الاقتصاد من الخطية نحو الدائرية : الصين أنموذجاً

رافع احمد حسن / باحث
أ.م.د.أنور محسن صكب / جامعة واسط / كلية الادارة والاقتصاد

P: ISSN : 1813-6729
E : ISSN : 2707-1359
https://doi.org/10.31272/jae.i137.1144

تأريخ أستلام البحث : 2022/8/10 مقبول للنشر بتأريخ :2022/10/12

المستخلص

ادى النمو السريع للتصنيع في الصين على مدى الأربعين عاماً الماضية أو نحو ذلك إلى المزيد من التلوث البيئي واثارة المخاوف بشأن زيادة النفايات واستنزاف الموارد ونظراً لتفاقم التحديات البيئية والاخذة بالتصاعد مع التوسع في النشاط الاقتصادي للصين لاسيما القطاع الصناعي ،فان المتتبع للبصمة البيئية للصين يجد انها في اتساع مستمر، وكنتيجة لذلك وتحت ضغط التلوث البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية، والسعي وراء حياة عالية الجودة لمواطنيها ، عدلت الصين سياساتها البيئية للسماح بالانتقال من الاقتصاد الخطي وهو اقتصاد التبذير والتلوث وكثيف الانبعاثات الى اقتصاد دائري صديق للبيئة، من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل التلوث والانبعاثات والاستفادة القصوى من دورة حياة المادة ، وعليه سنحاول رصد عملية الانتقال هذه وتحديد القطاعات المستهدفة ومدى تأثرها بعملية التحول من حيث استدامة الموارد وكفاءة استخدامها.

الكلمات المفتاحية : الاقتصاد الدائري ، الاقتصاد الخطي ، الادارة المستدامة للنفايات.

مجلة الادارة والاقتصاد
مجلد 48 / العدد 137 / أذار / 2023
الصفحات : 138 - 155

*** مستل من أطروحة دكتوراة .**

المقدمـة

من المبادئ العامة للتنمية المستدامة هو مبدأ الحفاظ على الموارد الطبيعية بحيث يتم استخدام تلك الموارد بطريقة تضمن الحفاظ على التنوع البيولوجي من خلال استخدام الموارد المتجددة بما لا يتجاوز قدرتها على التجدد ، واستخدام الموارد غير المتجددة بطريقة تُؤمن استدامتها على المدى الطويل بفاعلية ، ولتطبيق هذا المبدأ يتطلب تغيير السلوكيات الفردية والمجتمعية من خلال مراجعة القيم والسلوكيات الخاصة بالأفراد والمؤسسات والمجتمع عموماً ، ولذلك فان التطور الاقتصادي يَجب ان يكون منسجماً مع التوازن البيئي ، والذي يَسمح لنا بممارسة مُختلف النشاطات ولاسيما النشاط الاقتصادي باقل ضررٍ ممكن على البيئة وذلك باتباع الاسلوب الامثل في حماية البيئة ومواردها والادخار في مصادر الطاقة والمعادن الاساسية والاخشاب التي تمدنا بها الطبيعة وابتداع وابتكار المسالك عالية الانسيابية لضمان استمرارية الزخم الذي ينبغي ان تسير به عملية التنمية المستدامة ، فلا يمكن اعتبار من يراوح مكانه بانهُ يتحرك الى الامام فمن يدعو الى توفير وسائل الرفاه للإنسان ،ولكنه بذات الوقت يَغض النظر عما يخلفهُ هذا الرفاه من تركات وعواقب سلبية على البيئة والتجاوز على حقوق الاجيال القادمة، ينطبق عليـهِ مصداق المراوحة بذات المكان.

اهمية البحث

لغرض استدامة الموارد الاقتصادية سواءً كانت على شكل (معادن اساسية ، وقود احفوري ، اخشاب ، ..... الخ) وايجاد حلول مستدامة لإدارة النفايات يتطلب الامر التحول بأسلوب التعامل مع تلك الموارد انتاجا واستهلاكا من الاسلوب التقليدي (خذ ـ استهلك ـ تخلص) وهو الاسلوب الذي ساد منذ الثورة الصناعية والذي بات يطلق عليه اليوم بالاقتصاد الخطي (linear economy) الى الاسلوب الذي يعمل على اطالة دورة حياة المادة ضمن النشاط الاقتصادي والذي يعرف بالاقتصاد الدائري (circular economy)، وعليه سيوضح البحث ماهية الاقتصاد الدائري ومن ثم تسليط الضوء على بعض اهم تطبيقاته في الصين.

