنى التفكير في دورة الحياة أثناء تصميم المنتج لضمان الأخذ في الاعتبار التأثيرات البيئية لهذه المنتجات.

إن تطبيق الإنتاج النظيف والمجمع الصناعي البيئي أمر هام للغاية، فالمدن منخفضة الكربون مطلوبة لتحسين دائرية المنتجات في مرحلة الإنتاج، ولاستخدام الموارد المعاد تدويرها، واستعادة النفايات، وإعادة استخدامها، وهذا يقلل من الضغط على استخراج المواد الخام أثناء الإنتاج وتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.

كما يمكن أن يلعب المستهلكون دورًا حيويًا في ضمان دائرية المواد باستمرار في نهاية حياتها، مما يخفض من التلوث ويمكن تشجيعهم على العيش بأسلوب حياة منخفضة الكربون من خلال خدمات الشراء والمشاركة والإيجار، ويمكن تقديم إرشادات حول إدارة النفايات للشركات والمستهلكين بما في ذلك الفرز والعزل وإعادة التدوير.

ولنجاح تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري، لابد من وجود سياسات تطبقها الدولة بشكل صارم حتى يمكن تحقيق التنمية المستدامة، لذا لابد أولاً من صياغة إجراءات تحظر مدافن النفايات، وتحديد مسئولية المنتجين تجاه منتجاتهم، وخطط لإعادة التدوير.

ومن خلال الدراسة والإطلاع على التجارب المختلفة للدول المطبقة لنموذج الاقتصاد الدائري في الألفية الجديدة، نلاحظ أن المنهج المشترك لتنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري يكون من أعلى إلى أسفل (أفراد/ شركات، مجمعات صناعية، المجتمع)، وبالتالي يتم تحقيق أهداف محددة من خلال السياسات، وهذا يعني أن السياسات ضرورية لتنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري بنجاح، وهناك حاجة ماسة وضرورية من جميع أصحاب المصلحة إلى دعم سياسات إدارة النفايات.

سابعًا: الدراسة القياسية

1-7 متغيرات النموذج

لقد تم الاعتماد على المتغيرات التالية لتغطى الفترة من (1995-2023):

- SDG: مؤشر مركب للتنمية المستدامة (مثل مؤشر أهداف التنمية المستدامة)
- RECY: نسبة إعادة التدوير من إجمالي النفايات الصلبة
- RENE: نسبة الطاقة المتجددة من الاستهلاك الكلي للطاقة
- CEM: كثافة انبعاثات الكربون للفرد بالنسبة للناتج المحلي الإجمالي
- GDP: معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقى
- TECH: نسبة الابتكار أو الإنفاق على البحث والتطوير من الناتج المحلى الاجمالى للفرد
- UNEMP: معدل البطالة

2-7 مصادر البيانات وطريقة حساب المتغيرات

- **بالنسبة لمؤشر أهداف التنمية المستدامة (SDG Index)، فهو** محسوب لمصر في التقارير السنوية التي يُصدرها **مركز حلول التنمية المستدامة SDSN)**، وتحديدًا في تقرير التنمية المستدامة **(Report Development Sustainable)**، والذي يصدر سنويًا منذ 2016، لذا تم الاعتماد عليه خلال الفترة من 2016-2023. فمؤشر SDG هو متوسط مرجح لمؤشرات الأداء الخاصة بكل هدف من الأهداف الـ17، ويعكس مدى التقدم الذي تحققه الدولة في كل هدف، ثم يُحوّل إلى درجة نهائية من 0 إلى 100. وقبل 2016 تم استخدام مؤشر التنمية البشرية كبديل لمؤشر التنمية المستدامة، حيث أنه أقرب بديل علميًا وعمليًا لـSDG Index في السنوات التي لم يكن فيها هذا المؤشر موجودًا رسميًا، وذلك لأنه يغطي 3 أبعاد رئيسية للتنمية المستدامة، كالتالي:
  - **الصحة:** متوسط العمر المتوقع
  - **التعليم:** عدد سنوات الدراسة
  - **الدخل:** نصيب الفرد من الدخل القومي
- **نسبة إعادة التدوير RECY** = كمية المخلفات المعاد تدويرها ÷ إجمالي المخلفات الصلبة x 100، وقد تم الحصول على بياناتها من خلال:
  - الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (CAPMAS).
  - تقارير وزارة البيئة (التقرير السنوي لحالة البيئة في مصر).

- **نسبة الطاقة المتجددة RENE**= الطاقة المتجددة المستهلكة ÷ إجمالى الطاقة المستهلكة x 100، وقد تم الحصول على بياناتها من خلال:

  - الوكالة الدولية للطاقة (IEA).
  - وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة – تقرير الطاقة السنوي.
  - تقارير البنك الدولي (World Development Indicators).

- **كثافة انبعاثات الكربون المصدر CEM** = انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للفرد ÷ الناتج المحلي الإجمالي 100x، وقد تم الحصول على بياناتها من خلال:
  - قاعدة بيانات انبعاثات الكربون بالبنك الدولي (CO2 Emissions by Country).
  - الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (بيانات الاقتصاد والطاقة)
- **نسبة الابتكار** أو **الإنفاق على البحث والتطوير كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي TECH** = نسبة الإنفاق على البحث والتطوير÷ الناتج المحلي الإجمالي للفرد 100x، وقد تم الحصول على بياناتها من خلال:
  - معهد اليونسكو للإحصاء (UNESCO Institute for Statistics).
  - البنك الدولي – بيانات الإنفاق على البحث والتطوير(R&D).

- **لقد تم احتساب كافة النسب السابقة بواسطة الباحثين من مصادر البيانات المذكورة.**

3-7 النموذج المقدر:

Estimation Equation

==========

SDG = C(1)*SDG(-1) + C(2)*SDG(-2) + C(3)*SDG(-3) + C(4)*SDG(-4) + C(5)*RECY + C(6)*RECY(-1) + C(7)*RECY(-2) + C(8)*RECY(-3) + C(9)*RECY(-4) + C(10)*CEM + C(11)*CEM(-1) + C(12)*CEM(-2) + C(13)*CEM(-3) + C(14)*CEM(-4) + C(15)*UNEMP + C(16)*UNEMP(-1) + C(17)*UNEMP(-2) + C(18)*UNEMP(-3) + C(19)*UNEMP(-4) + C(20)

4-7 مصفوفة الإرتباط

جدول (8)

Covariance Analysis: Ordinary								
Date: 07/16/25 Time: 13:47								
Sample: 1995 2023								
Included observations: 29								
Balanced sample (listwise missing value deletion)								
Correlation								
Probability	SDG	RECY	CEM	UNEMP	RENE	TECH	GDP	
SDG	1.000000							

RECY	0.981958	1.000000						
	0.0000	-----						
CEM	-0.984890	-0.974335	1.000000					
	0.0000	0.0000	-----					
UNEMP	-0.459183	-0.530059	0.384125	1.000000				
	0.0122	0.0031	0.0397	-----				
RENE	0.800487	0.819605	-	-0.197336	1.000			

			0.866048		000			
	0.0000	0.0000	0.0000	0.3049	-----			
TECH	0.988117	0.987341	-0.996250	-0.418916	0.859917	1.000000		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0237	0.0000	-----		
GDP	-0.328730	-0.296007	0.317856	-0.213398	-0.218939	-0.312959	1.000000	
	0.0817	0.1190	0.0929	0.2664	0.2538	0.0983	-----	

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

أولاً: العلاقات التي تشمل مؤشر التنمية المستدامة (SDG)

1- **العلاقة بين SDG وRECY:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9819**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة قوية جداً**، فكلما زادت نسبة إعادة التدوير، ارتفع مؤشر التنمية المستدامة.
2- **العلاقة بين SDG وCEM:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9849-**، وهو ذو دلالة معنوية، ليعكس علاقة **سلبية قوية جداً**، فكلما انخفضت كثافة انبعاثات الكربون للفرد، تحسن مؤشر التنمية المستدامة.
3- **العلاقة بين SDG وUNEMP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.4592-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية متوسطة**، حيث يؤدي ارتفاع البطالة إلى تراجع مؤشر التنمية المستدامة.
4- **العلاقة بين SDG وRENE:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.8005**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة قوية**، فكلما ارتفعت نسبة الطاقة المتجددة، زاد مؤشر التنمية المستدامة.
5- **العلاقة بين SDG وTECH:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9881**، وهو ذو دلالة معنوية، ليعكس علاقة **موجبة قوية جداً**، مما يشير إلى أن الإبتكار والبحث العلمي يعززان مؤشر التنمية المستدامة.
6- **العلاقة بين SDG وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.3287-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، مما يدل على عدم وجود علاقة واضحة بين النمو الاقتصادي والتنمية المستدامة.