مشكلة البحث

على الرغم من تحقيق الاقتصاد الصيني نجاحات باهرة وتسجيله معدلات نمو زوجية خلال العقود الاربعة الماضية ، الا انه في المقابل قد حصل اتساعاً كبيراً بحجم البصمة البيئية للصين، فضلا عن استنزاف للموارد الطبيعية الامر الذي اثر سلباً على نوعية حياة المواطن الصيني ، ونتيجة لذلك اخذت الصين مؤخراً بالعمل على تنفيذ بعض تطبيقات الاقتصاد الدائري على ارض الواقع ، وهي سائرة نحو تنفيذ المزيد من تلك التطبيقات في مختلف القطاعات الاقتصادية ولكنها بحاجة الى الاسراع بذلك.

فرضية البحث

لتطبيقات الاقتصاد الدائري اثراً فاعلا في استدامة الموارد وإطالة دورة حياة المادة داخل النشاط الاقتصادي اضافة الى التقليل من انبعاثات الملوثات الناتجة عن تراكم النفايات.

هدف البحث

يركز البحث على دور الاقتصاد الدائري في استدامة الموارد الاقتصادية والتقليل من حجم التلوث واستنزاف الموارد من خلال الاطلاع على تجربة الصين في هذا المجال ، فضلا عن توضيح مفهوم الاقتصاد الدائري ومبادئه واهم مؤشراته.

منهجية البحث

اتبع البحث اسلوب الوصف التحليلي للاقتصاد الدائري واهم القطاعات التي يتم تطبيقه فيها ضمن الاقتصاد الصيني ، قدر توفر البيانات للباحث .

هيكلية البحث

قسم البحث الى مبحثين يتناول الاول ماهية الاقتصاد الدائري وهو يتألف من ثلاثة مطالب الاول يتناول الاقتصاد الدائري من حيث النشأة والمفهوم ، المطلب الثاني فتناول مبادى ومؤشرات الاقتصاد الدائري ، اما المطلب الثالث فقد وضح طبيعة العلاقة بين كل من اهداف التنمية المستدامة والاقتصاد الدائري ،فيما تناول المطلب الاول ضمن المبحث الثاني الصين من ناحية الموقع الجغرافي والنشأة والسكان ،اضافة الى تتبع لمسار تطور الاقتصاد الصيني ، في حين تناول المطلب الثاني الاساس النظري والاطار التشريعي والقانوني للاقتصاد الدائري في الصين، واخيرا ومن خلال المطلب الثالث تم تسليط الضوء على اهم تطبيقات الاقتصاد الدائري في الصين.

المبحث الاول
مفاهيم نظرية في الاقتصاد الدائري

المطلب الاول الاقتصاد الدائري النشأة والمفهوم

اولاً : نشأة الاقتصاد الدائري

بالرغم من أن مصطلح الاقتصاد الدائري جديد نسبياً ، إلا أن المفهوم نفسه معروف جيداً للبشرية منذ قرون ، إن لم يكن آلاف السنين ، وقد تم تنفيذه بشكل غريزي وطبيعي خلال الأوقات التي كانت المجتمعات البشرية تعيش في تآزر كامل مع الطبيعة ،ولكن الكتابات العلمية التي دلت على موضوعة الاقتصاد الدائري تعود إلى العام 1966 على يد الخبير الاقتصادي كينيث بولدينج* Kenneth Boulding من خلال كتابه المعنون (The Economics of the Coming Spaceship Earth) حيث استخدم استعارة سفينة الفضاء لتصوير الأرض كنظام مغلق، مثل هذه الاستعارة قوية لرفع مسألة استخدام الموارد الطبيعية المحدودة بشكل أكثر عناية[1] ، وفي العام 1974 وضَح الاقتصادي السويدي كارل غوران مالر Karl-Goran Maler ،اقتصاديات ديناميات النظم البيئية غير الخطية وغير التقليدية، في المجال العام للاقتصاد البيئي ، حيث ناقش العلاقات الاقتصادية بين النمو وجودة البيئة والاستهلاك والرفاهية ، وفي العام 1976 أثار المهندس المعماري السويسري والتر ستاهيل Walter R. Stahel ،أسئلة حول عدم استدامة النموذج الاقتصادي الخطي الحالي في ظل تزايد حجم النفايات والقيود على توافر الموارد في بلدهُ ببحث تحت عنوان (عمر المنتج كمتغير، مفهوم الانتفاع) حيث دعا إلى الحاجة إلى تطوير (حلقات لولبية جديدة) التي تقلل من تدفق المادة والطاقة ، وتدهور البيئة بدون تقييد للنمو الاقتصادي أو التقدم الاجتماعي والتقني من خلال اتباع اسلوب من المهد الى المهد[2].