ثانياً: العلاقات التي تشمل نسبة إعادة التدوير (RECY)

1- **العلاقة بين RECY وCEM:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9743-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية قوية جداً**، فزيادة إعادة التدوير تقترن بانخفاض انبعاثات الكربون.
2- **العلاقة بين RECY وUNEMP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.5301-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية متوسطة**، حيث أن ارتفاع التدوير يرتبط بانخفاض البطالة.
3- **العلاقة بين RECY وRENE:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.8196**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة قوية**، مما يدل على وجود ارتباط بين زيادة التدوير واستخدام الطاقة المتجددة.
4- **العلاقة بين RECY وTECH:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9873**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة قوية جداً**، فكلما ارتفع مستوى الابتكار زادت نسبة إعادة التدوير.
5- **العلاقة بين RECY وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.2960-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، مما يدل على عدم وجود علاقة واضحة بين إعادة التدوير والنمو الاقتصادي.

ثالثاً: العلاقات التي تشمل كثافة انبعاثات الكربون (CEM)

1- **العلاقة بين CEM وUNEMP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.3841**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة ضعيفة**، فكلما ارتفعت البطالة زادت الانبعاثات الكربونية.
2- **العلاقة بين CEM وRENE:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.8660-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية قوية جداً**، حيث أن استخدام الطاقة المتجددة يقلل من الانبعاثات.
3- **العلاقة بين CEM وTECH:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.9963-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية قوية جداً**، مما يشير إلى أن الابتكار يسهم بفاعلية في تقليل الانبعاثات.
4- **العلاقة بين CEM وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.3179**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **موجبة ضعيفة**، مما يدل على ضعف العلاقة بين النمو الاقتصادي والانبعاثات في العينة.

رابعاً: العلاقات التي تشمل معدل البطالة (UNEMP)

1- **العلاقة بين UNEMP وRENE:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.1973-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، مما يدل على عدم وجود علاقة معنوية بين البطالة والطاقة المتجددة.

2- **العلاقة بين UNEMP وTECH:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.4189-**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **سلبية متوسطة**، فزيادة الابتكار ترتبط بانخفاض البطالة.

3- **العلاقة بين UNEMP وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.2134-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، أي لا توجد علاقة معنوية واضحة بين البطالة والنمو.

خامساً: العلاقات التي تشمل الطاقة المتجددة (RENE)

1- **العلاقة بين RENE وTECH:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.8599**، وهو ذو دلالة معنوية، ويعكس علاقة **موجبة قوية جداً**، حيث أن الإبتكار يعزز استخدام الطاقة المتجددة.

2- **العلاقة بين RENE وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.2189-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، مما يشير إلى عدم وجود علاقة معنوية بين الطاقة المتجددة والنمو.

سادساً: العلاقة بين الابتكار (TECH) والنمو الاقتصادي (GDP)

1- **العلاقة بين TECH وGDP:** تبلغ قيمة معامل الارتباط **0.3130-**، وهو غير دال إحصائيًا، ويعكس علاقة **سلبية ضعيفة**، مما يدل على غياب علاقة واضحة بين الابتكار والنمو في هذه العينة.

5-7 اختبار جذر الوحدة

جدول (9)

VAR	Phillips-Perron test statistic					
	LEVEL			1ST D		
	Constant, Linear Trend	Constant	Non	Constant, Linear Trend	Constant	Non
SDG	0.6297	0.9727	1.0000	0.0009	0.0002*	
RECY	0.9998	1.0000	0.9999	0.0108*		
CEM	0.9856	0.7065	-	0.415	0.0213*	
GDP	0.5506	0.2766	-	0.0367	0.0070	0.0003*
UNEMP	0.9754	-	-	0.1394	0.0553	0.0044*

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

SDG: مستقر عند الفرق الأول قاطع

RECY: مستقر عند الفرق الأول بقاطع واتجاه

CEM: مستقر عند الفرق الأول قاطع

GDP: مستقر عند الفرق الأول بدون قاطع واتجاه

UNEMP: مستقر عند الفرق الأول بدون قاطع واتجاه

- **ولعلاج مشاكل الازدواج الخطي يتم حذف المتغيرين RENE وTECH**

6-7 تقدير نموذج ARDL

جدول (10)

نتائج تقدير نموذج ARDL

Dependent Variable: SDG				
Method: ARDL				
Date: 07/16/25 Time: 17:03				
Sample (adjusted): 1999 2023				
Included observations: 25 after adjustments				
Maximum dependent lags: 4 (Automatic selection)				
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)				
Dynamic regressors (4 lags, automatic): RECY CEM UNEMP				
Fixed regressors: C				
Number of models evalulated: 500				
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
SDG(-1)	-0.500138	0.217495	-2.299538	0.0698
SDG(-2)	0.318536	0.152477	2.089076	0.0910
SDG(-3)	0.918843	0.201833	4.552486	0.0061
SDG(-4)	-0.743929	0.179306	-4.148937	0.0089

RECY	-8.863083	2.065189	-4.291658	0.0078
RECY(-1)	-6.275900	2.555931	-2.455426	0.0576
RECY(-2)	4.283803	1.572157	2.724794	0.0415
RECY(-3)	17.77667	4.176618	4.256234	0.0080
RECY(-4)	-2.917340	1.650910	-1.767110	0.1375
CEM	-101.9675	22.78218	-4.475757	0.0065
CEM(-1)	-15.13714	19.01646	-0.796002	0.4621
CEM(-2)	26.42484	16.31932	1.619237	0.1663
CEM(-3)	33.17081	17.25356	1.922549	0.1126
CEM(-4)	78.40667	24.66867	3.178391	0.0246
UNEMP	-0.787332	0.220059	-3.577817	0.0159
UNEMP(-1)	0.837173	0.237420	3.526119	0.0168
UNEMP(-2)	-0.668637	0.205778	-3.249313	0.0227
UNEMP(-3)	-0.145791	0.202097	-0.721393	0.5030
UNEMP(-4)	-0.113373	0.132804	-0.853690	0.4323
C	33.76654	10.36966	3.256281	0.0225
R-squared	0.999575	Mean dependent var		62.62800
Adjusted R-squared	0.997960	S.D. dependent var		4.479260
S.E. of regression	0.202317	Akaike info criterion		-0.367397
Sum squared resid	0.204661	Schwarz criterion		0.607703
Log likelihood	24.59247	Hannan-Quinn criter.		-0.096946
F-statistic	618.8989	Durbin-Watson stat		1.825812

Prob(F-statistic)	0.000000			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for m selection.				

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

يُلاحظ من اختبار F أن النموذج ككل معنوي بمستوى معنوية يقترب من الصفر، أما معامل التحديد =98%، أي أن 98% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع ترجع بالأساس إلى التغير في المتغيرات المستقلة.

7-6-1 نتائج النموذج:

7-6-1-1 الاعتماد الذاتي لمؤشر SDG عبر الفترات السابقة كان دالًا جزئيًا حيث أنه:

- كانت بعض التأثيرات سالبة (SDG(-1) و((SDG(-4، وأخرى موجبة (SDG(-2) و SDG(-3)
- يعكس تذبذب تأثير القيم السابقة للمؤشر على قيمته الحالية.

7-6-1-2 نسبة إعادة التدوير (RECY) أظهرت تأثيرات متباينة:

- التأثير الحالي سلبي بشكل واضح ودال إحصائيًا، مما يشير إلى أن ارتفاع نسبة إعادة التدوير قد يتزامن مؤقتًا مع انخفاض في مؤشر التنمية المستدامة.
- ولكن الفترات المتأخرة، خاصة بعد فترتين وثلاث فترات، أظهرت تأثيرًا موجبًا ودالًا، مما يدل على أن أثر إعادة التدوير على التنمية يظهر بشكل متأخر ويكون إيجابيًا على المدى المتوسط.

7-6-1-3 كثافة انبعاثات الكربون:(CEM)

- التأثير المباشر (الحالي) سلبي جدًا ودال إحصائيًا، وهذا منطقي من الناحية البيئية والاقتصادية، حيث ترتبط الانبعاثات بضرر طويل الأجل على الاستدامة.
- لكن التأثير في الفترة الرابعة ((CEM(-4 جاء موجبًا ودالًا أيضًا، مما قد يعكس تأثيرًا عكسيًا أو تعقيدات ناتجة عن علاقة غير خطية أو عن دور وسطاء آخرين.

7-6-1-4 معدل البطالة:(UNEMP)

- التأثير الحالي سلبي ودال، وهو ما يتسق مع النظرية الاقتصادية: ارتفاع البطالة يؤثر سلبًا على التنمية المستدامة.
- تأثير الفترة الأولى كان موجبًا ودالًا، وهو أمر قد يعكس نوعًا من التأقلم المؤقت في سوق العمل.
- تأثير الفترة الثانية عاد ليكون سلبيًا ودالًا، مما يؤكد أن الأثر السلبي للبطالة يظهر بشكل واضح بعد فترة وجيزة.

7-6-1-5 الثابت في النموذج (C) كان موجبًا ودالًا، مما يعكس وجود مستوى أساسي مرتفع لمؤشر التنمية المستدامة حتى في حالة ثبات العوامل الأخرى.

7-6-2 كفاءة النموذج

- يفسر النموذج 99.96% تقريبًا من التغير في مؤشر التنمية المستدامة، مما يعني أنه نموذج عالي الدقة.
- جميع المؤشرات الإحصائية) مثل F-statistic ومعامل (R^2 تشير إلى قوة النموذج وموثوقيته.
- لا توجد مشكلة واضحة في الارتباط الذاتي (مؤشر دربن واتسون = 1.83).

7/7 الاختبارات التشخيصية

7-7-1 اختبار ثبات التباين: Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

جدول (11)

اختبار ثبات التباين

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	0.283113	Prob. F(19,5)	0.9800
Obs*R-squared	12.95663	Prob. Chi-Square(19)	0.8408
Scaled explained SS	0.404703	Prob. Chi-Square(19)	1.0000

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

يتم قبول الفرض العدمي بوجود ثبات تباين البواقي.

7-7-2 اختبار الارتباط الذاتي: Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

جدول (12)

نتائج اختبار الارتباط الذاتي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag			
F-statistic	0.018650	Prob. F(1,4)	0.8980
Obs*R-squared	0.116021	Prob. Chi-Square(1)	0.7334

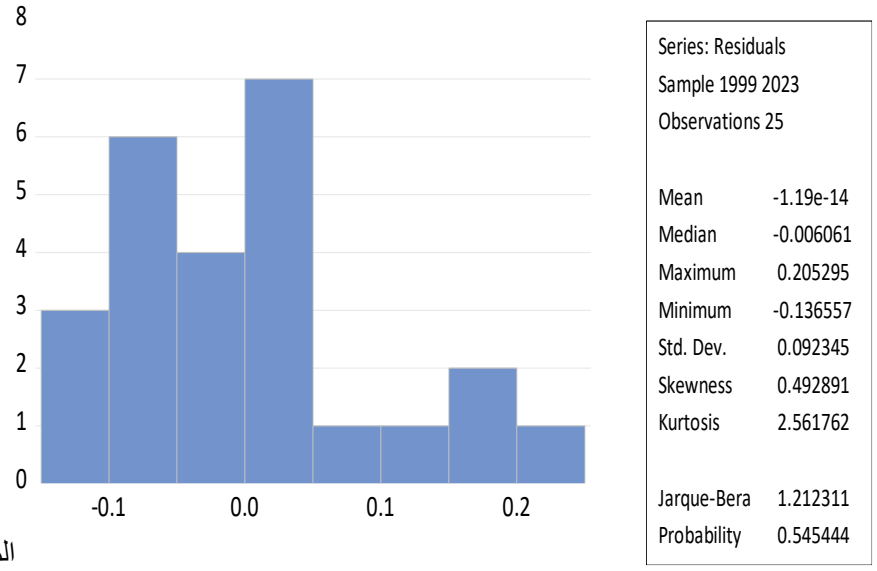
المصدر: نتائج EVIEWS (12)

- يتم قبول فرض العدم بعدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي

7-7-3 اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي: Histogram normality test

جدول (13)

نتائج اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر:

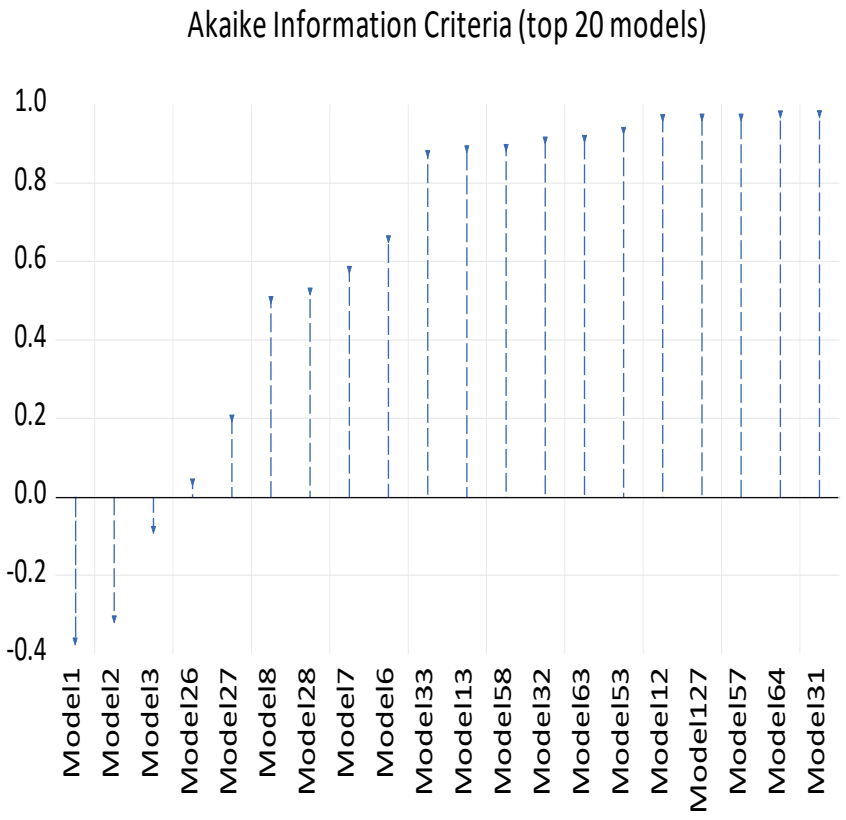
نتائج EVIEWS (12)

- **البواقي تتبع التوزيع الطبيعي.**

7-8 اختبار فترات الابطاء المثلى

شكل (6)

نتائج اختبار فترات الابطاء المثلى



Model1: ARDL(4, 4, 4, 4)
Model2: ARDL(4, 4, 4, 3)
Model3: ARDL(4, 4, 4, 2)
Model26: ARDL(4, 3, 4, 4)
Model27: ARDL(4, 3, 4, 3)
Model8: ARDL(4, 4, 3, 2)
Model28: ARDL(4, 3, 4, 2)
Model7: ARDL(4, 4, 3, 3)
Model6: ARDL(4, 4, 3, 4)
Model33: ARDL(4, 3, 3, 2)
Model13: ARDL(4, 4, 2, 2)
Model58: ARDL(4, 2, 3, 2)
Model32: ARDL(4, 3, 3, 3)
Model63: ARDL(4, 2, 2, 2)
Model53: ARDL(4, 2, 4, 2)
Model12: ARDL(4, 4, 2, 3)
Model127: ARDL(3, 4, 4, 3)
Model57: ARDL(4, 2, 3, 3)
Model64: ARDL(4, 2, 2, 1)
Model31: ARDL(4, 3, 3, 4)

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

- فترات الإبطاء المثلى هي ARDL (4, 4, 4, 4).

9-7 اختبار Overall F-Bounds Test

جدول (14)

نتائج Overall F-Bounds Test

Overall F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	13.89236	10%	2.72	3.77
k	3	5%	3.23	4.35
		2.5%	3.69	4.89
		1%	4.29	5.61
			Finite Sample: n=30	
Actual Sample Size	25			
		10%	3.008	4.15
		5%	3.71	5.018
		1%	5.333	7.063

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

بما أن احصائية > F = 13.89 القيمة الحدية العليا I(1) عند جميع مستويات الدلالة 1%، 5%، 10%، وبالتالي، نرفض الفرضية العدمية التي تنص على "عدم وجود علاقة توازنية طويلة الأجل، أي توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG)وكل من: نسبة إعادة التدوير(RECY) ، كثافة انبعاثات الكربون (CEM)، معدل البطالة (UNEMP).