وفي العام 1989 نشر العالمان الأمريكيان روبرت أ. فروش ونيكولاس إي. غالوبولوس ، Robert A. Frosch and Nicholas E. Gallopoulos في قسم الابحاث لجنرال موتورز، بحث بعنوان استراتيجيات التصنيع نُشر في مجلة Scientific American ، دعا المؤلفين إلى الضرورة الملحة لتطوير وتنفيذ نظام تصنيع بديل ومتكامل ، يسمى النظام الصناعي البيئي، يتم فيه تحسين استهلاك الطاقة والمواد ، ويتم تقليل توليد النفايات وان تستخدم كمادة خام لعملية أخرى ،وفي العام 1992 ، نشر الخبير الاقتصادي الأمريكي وعالم البيئة هيرمان إي دالي Herman E. Daly ورقته البحثية تحت عنوان (التخصيص والتوزيع والنطاق: نحو اقتصاد كفؤ وعادل ومستدام) للتعبير عن مخاوفه بشأن عدم الكفاءة ، ونهج الاقتصاديات غير العادلة وغير المستدامة باستخدام استعارة القارب والذي من شأنه أن يغرق إذا كانت محملة بشكل زائد ، بغض النظر عن مدى جودة وتوازن الشحنة التي يحملها ، بـعـد ذلك قـام جـون تـي لايـل John T. Lyle، الأستاذ الأمريكي في هندسة المناظر الطبيعية بتطوير مفهوم التصميم التجديدي في كتابة المنشور عام 1994 (التصميم التجديدي للتنمية المستدامة) حيث دعا إلى اللجوء إلى نظريات تجديدية تثبت الممارسات والاستراتيجيات لاستخدام موارد المياه والأراضي والطاقة ، وتثمين النفايات[3].وفي العام 2002 انتج العمل المنسق للمهندس المعماري الأمريكي أ. وليام ماكدونو William A. McDonough والكيميائي الألماني مايكل برونجارت Michael Braungart زخم حقيقي لحركة الاقتصادي الدائري من خلال كتابهم الأول حـول هـذا الموضوع بعنوان من المهد إلى المهد إعادة صنع الطريقة التي نصنع بها الأشياء (Cradle to Cradle :Remaking the Way We Make Things)

---

*عالم اقتصاد امريكي من اصل انكليزي ركز في كتاباته على أهمية استخدام تخصصات أخرى ، مثل علم الاجتماع والأنثروبولوجيا والعلوم السياسية وحتى الفلسفة واللاهوت لمعالجة المشكلات الاقتصادية في الواقع العملي ، اذ لا ينبغي تحليل الاقتصاد بمعزل عن محيطه ، بل يجب تصوره كجزء من نظام اجتماعي عام.
مزيد من التفاصيل عنه متاحة على الرابط ادناه
https://www.hetwebsite.net/het/profiles/boulding.htm

(1) Roberta De Angelis ,, Business Models in the Circular Economy Concepts, Examples and Theory ,, Springer International Publishing , Switzerland ,2018.p29.
(2) Zora Kovacic & Others ,, THE CIRCULAR ECONOMY IN EUROPE CRITICAL PERSPECTIVES ON POLICIES AND IMAGINARIES ,, Taylor & Francis Group , New York , First published,2020.P15.
(3) MIKA SILLANPAA & CHAKER NCIBI ,, THE CIRCULAR ECONOMY Case Studies about the Transition from the Linear Economy,, published by Elsevier Inc, London, United Kingdom,2019.p5.6.