7-10 اختبار حدود T (T-Bounds Test)

جدول (15)

نتائج اختبار T-Bounds

t-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
t-statistic	-7.192138	10%	-2.57	-3.46
		5%	-2.86	-3.78
		2.5%	-3.13	-4.05
		1%	-3.43	-4.37

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

يتضح أن القيمة المحسوبة (**7.19-**) أصغر بكثير من كل القيم الجدولية عند جميع مستويات الدلالة، وبالتالي **تقع القيمة في منطقة الرفض القوي للفرضية العدمية، أي يوجد تكامل مشترك منطقي (علاقة طويلة الأجل)** بين المتغير التابع (SDG) والمتغيرات المستقلة (RECY, CEM, UNEMP)، وهو ما يتفق أيضًا مع نتائج **F-Bounds** السابقة.

11-7 اختبار حدود فيشر للعوامل الخارجية Exogenous F-Bounds Test

جدول (16)

نتائج اختبار حدود فيشر للعوامل الخارجية Exogenous F-Bounds Test

Exogenous F-Bounds Test		Null Hypothesis: No exo. levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	11.75188	10%	2.08	3.86
k	3	5%	2.62	4.65
		2.5%	3.15	5.40
		1%	3.83	6.33
Actual Sample Size	25		Finite Sample: n=30	
		10%	2.30	4.11
		5%	2.96	5.14
		2.5%	3.64	6.22
		1%	4.60	7.72

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

يتضح من الجدول السابق، أن F-statistic المحسوب > الحد الأعلى I(1) في جميع مستويات الدلالة، فإننا نرفض الفرضية العدمية، ونقبل الفرضية البديلة، أي توجد **علاقة توازنية طويلة الأجل (Long-run relationship)** بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG) وكل من نسبة إعادة التدوير(RECY) وكثافة انبعاثات الكربون (CEM) ومعدل البطالة (UNEMP)، وحتى عند اعتبارها متغيرات خارجية بمستوى معنوية 1%.

12-7 نموذج تصحيح الخطأ ECM

- يتضح من النموذج (جدول 14) أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل مؤكدة إحصائيًا بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG) وكل من: نسبة إعادة التدوير(RECY) وكثافة انبعاثات الكربون (CEM) ومعدل البطالة (UNEMP). كما أن معامل تصحيح الخطأ (CointEq(-1) ذو دلالة إحصائية عالية، ويشير إلى سرعة تصحيح الانحرافات عن العلاقة طويلة الأجل بنسبة تبلغ 100% تقريبًا خلال فترة

واحدة فقط، فضلا عن أن إشارته السالبة تؤكد أن النظام يعود إلى التوازن بعد الصدمات، هذا يدل على وجود تكامل مشترك قوي واستقرار طويل الأجل في النموذج.

- ويشير النموذج إلى أن مؤشر التنمية المستدامة في الفترات السابقة ((D(SDG) له تأثيرات متفاوتة، بعضها موجب) مثل (((D(SDG(-3) وبعضها سالب، والتغيرات السابقة في SDG تؤثر على قيمته الحالية بدرجة كبيرة، مما يعكس وجود ديناميكية ذاتية قوية.
- أما نسبة إعادة التدوير (RECY) فجميع الفروق الحالية والمتأخرة دالة إحصائيًا بقوة، والتأثير الكلي على المدى القصير سلبي في معظم الفترات، ولكن الفترة الأخيرة (((D(RECY(-3)جاءت موجبة، مما قد يعكس تأخر الأثر الإيجابي لإعادة التدوير.

جدول (17)

نتائج نموذج تصحيح الخطأ ECM

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(SDG)
Selected Model: ARDL(4, 4, 4, 4)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Date: 07/16/25 Time: 17:41
Sample: 1995 2024
Included observations: 25

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SDG(-1))	-0.493450	0.081685	-6.040898	0.0018
D(SDG(-2))	-0.174914	0.086490	-2.022362	0.0991
D(SDG(-3))	0.743929	0.087019	8.549061	0.0004
D(RECY)	-8.863083	1.097158	-8.078220	0.0005
D(RECY(-1))	-19.14313	1.897797	-10.08703	0.0002

D(RECY(-2))	-14.85933	1.919357	-7.741824	0.0006
D(RECY(-3))	2.917340	1.011069	2.885401	0.0344
D(CEM)	-101.9675	9.935353	-10.26310	0.0002
D(CEM(-1))	-138.0023	12.49142	-11.04777	0.0001
D(CEM(-2))	-111.5775	14.32702	-7.787908	0.0006
D(CEM(-3))	-78.40667	13.00420	-6.029336	0.0018
D(UNEMP)	-0.787332	0.111474	-7.062907	0.0009
D(UNEMP(-1))	0.927802	0.118702	7.816207	0.0005
D(UNEMP(-2))	0.259165	0.091642	2.828024	0.0368
D(UNEMP(-3))	0.113373	0.074966	1.512330	0.1909
CointEq(-1)*	-1.006688	0.096777	-10.40215	0.0001
R-squared	0.966960	Mean dependent var		0.668000
Adjusted R-squared	0.911894	S.D. dependent var		0.508035
S.E. of regression	0.150798	Akaike info criterion		-0.687397
Sum squared resid	0.204661	Schwarz criterion		0.092683
Log likelihood	24.59247	Hannan-Quinn criter.		-0.471036
Durbin-Watson stat	1.825812			
* p-value incompatible with t-Bounds distribution.				

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

- تشير كثافة انبعاثات الكربون (CEM) إلى ان جميع الفترات جاءت بمعاملات سالبة ودالة إحصائيًا بشكل قوي جدًا وهذا يتماشى تمامًا مع التوقعات البيئية :كلما زادت الانبعاثات، تدهور مؤشر التنمية المستدامة.

- تأثير معدل البطالة (UNEMP) في المدى القصير أكثر تعقيدًا حيث أن التأثير الحالي سلبي (متوقع)، لكن الفترات المتأخرة ((D(UNEMP(-1) و (((D(UNEMP(-2جاءت موجبة ودالة، مما قد يعكس نوعًا من التكيّف أو آثار مؤقتة، أما ((D(UNEMP(-3 فهي غير دالة إحصائيًا.
- **مؤشرات جودة النموذج:** R-Squared = 0.967 أي أن النموذج يفسر حوالي 97% من التغير في D(SDG)، جميع القيم الاحتمالية للمتغيرات الرئيسية 0.05 > تقريبًا، مما يعني أن النتائج موثوقة إحصائيًا.

7-13 نموذج الأجل الطويل

جدول (18)

نتائج نموذج الأجل الطويل

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RECY	3.977545	0.648330	6.135068	0.0017
CEM	20.75882	7.551049	2.749131	0.0404
UNEMP	-0.872129	0.225318	-3.870652	0.0118
C	33.54222	8.551712	3.922281	0.0112
EC = SDG - (3.9775*RECY + 20.7588*CEM - 0.8721*UNEMP + 33.5422)				

المصدر: نتائج EVIEWS (12)

يتضح من الجدول السابق أن:

1. **معامل RECY =3.9775+**، ويشير إلى أنه **عند زيادة نسبة إعادة التدوير بوحدة واحدة،** يزيد مؤشر التنمية المستدامة بمقدار **3.98 وحدة** تقريبًا، ما يعكس **أثرًا إيجابيًا قويًا ومعنويًا** لإعادة التدوير على الاستدامة.
   - معامل CEM = 20.7588+، ويشير إلى أن **زيادة كثافة انبعاثات الكربون بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى زيادة مؤشر التنمية المستدامة بـ20.76 وحدة،** وهو أمر غير متوقع من الناحية البيئية، وهو ما يشير لزيادة الانبعاثات نتيجة الطاقة الإحفورية، بالرغم من الاهتمام بالتنمية المستدامة.

- معامل UNEMP = 0.8721-، يدل على أن **زيادة البطالة بنسبة 1% تؤدي إلى انخفاض مؤشر التنمية المستدامة بـ0.87 وحدة تقريبًا**، وهذا يتسق مع النظرية الاقتصادية، لأن البطالة تؤثر سلبًا على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية للتنمية.

2. **الثابت 33.5422 = (C)** وهو يمثل القيمة الأساسية لمؤشر التنمية المستدامة عندما تكون جميع المتغيرات الأخرى تساوي صفرًا (نظريًا).

❖ **الاستنتاج النهائي:**

تشير نتائج النموذج إلى وجود علاقة طويلة الأجل دالة إحصائيًا بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG) وكل من نسبة إعادة التدوير(RECY) ، وكثافة انبعاثات الكربون (CEM)، ومعدل البطالة (UNEMP). وقد جاءت إشارات المعاملات متوافقة جزئيًا مع النظرية الاقتصادية، مع بعض التفسيرات الخاصة بسياق الدول النامية، وذلك كالتالي:

1. أظهرت نسبة إعادة التدوير تأثيرًا إيجابيًا قويًا على التنمية المستدامة، وهو ما يتسق تمامًا مع التوقعات النظرية، ويؤكد الدور المحوري لإدارة النفايات في تعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وبهذا، تمثل إعادة التدوير أداة فعالة ينبغي تعزيزها في السياسات العامة.
2. جاء معامل البطالة سالبًا، مما يعكس العلاقة المتوقعة بين تحسن سوق العمل وارتفاع مستويات التنمية المستدامة، حيث يؤدي خفض البطالة إلى تحسين الدخل، وتقليل الفقر، وزيادة الإنفاق على الصحة والتعليم.
3. أما فيما يخص كثافة انبعاثات الكربون (CEM)، فقد جاء معاملها موجبًا ودالًا إحصائيًا، وهو ما يُعد ظاهريًا متعارضًا مع النظرية البيئية، لكنه يُمكن تفسيره بمنطق واقعي في سياق الدول النامية مثل مصر. إذ تعتمد التنمية الاقتصادية بشكل كبير على الطاقة الأحفورية كثيفة الانبعاثات، ما يدفع عجلة النمو الاقتصادي، ويُسهم في تحسين مؤشرات التنمية البشرية كالصحة والتعليم والدخل، بالرغم من التكاليف البيئية المصاحبة. وبالتالي، يُمكن اعتبار هذه العلاقة انعكاسًا لمرحلة انتقالية تُحقق الدولة فيها مكاسب تنموية فورية رغم الأثر البيئي طويل الأجل.

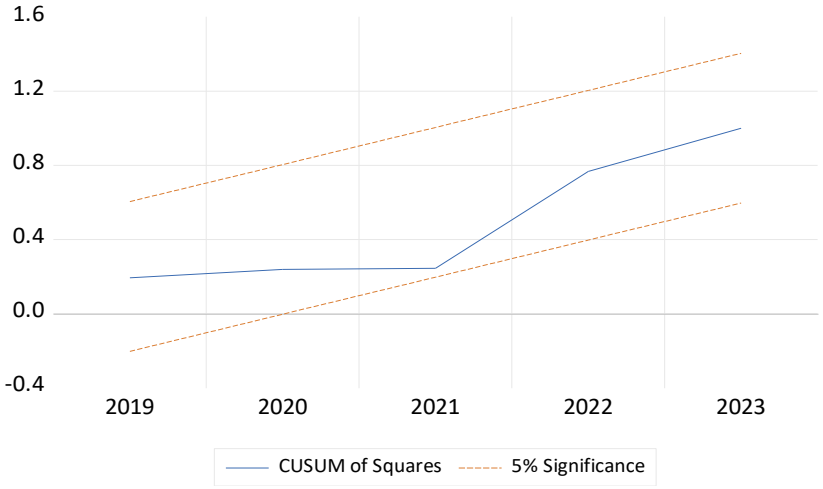
الخلاصة:

يتفق النموذج بشكل عام مع الإطار النظري، لا سيما في دور كل من إعادة التدوير وخفض البطالة في دعم التنمية المستدامة. أما العلاقة الموجبة مع انبعاثات الكربون فتعكس واقع الدول النامية التي تسعى إلى تحقيق التنمية رغم الاعتماد على مصادر طاقة ملوثة.

14-7 إختبار الإستقرارية الهيكلية لمعلمات النموذج (اختبار CUSUM of Squares Test)

شكل (7)

نتائج اختبار CUSUM of Squares Test



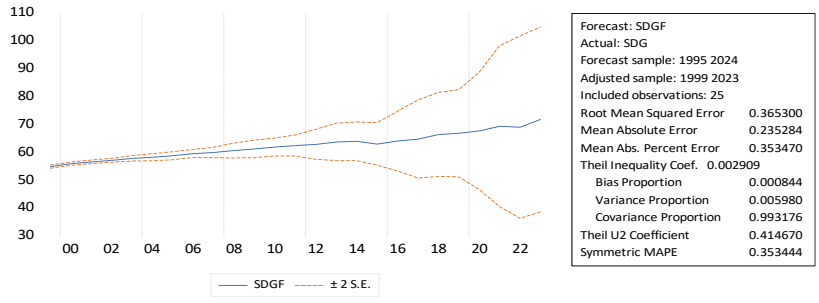
المصدر: نتائج EVIEWS (12)

من خلال اختبار **CUSUM of Squares** نجد أن المجموع التراكمي لمربعات البواقي للنموذج (الخط الأزرق) تتوسط مسار الحدين (الخط الأحمر) الأعلى والاسفل، ولم يخرج عن نطاق الحدين (الأعلى والأسفل)، وبالتالي هذه تعتبر دلالة ان معالم النموذج مستقر وهي صفة جيدة ومرغوبة في النموذج، ويعني ذلك أنه يوجد استقرار هيكلي لمعلمات النموذج.

15-7 اختبار القدرة التنبؤية للنموذج

جدول (19)

نتائج اختبار القدرة التنبؤية للنموذج



المصدر: نتائج EVIEWS (12)

أداء التنبؤ العام (Forecast Accuracy): يشير إلى أن Root Mean Squared Error (RMSE)= 0.365 وهي قيمة منخفضة نسبيًا تشير إلى دقة مقبولة في التنبؤ، و Mean Absolute Error (MAE)=0.235 ، والفروق المتوسطة بين القيم الفعلية والمتنبأ بها صغيرة، وMean Absolute Percent Error (MAPE=0.353470 والنسبة المئوية للخطأ متدنية نسبيًا (35%)، مما يعكس مستوى معقول من الدقة، وأن Symmetric MAPE=0.353444، فهذا يدعم أيضًا أن التنبؤ مقبول من حيث الاستقرار والتوازن، وأن تحليل مركبات الخطأ هو Thiel Inequality Coefficient=0.002909، مما يعني أن أداء النموذج أفضل، وذو قدرة تنبؤية عالية الدقة. مما يدل على أن النموذج يُمسك جيدًا بالسلوك العام للسلسلة الزمنية.

الاستنتاج النهائي:

يُظهر نموذج التنبؤ بمؤشر التنمية المستدامة أداءً قويًا، حيث جاءت مؤشرات الخطأ منخفضة، والقيم داخل حدود الثقة. كما أن معظم الخطأ ناتج عن التباين وليس الانحراف، مما يؤكد دقة النموذج في تتبع الاتجاه العام، وبالتالي يمكن الاعتماد على النموذج في تحليل التوجهات المستقبلية لمؤشر التنمية المستدامة، خاصة مع الدعم القوي من نتائج المعادلة طويلة الأجل.

ثامنًا: الخاتمة: النتائج والتوصيات

8-1 الخاتمة

إن تقييم الدراسات النظرية والتطبيقية سواء الماضية أو الحالية المتعلقة بالاقتصادالدائري أمر هام للغاية، وذلك لدفع عملية التنمية الاقتصادية، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة وفقاً لرؤية مصر لعام 2030، وخصوصًا في ظل التغيرات المحلية والإقليمية والعالمية، والتي تتواتر بشكل سريع، وما تبشر هذه المتغيرات من فرص لا ينبغي أن نتلكأ في اقتناصها، ومن تحديات لابد من التغلب عليها ومجابهتها، وذلك من خلال وضع السياسات الاقتصادية المناسبة لتحقيق الأهداف التي تصبوا إليها الدولة في مجال التنمية الاقتصادية المستدامة.

فمن خلال استعراض الأدبيات المختلفة وذلك في الجزء الأول من الدراسة، نجد أن هناك توافقًا كبيرًا على أن التنمية الاقتصادية هي عملية متعددة الأبعاد، وتتطلب سياسات واستراتيجيات مصممة بشكل منهجي، حيث أن قضايا التنمية متعددة الأوجه، ولا يوجد مسار وحيد للتنمية الاقتصادية يمكن لجميع الدول أن تتبعه، كما أن عملية التنمية الاقتصادية تتطلب إجراء تغييرات في السياسات لمراعاة العوامل والاتجاهات الحديثة واختيار النمط المناسب القادر على تحقيق أهداف التنمية ويستغل الإمكانيات والمقومات المتاحة.