ضمن هذا الكتاب طوروا العديد من التعميمات والمبادئ في إشارة إلى الحاجة إلى تصميم وتصنيع المنتجات بحيث ستظل قَيمة بعد عمرها الإنتاجي الأساسي من خلال توفيرها إما ،المغذيات البيولوجية، التي يمكن أن تندمج مع الطبيعة بأمان، أو كمغذيات تقنية يمكن إعادة تدويرها داخل حلقة مغلقة لدورات صناعية[4].

ثانياً : مفهوم الاقتصاد الدائري

تعددت الآراء حول مفهوم الاقتصاد الدائري لأنه يرتبط بعدة علوم اخرى من غير الاقتصاد كالهندسة والبيئة والكيمياء ولكن يمكن القول بان علم الاقتصاد البيئي هو الحاضنة الحقيقية للاقتصاد الدائري[5].

الاخير هو اقتصاد يتبنى استراتيجيات الحلقة المغلقة والتي تعظم معدل الاستفادة من الموارد من خلال المشاركة وإعادة الاستخدام ، التجديد وإعادة التصنيع واستعادة المكونات ، فالهدف الاساسي من هذه الانشطة هو إنشاء نظام مغلق ،حيث تكون المواد مستقرة ضمن نطاق النفع الاقتصادي ويتم الاحتفاظ بها في أعلى منفعتها ومع ضرر بيئي ضئيل [6].

وحسب مؤسسة إلين ماك آرثر* Ellen MacArthur Foundation فان الاقتصاد الدائري يمثل نظام صناعي تصحيحي أو مجدد بالنية والتصميم ، يحل محل ،الاقتصاد الخطي ، وذلك من خلال ازالة او تقليل استخدام المواد السامة والمواد الكيميائية التي تضعف إعادة الاستخدام ، ويهدف إلى القضاء على النفايات من خلال التصميم المتفوق للمواد والمنتجات والأنظمة ضمن هذا المجال والهدف العام هو تَمكين التدفقات الفعالة للمواد والطاقة ،العمل والمعلومات ،بحيث يمكن إعادة استخدامها وتحقيق الاستفادة القصوى منها، للمحافظة على رأس المال الطبيعي والاجتماعي[7].

المطلب الثاني
مبادى ومؤشرات الاقتصاد الدائري

اولاً : مبادى الاقتصاد الدائري

وتمثل الركائز الفلسفية لموارد أكثر كفاءة ، بديل محايد بيئيا وسليم اقتصاديا للنمو ، فان مبادىء الاقتصاد الدائري هي في جوهرها نموذج تكون فيه المنتجات والمكونات والطاقة والمواد تتدفق باستمرار لإعادة الدخول إلى دورة الإنتاج وبالتالي التقليل من تأثير الانشطة الاقتصادية على البيئة **و يمكن تقسيم تلك المبادئ إلى ما يلي[8]:**

1- تبني التقنيات الخضراء والتركيز على الاستخدام المسؤول للمدخلات الطبيعية.

يركز هذا المبدأ على مدخلات الانشطة الاقتصادية ولاسيما انشطة القطاع الصناعي منها كالطاقة التي تستخدمها لتغذية أجهزتها ومكاتبها وما إلى ذلك ، والمواد الخام التي يتم الحصول عليها من أجل تصنيع السلع وتقديم الخدمات. ففي الاقتصاد الدائري ، يتم تشجيع الشركات على التحول إلى مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية ، الرياح ، التسميد ، التغويز*،.... إلخ) و تقليل الحاجة إلى المواد الخام البكر إلى الحد الأدنى.

---

(4) Helen Kopnina and Kim Poldner,,Circular economy : challenges and opportunities for ethical and sustainable business,, Routledge , New York ,2022.p1.

(5) MIKA SILLANPAA & CHAKER NCIBI,Op.cit.p4.

(6) Marcello Tonelli and Nicolo Cristoni,,The Strategic Management and Circular Economy,, Taylor & Francis, New York, 2019, P27,28.