وهذا ما نلاحظه من تغير استراتيجيات التنمية خلال نصف القرن الماضي، حيث اتبعت نماذج التعبية الدولية نموذجًا للتنمية يشجع الإنتاج الذي تديره الدولة، وعلى العكس من ذلك، نجد أن النظرية النيوكلاسيكية هي فكر مختلف يدعم دور السوق الحرة وتوسيع الصادرات والخصخصة، وتوفير مناخ ملائم للاستثمار وتحرير التجارة، ومع ذلك فإن النماذج المعاصرة للتنمية تؤكد على أهمية

التكامل بين الدولة والسوق، حيث أن هناك حاجة لتدخل الدولة لضمان إمكانية تحقيق الأهداف التي تصبوا إليها في ظل فشل السوق.

ومع نهاية الثمانينات وبداية التسعينات ظهرت مفاهيم كثيرة للتنمية الاقتصادية، والتي منها التنمية البشرية والتنمية المستدامة، واستمر تناول تلك المفاهيم فى الدراسات الحديثة. ويركز مفهوم التنمية المستدامة على التنمية التي تلبي احتياجات الأجيال الحالية دون التقليل من القدرة على إشباع حاجات الأجيال المستقبلية، وقد تطور هذا المفهوم إلى التركيز على التنمية الاقتصادية التي يتم في إطارها مراعاة العوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في نفس الوقت، ومشاركة كافة أفراد المجتمع في صياغة أهداف التنمية المستدامة.

وفى الآونة الأخيرة تعددت نماذج التنمية المستدامة، والتى منها نموذج الأساس ثلاثى الأبعاد TBL، ونموذج الدوائر الثلات، وغيرها من النماذج الأخرى والتى تميل الى البعد البيئى بشكل كبير عن أبعاد التنمية المستدامة الاخرى، إلى جانب نموذج الاقتصاد الدائرى CE، والذى يعتبر من النماذج الحديثة، والتى طبقته عدد كبير من الدول، والتى منها الصين واليابان وألمانيا وهولندا وغيرها من الدول، بالاضافة الى الامارات العربية المتحدة لما يرتبط به من مزايا ترتبط بالتنمية المستدامة.

وقد وجدت أن الاقتصاد الدائري هو موضوع ناشئ جذب اهتمامًا بحثيًا متزايدًا. في حين أن جذور الموضوع أوروبية، فإن الكثير من هذه الطفرة الأخيرة بدأت مع الباحثين الصينيين بعد تطبيق الضوابط التنظيمية والقانونية في هذا البلد. فالاقتصاد الدائري كنظام متجدد يتم فيه تقليل مدخلات الموارد وهدر النفايات والانبعاثات وتسرب الطاقة، عن طريق إغلاق وتضييق حلقات المواد والطاقة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال التصميم البيئى طويل الأمد والصيانة والإصلاح وإعادة الاستخدام وإعادة التصنيع والتجديد وإعادة التدوير، حيث تم اختيار نموذج الاقتصاد الدائري كنموذج مناسب للاقتصاد المصرى طبقا للدراسات النظرية والتطبيقية، والتى توضح أهميته لتحقيق التنمية المستدامة.

2-8 النتائج

1-2-8 النتائج النظرية (التحليلية)

تتمثل أبرز نتائج الدراسة، فيما يلي:

- تؤكد الدراسة أن نموذج الاقتصاد الدائري كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة هو الأفضل بالنسبة لمصر، إلا أنه لا يمكن اعتباره حلاً شاملاً لكافة التحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية، بل ينبغي أن يُدمج ضمن إطار سياسات أوسع وأكثر شمولًا.
- اتجهت كثير من دول العالم نحو الأخذ بأنماط التنمية المستدامة بدلًا من النمو الاقتصادي، لتحسين العوامل البيئية والاجتماعية على المدى الطويل للمحافظة على حقوق الأجيال المستقبلية.
- يوفر الانتقال نحو نموذج الاقتصاد الدائري إمكانات عظيمة للمجتمعات لتخفيف الإنبعاثات البيئية، وتعظيم المنافع الاقتصادية والاجتماعية.

- يسهم الاقتصاد الدائري في خلق العديد من فرص العمل وتعزيز مسار النمو الاقتصادي، حيث يعمل تطوير التقنيات المبتكرة على تحسين تصاميم المنتجات، لتسهيل إعادة استخدامها وتعزيز العمليات الصناعية المبتكرة.
- تنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري أصبح ضروريًا وحتميًا لتحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة بنجاح، وليس فقط لتحقيق هدف التنمية المستدامة الثاني عشر.
- من واقع التجارب الدولية، هناك ثلاث مستويات لتطبيق الاقتصاد الدائرى سواء على المستوى الجزئي والبيني والكلي، ومن خلال إصدار تشريعات ولوائح في الصين، ألمانيا واليابان.
- أن نموذج الاقتصاد الدائري ثم تطويره على أربعة مراحل هي: التصميم والإنتاج والاستهلاك وادارة النفايات بهدف تحقيق التنمية المستدامة.
- من الدروس المستفادة من التجارب الدولية أن تنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري يكون من أعلى إلى أسفل (أفراد/ شركات، مجمعات صناعية، المجتمع)، وبالتالي يتم تحقيق أهداف محددة من خلال السياسات، وهذا يعني أن السياسات ضرورية لتنفيذ نموذج الاقتصاد الدائري بنجاح.
- وضعت الإمارات قدمها مبكراً على أعتاب التنمية المستدامة من خلال تبني مبادرات وسياسات داعمة لإعادة تدوير النفايات، مما يسهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة.
- يعد مفهوم الاقتصاد الدائرى حديث نسبياً فى مصر، وهو ما يتطلب زيادة مستوى الوعي وتثقيف أصحاب المصلحة حول فوائده واستراتيجيات تنفيذه.
- يُعد تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري ضرورة ملحة في الاقتصاد المصري، ويمكن تكييف وتطبيق نموذج الاقتصاد الدائري بسهولة في الاقتصاد المصري، نظرًا لوجود العديد من الفرص، وإمكانية إعادة استخدام وتدوير موارد الدولة، وجعل إدارة صناعة النفايات محور ومركز الانطلاقة الصناعية لإنجاح وقيادة نموذج الاقتصاد الدائري.
- سيؤدي تطبيق نموذج الاقتصاد الدائري حال تطبيقه في مصر إلى قفزة نوعية في الاقتصاد، لتكون بمثابة تحول في مسار التنمية الاقتصادية، وخلق آفاق جديدة للمشروعات الصغيرة والمتوسطة المرتبطة بالاقتصاد الدائري، وتحقيق اللامركزية في التصنيع، ودعم القدرة التنافسية واستدامة الشركات.

2-2-8 النتائج التطبيقية

تتمثل أبرز نتائج الدراسة، فيما يلي:

- يتفق النموذج بشكل عام مع الإطار النظري، لا سيما في دور كل من إعادة التدوير وخفض البطالة في دعم التنمية المستدامة. أما العلاقة الموجبة مع انبعاثات الكربون فتعكس واقع الدول النامية التي تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة، بالرغم من الاعتماد على مصادر طاقة ملوثة.
- توجد علاقة توازنية طويلة الأجل (Long-run relationship) بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG) وكل من نسبة إعادة التدوير(RECY) وكثافة انبعاثات الكربون (CEM) ومعدل البطالة (UNEMP)، وحتى عند اعتبارها متغيرات خارجية بمستوى معنوية 1%.