* مؤسسة إلين ماك آرثر تقوم بتطوير وتعزيز فكرة الاقتصاد الدائري وتعمل مع الشركات والأوساط الأكاديمية وصانعي السياسات والمؤسسات مهمتها هي تسريع الانتقال إلى الاقتصاد الدائري ، ورؤيتها هي نظام اقتصادي جديد يقدم نتائج أفضل للناس والبيئة، حيث يتم تصميم نماذج الأعمال والمنتجات والمواد لزيادة الاستخدام (اطالة عمر المنتج) وإعادة الاستخدام ، لتكرار التوازن الطبيعي ، حيث لا يتحول أي شيء الى نفايات ويكون لكل شيء قيمة. مزيد من التفاصيل متاحة على موقع المؤسسة على شبكة الانترنت على الرابط التالي

https://www.ellenmacarthurfoundation.org

(7)Sadhan Kumar Ghosh,, Circular Economy Global Perspective ,, Springer Nature Singapore , 2020.p7.

(8) MIKA SILLANPAA & CHAKER NCIBI,Op.cit.p89.

* **التغويز (Gasification)** هي عملية تَجميع بقايا المخلفات (الحيوانية و الزراعية) واستعادة الغاز الحيوي منها والذي هو عبارة عن غاز الميثان، واستخدامه في الاستهلاك البشري لتوليد الطاقة ، للمزيد ينظر الى

M.L.jhingan, environmental economics theory_ management and policy,B5,ashish complex copp ,Ahlcon public school,delhi,2007,p6.

2- تعظيم معدل استخدام الأصول وينصب التركيز هنا على كل من المنتجات ، الاستعمال فبمجرد دخول الاصل سواء كان سلعة او خدمة السوق ، يجب استغلال تلك الاصول بالكامل من خلال تعظيم معدلات استخدامها، يمكن أن يكون هذا الشرط تم تحقيقه من خلال الحلول المبتكرة المرتبطة بتقاسم الأصول والخدمة ، كالتشارك في كل من قيادة السيارة او السكن في حال الاستغناء الزمني لاحد المستفيدين والحاجة الماسة لمستفيدين اخرين.

3- تداول البضائع ومكونات المنتج والمواد على أعلى مستوى للخدمة ، فإعادة التدوير هو الأساس للمواد لإعادة الادخال ضمن حلقات الإنتاج، اضافة الى إعادة الاستخدام ، الإصلاح ،إعادة التصنيع والتجديد هي أكثر الطرق فعالية للحفاظ على قيمة المنتجات في أعلى مستوياتها خلال كل مرحلة من دورة الحياة المنتج.

4- تقليل العوامل الخارجية السلبية والتخلص منها تدريجياً ، اذ يعتمد هذا المبدأ على الجهود المبذولة لتطبيق المبادئ الثلاثة بدقة لتحقيق التدريجي الى صفر العوامل الخارجية البيئية السلبية(مثل تلوث المياه والهواء ، تدهور التربة ، إطلاق المواد الكيميائية والسموم ، وما إلى ذلك) [9].

هذه المبادئ الأربعة هي استجابة للمتطلبات للبيئة والاجتماعية والاقتصادية المعاصرة.

ثانياً : مؤشرات الاقتصاد الدائري

تكتسب الأدلة الكمية القدرة على توضيح الرؤية واقناع أصحاب السلطة التنفيذية والتشريعية في المضي او التخلي عن قرارٍ ما في مختلف المجالات ولذلك تعتبر المؤشرات مهمة جداً خصوصاً اذا ما كانت المادة التي يُعد من اجلها المؤشر حديثة نسبيا كما هو الحال بالنسبة لموضوعة الاقتصاد الدائري ، فمن اجل ان يتم رصد التقدم نحو الاقتصاد الدائري يَنبغي إعداد عدد من المؤشرات ، والتي تتيح لنا معرفة عدد الأشخاص الذين يعملون في الاقتصاد الدائري ، كما توفر المعرفة حول تطور الوظائف في هذا المجال كذلك توليد النفايات البلدية للفرد أو معدلات إعادة التدوير و حول تجارة المواد الخام القابلة لإعادة التدوير[10] ، وتوجد عدة مؤشرات تخص الاقتصاد الدائري تم اعدادها من قبل جهات متعددة وحسب ما يرى الباحث ان جميعها متداخلة فيما بينها ولا يوجد تفاوت كبير بينها ، كما وتعد المؤشرات التي تم تطويرها من قبل المفوضية الأوروبية لقياس التقدم نحو اقتصاد دائري هي الاشمل ،اذ تَبنى الاتحاد الأوروبي في العام 2015 مفهوم الاقتصاد الدائري على أنه استراتيجية رئيسية نحو استخدام أكثر استدامة للموارد الطبيعية .