- تشير نتائج النموذج إلى وجود علاقة طويلة الأجل دالة إحصائيًا بين مؤشر التنمية المستدامة (SDG) وكل من نسبة إعادة التدوير(RECY) ، وكثافة انبعاثات الكربون (CEM)، ومعدل البطالة (UNEMP). وقد جاءت إشارات المعاملات متوافقة جزئيًا مع النظرية الاقتصادية، مع بعض التفسيرات الخاصة بسياق الدول النامية
- أظهرت نسبة إعادة التدوير تأثيرًا إيجابيًا قويًا على التنمية المستدامة، وهو ما يتسق تمامًا مع التوقعات النظرية، ويؤكد الدور المحوري لإدارة النفايات في تعزيز الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وبهذا، تمثل إعادة التدوير أداة فعالة ينبغي تعزيزها في السياسات العامة.
- جاء معامل البطالة سالبًا، مما يعكس العلاقة المتوقعة بين تحسن سوق العمل وارتفاع مستويات التنمية المستدامة، حيث يؤدي خفض البطالة إلى تحسين الدخل، وتقليل الفقر، وزيادة الإنفاق على الصحة والتعليم.
- أما فيما يخص كثافة انبعاثات الكربون (CEM)، فقد جاء معاملها موجبًا ودالًا إحصائيًا، وهو ما يُعد ظاهريًا متعارضًا مع النظرية البيئية، لكنه يُمكن تفسيره بمنطق واقعي في سياق الدول النامية مثل مصر. إذ تعتمد التنمية الاقتصادية بشكل كبير على الطاقة الأحفورية كثيفة الانبعاثات، ما يدفع عجلة النمو الاقتصادي، ويُسهم في تحسين مؤشرات التنمية البشرية كالصحة والتعليم والدخل، بالرغم من التكاليف البيئية المصاحبة. وبالتالي، يُمكن اعتبار هذه العلاقة انعكاسًا لمرحلة انتقالية تُحقق الدولة فيها مكاسب تنموية فورية رغم الأثر البيئي طويل الأجل.
- يُظهر نموذج التنبؤ بمؤشر التنمية المستدامة أداءً قويًا، حيث جاءت مؤشرات الخطأ منخفضة، والقيم داخل حدود الثقة. كما أن معظم الخطأ ناتج عن التباين وليس الانحراف، مما يؤكد دقة النموذج في تتبع الاتجاه العام، وبالتالي يمكن الاعتماد على النموذج في تحليل التوجهات المستقبلية لمؤشر التنمية المستدامة، خاصة مع الدعم القوي من نتائج المعادلة طويلة الأجل.
- النموذج يفسر حوالي 97% من التغير في D(SDG)، جميع القيم الاحتمالية للمتغيرات الرئيسية $0.05 >$ تقريبًا، مما يعني أن النتائج موثوقة إحصائيًا.

3-8 التوصيات

تتمثل أبرز توصيات الدراسة فيما يلي:

- ينبغي دمج سياسة الاقتصاد الدائري في استراتيجية التنمية المستدامة لمصر2030، ويتطلب الانتقال الناجح إلى الاقتصاد الدائري تنفيذًا متوازناً للإجراءات في جميع المراحل بدءًا من تعدين (استخراج) المواد الخام وتصميم المنتجات والمواد، وحركة السلع واستهلاكها، والإصلاح، وإعادة الاستخدام أو إعادة التدوير، والبحث والابتكار للتحول منتج جديد.
- ينبغي دعم الاقتصاد الدائري من خلال تشجيع فكرة التصميم الإيكولوجي، وانتاج منتجات طويلة العمر، والإصلاح والابتكار، وإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير والترويج للتعايش

الصناعي (المجمعات الصناعية البيئية، مجمعات الابتكار، حضانات الأعمال، منصات تبادل المعلومات).

- ينبغي الترويج لنماذج ريادة الأعمال المبتكرة (على سبيل المثال: اقتصاد المشاركة) ودعم الاقتصاد الحيوي، وتشجيع المشتريات العامة الخضراء والدائرية، ودعم استخدام المواد الثانوية.
- ينبغي دعم الاستهلاك الدائري من خلال وضع حوافز للمستهلكين، والتدريب وتشجيع الاستهلاك الغذائي المستدام (منها الزراعة الحضرية، التوجيه بعدم الاستخدام المفرط للموارد (المشروبات الغذائية، الملابس ، التعبئة والتغليف).
- ينبغي إنشاء وتعزيز أدلة وإرشادات لتحسين كفاءة الطاقة في عملية الإنتاج.
- ينبغي تطوير الأدوات المؤسسية في الإنتاج، الاستهلاك، وإدارة النفايات والمواد الخام الثانوية، وكذلك تهيئة وإعداد الإطار التشريعي والتنظيمى اللازم لتعزيز الاقتصاد الدائري وتنفيذ عملية التحول.
- ضرورة تشجيع الاستثمار الجديد الذي يتوافق مع الاقتصاد الدائري، وخلق طرق عمل جديدة في جميع مراحل سلاسل التوريد من المنتجات الصناعية. واعتماد حوافز لتشجيع الشركات لإتباع نموذج الاقتصاد الدائري وإدارة جيدة للنفايات.
- ضرورة الاستفادة من الخبرات والمبادرات الدولية التي تقوم بها المؤسسات الدولية وعلى رأسها البنك الدولي، وكذلك المبادرات على المستوى الوطني، من خلال تشجيع التعاون الدولي لتنفيذ سياسات وبرامج الاقتصاد الدائري. بالتركيز على البرامج التمويلية للمشروعات الخضراء الممولة من قبل البنك الدولى، أو من غيره من مؤسسات التمويل الدولية الأخري التي تدعم هذا النهج.

تاسعًا: المراجع

1-9 المراجع باللغة العربية

- العيسوى، ابراهيم، (2018)، تجديد الفكر الاقتصادى: نظرة نقدية الى الفكر الاقتصادى السائد وعرض وتقييم لبعض مقاربات تطويره، معهد التخطيط القومى، القاهرة.
- أحمد، رجب محمود زكى، (2025)، " الإطار القانوني للتحول إلى الاقتصاد الدائري لدعم التنمية المستدامة في الاقتصادات الناشئة"، مجلة البحوث الفقهية والقانونية ، العدد 49.
- الأمم المتحدة، وزارة التخطيط والمتابعة والاصلاح الإدارى، (2017)، " استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر 2030"، متاح على https://www.unescwa.org/sites/default/files/event/materials/escwa_workshop_mouchera_2april2017_ar.pdf
- البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات، (2017)، "البيئة والطاقة ، التحديات البيئية فى دولة الامارات"، متاح على https://www.moei.gov.ae
- البوابة الرسمية لحكومة دولة الإمارات، (2019)، سياسة الإقتصاد الدائري الإماراتى (2021-2031).
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، تقارير مختلفة، أعداد مختلفة.
- العبيدي، سعيد علي محمد، (2024)، " الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق التنمية المستدامة في العراق"، مجلة الغرى للعلوم الاقتصادية والإدارية، مجلد (20) (عدد خاص)، وقائع المؤتمر العلمى السابع لكلية الإدارة والاقتصاد (تكامل العلوم الإدارية والاقتصادية فى ظل التحول الرقمى لنماذج الأعمال وتحديات الإبتكار).
- الكواز، أحمد، (2019)، " الاقتصاد الدائري: المفهوم وبعض التطبيقات والمقترحات، مع إشارة لتجربة عربية"، المؤتمر العلمي الخامس عشر للجمعية العربية للبحوث االقتصادية "التنمية العربية بين التحديات الراهنة وآفاق الثورة الصناعية الرابعة، مقر اتحاد الغرف العربية، مبنى عدنان القصار للاقتصاد العربي بيروت، الجمهورية اللبنانية.
- بن موسى ، نبيل ،(2022)، " دور الاقتصاد الدائري في تحقيق التنمية المستدامة"، » مجلة التنويع الاقتصادي«، جامعة بلحاج بوشعيب، عين تموشنت، الجزائر،المجلد (3) ، العدد (1).
- تقرير مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، (2023)، منشور بجريدة اليوم السابع تاريخ الزيارة 2025/5/1، https://tinyurl.com/yqw5urho.
- حسن، ضياء محمد أحمد، (2020)، " الاقتصاد الدائري كآلية لإدارة النفايات وتحقيق أهداف التنمية المستدامة"، مجلة الدراسات والبحوث التجارية،كلية التجارة، جامعة بنها.
- قاسم، حمادة محمد عبدالله، (2024)، " تحليل واقع التنمية المستدامة فى مصر خلال الفترة 2017-2022 Analysis of the reality of sustainable development in Egypt "

25(1), 136-193. مجلة البحوث المالية والتجارية During the period 2017-2022.
doi: 10.21608/jsst.2023.234627.1654

- على، طالم، (2023)، " التوجه نحو الاقتصاد الدائري كنموذج تنموي جديد لتحقيق الاستدامة البيئية في الجزائر"، مجلة دفاتر بوادكس، المجلد 12، العدد1.
- مجموعة استدامة المعرفة، (2012)، " سياسة الاقتصاد الدائري لدولة الإمارات العربية المتحدة، أبوظبي.
- محمد، حميد محمد (2021)، " الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق التنمية المستدامة"، مجلة الريادة للمال والأعمال، المجلد الثاني، العدد (3).
- وزارة البيئة، جهاز تنظيم إدارة المخلفات، تقارير سنوية مختلفة 2020-2024.
- وزارة البيئة، (2023/2022)، تقرير حالة البيئة فى مصر.
- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، (2021)، "رؤية مصر 2030 النسخة المحدثة"، متاح على https://mped.gov.eg/Vision_2030
- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، (2022)، "الأجندة الوطنية للتنمية المستدامة المحدثة رؤية مصر 2030"، متاح على https://mped.gov.eg/files/egypt2030.pdf
- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، (2023)، " تقرير المراجعة الوطنية الطوعية "، جمهورية مصر العربية"، متاح على موقع الوزارة https://mped.gov.eg.

2-9 المراجع باللغة الإنجليزية

- Akter , Maeen Md Khairul (2023), “Sustainable Development and Circular Economy”, Springer Nature Switzerland AG ,Waste Management in the Circular Economy.
- .Binsuwadan ,Jawaher (2023), The Role of the Circular Economy in Fostering Sustainable Economic Growth in the GCC , Sustainability journal, 15, 15926. Downloadable from: https://doi.org/10.3390/su152215926
- Banaitė, D. and Rima Tamošiūnienė (2016), Sustainable development: The circular economy indicators' selection mode, Downloadable from: https://www.researchgate.net/publication/311988140
- Berr, E. (2015), Sustainable development in a post Keynesian perspective: why eco development is relevant to post Keynesian economics. downloadable from: https://www.researchgate.net/publication/277616708_Sustainable_devel

opment_in_a_post_Keynesian_perspective_why_Ecodevelopment_is_relevant_to_post_Keynesian_economics.

- Circle Economy, "The Circularity Gap Report 2019," 2019.
- DEWA & Bee'ah. (2023). Waste-to-Energy Project in Dubai and Sharjah. Dubai Electricity and Water Authority. Available on: https://www.dewa.gov.ae/en/about-us/media-publications/press-releases/2023/03/waste-to-energy-project
- Dinda, S. (2016), A Circular Economy Approach for Sustainable Economic Growth, Downloadable from: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/89587/
- Ellen MacArthur Foundation (2014), Towards Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition; Ellen MacArthur Foundation: Isle of Wight, UK, Volume 1.
- EMF (2015), "Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe," Ellen MacArthur Foundation,. Available: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf.
- EMF (2019), "Circular Economy in Cities," ellenmacarthurfoundation.org, Available: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities.
- EMF (2019), "Members (CE100)," ellenmacarthurfoundation.org, 2019. Available: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/ce100/members.
- European Academies, (2015), Science Advisory Council.
- European Commission, (2015), Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy, 614 communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions. European Commission, Brussels.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink E. (2017), The Circular Economy – a new sustainability paradigm?, downloadable from: https://www.researchgate.net/publication/311776801_The_Circular_Economy_A_new_sustainability_paradigm?enrichId=rgreqabac1cc169b99

6746b9784a5cbd44ac4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMxMTc3NjgwMTtBUzo2MjAwNTA5NjQ4MTk5NzRAMTUyNDg0MzA3ODY0NQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf.

- George, D., Lin, B, & Chen, Y. (2015), A Circular Economy Model of Economic Growth, Downloadable from: https://www.researchgate.net/publication/282921114
- Hammer, J & Pivo G. (2017). The triple bottom line and sustainable economic development theory and practice Economic Development Quarterly 2017, Vol. 31(1) 25 –36.
- Herath, T and P. Rathnayake (2019), A Critical Approach towards Sustainable Development Models - A Review, International Journal of Agriculture Innovations and Research, Volume 7, Issue 4, ISSN (Online) 2319-1473.
- Heshmati, A. et al. (2013), A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation, Available: file:///C:/Users/XAVI/Downloads/2013-AreviewofthecirculareconomyinChinamovingfromrhetorictoimplementation.pdf
- Information and Decision Support Center - IDSC. (2022). Circular economy, Contemporary economic prospects, Volume 14, https://www.idsc.gov.eg/DocumentLibrary/View/6750
- League of Arab States, (2022), Financing Sustainable Development in Egypt.
  Report, Retrieved On https://mped.gov.eg.
- .LI, L. (2025), ”THE ROLE OF CIRCULAR ECONOMY IN ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: EVIDENCE FROME7COUNTRIES”,TECHNOLOGICALandECONOMICDEVELOPMENTofECONOMY, ediminas Technical University.
- Liu, J. (2012), Circular economy and environmental efficiency:the case of traditional Hakka living system. Procedia Soc. Behav. Sci. downloadable from: https://core.ac.uk/download/pdf/82320574.pdf.
- Lucas, R. (1988), 'On the mechanics of economic development', Journal of Monetary Economics, Vol. 22 No. 1, downloadable

from:https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillonthibault/lucasmechancseconomicgrowth.pdf.

- Ministry of Climate Change and Environment (MOCCAE), (2023), UAE State of Circular Economy Progress Report. Downloadable from https://www.moccae.gov.ae/assets/download/2e891bc8/uae-state-of-environment-report-2022.pdf.aspx
- Ministry of Energy and Infrastructure (MOEI). (2022). UAE Energy Strategy 2050 – Updated Progress Report. Downloadable from https://moei.gov.ae/assets/download/cc117419/uae-energy-strategy-2050-update-2022.pdf.aspx
- Ministry of Economy (UAE). (2023). UAE Green Growth Strategy: Investment Trends and Circular Economy Sectoral Analysis. Downloadable from https://www.moec.gov.ae/assets/download/9f2dff10/green-growth-strategy-uae-2023.pdf.aspx
- Mohammed bin Rashid School of Government (MBRSG) and the Sustainable Development Solutions Network (SDSN), (2025)," The Arab Region SDG Index and Dashboards 2025 Building Resilience.
- Moraga, Gustavo, Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G., Alaerts, L., Acker, K., Meester, S. & Dewulf, J. (2019)," Circular economy indicators: What do they measure?", Resources, Conservation & Recycling 146.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K., (2015), The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. https://eprint.ncl.ac.uk/file_store/production/208884/EB16068A-8D6E-4D8F-9FA3-83DF5775D4FE.pdf.
- Ogunmakinde, O. (2019), A Review of Circular Economy Development Models in China, Germany and Japan, downloadable from: https://www.researchgate.net/publication/334223330_A_Review_of_Circular_Economy_Development_Models_in_China_Germany_and_Japan.
- Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D. (2019), Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins,

https://www.researchgate.net/publication/327404334_Three_pillars_of_sustainability_in_search_of_conceptual_origins.

- Romer, P. (1989), Human Capital And Growth: Theory and Evidence, NBER Working Papers 3173, National Bureau of Economic Research, Inc. downloadable from:https://econpapers.repec.org/scripts/redir.pf?u=http%3A%2F%2Fwww.nber.org%2Fpapers%2Fw3173.pdf;h=repec:nbr:nberwo:3173.
- Solow, R. (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70 No. 1, downloadable from: http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf.
- UAE Cabinet & Emirates Circular Economy Council. (2023). National Circular Economy Strategy 2021–2031 – Implementation Monitoring Report Downloadable from https://www.csre.gov.ae/assets/download/19c404dc/circular-economy-policy-uae.pdf.aspx
- United Nations. (2007), Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. (3rd Ed), New York: United Nations. Retrieved On https://sdgs.un.org/publications
- UN (2015), Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development. Resolution adopted by the general assembly on 25 September 2015 (A/RES/70/1). United Nations, New York.
- UN Environment, "One Planet Network | UN Environment," unenvironment.org. Available: https://www.unenvironment.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/one-planet-network.
- United Nations, "Sustainable Development Goals. About the sustainable development goals.," un.org, 2018. Available: https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/.
- Williamson, J.(2004), Ashort History of the Washington consensus, downloadable from: https://www.piie.com/publications/papers/williamson0904-2.pdf.
- Yuan, Zengwei., Jun Bi and Yuichi Moriguichi (2006). The circular economy: a new development strategy in China. Journal of Industrial

Ecology 10 , Downloadable from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1162/108819806775545321.

3-9 المواقع الإلكترونية

- https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators
- https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy
- https://ec.europa.eu/growth/industry/sustainability/circular-economy_en

  https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_en
- https://dashboards.sdgindex.org/profiles/egypt