وتم اعتماد الحزمة المعززة للاقتصاد الدائري من قبل المفوضية الأوروبية هذه الحزمة تهدف إلى التحول نحو اقتصاد أكثر دائرية أي فصل استخدام الموارد والتأثيرات البيئية عن النمو الاقتصادي وبالتالي الحفاظ على قيمة المنتجات والمواد ، والموارد في الاقتصاد لأطول فترة ممكنة وتقليل توليد النفايات كمساهمة أساسية لجهود الاتحاد الأوروبي للتطوير والاستدامة وتخفيض الكاربون والتوفير في الموارد وتعزيز تنافسية للاقتصاد والانتقال من الاقتصاد الخطي (خذ ، استهلك ، تخلص) نحو إعادة التدوير وإعادة الاستخدام ، وفي العام 2018 تم تقديم الاطار العام لقياس التقدم نحو الاقتصاد الدائري كما هو موضح في الجدول ادناه.

الجدول (1)

مؤشرات الاقتصاد الدائري

المجموعة	المؤشرات
الإنتاج والاستهلاك	1_ الاكتفاء الذاتي للاتحاد الأوروبي من مواد الخام 2_ المشتريات العامة الخضراء (قيد التطوير) 3_ معدل توليد النفايات البلدية كغم/ فرد 4_ توليد النفايات لكل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي 5_ توليد النفايات لكل وحدة من المواد المحلية المستهلكة 6_ اجمالي نفايات الطعام
معدلات اعادة التدوير	1_معدل اعادة تدوير النفايات البلدية 2_ معدل إعادة التدوير لجميع النفايات باستثناء نفايات المعادن الرئيسية (حديد ، نحاس ،المنيوم) 3_ معدل اعادة تدوير مواد التعبئة والتغليف 4_ معدل إعادة تدوير العبوات البلاستيكية 5_ معدل إعادة تدوير العبوات الخشبية 6_ معدل إعادة تدوير المخلفات الكهربائية والإلكترونية 7_ معدل إعادة تدوير المخلفات الحيوية 8_ معدل استعادة المواد من نفايات الهدم والبناء
المواد الخام الثانوية	1_إعادة تدوير المواد الخام المهمة في نهاية عمرها 2_معدل استخدام المواد المعاد تدويرها

(9) ALEXANDROS STEFANAKIS & IOANNIS NIKOLAOU ,, Circular Economy and SUSTAINABILITY Management and Policy,, Elsevier AE Amsterdam, Netherland, Volume 1,2022.P568-569.

(10) Zora Kovacic & Others ,, Op.cit,.P105.

	3_التجارة في المواد القابلة لإعادة التدوير
الابتكار والتنافسية	1_إجمالي الاستثمار في الاصول المادية ضمن قطاع إعادة التدوير 2_ عدد العاملين في قطاعات الاقتصاد الدائري 3_ إجمالي القيمة المضافة المتولد من خلال قطاعات الاقتصاد الدائري 4_عدد براءات الاختراع المتعلقة بإعادة التدوير والمواد الخام الثانوية

Source : Zora Kovacic & Others ,, THE CIRCULAR ECONOMY IN EUROPE CRITICAL PERSPECTIVES ON POLICIES AND IMAGINARIES ,, Taylor & Francis Group , New York , First published,2020,P117.

المطلب الثالث

العلاقة بين كل من اهداف التنمية المستدامة والاقتصاد الدائري

تُعد تطبيقات الدائري من اهم تطبيقات التحول نحو الاستدامة وبالخصوص الاستدامة البيئية والاقتصادية ، لذلك يرى الباحث ان اواصر الارتباط تكاد ان تكون قوية جدا من حيث الهدف والمضمون بين كل من الاقتصاد الدائري من ناحية ومع الاستدامة بصورة عامة من ناحية اخرى والجدول التالي يوضح ذلك

الجدول (2)

مساهمة الاقتصاد الدائري في تحقيق اهداف التنمية المستدامة

اهداف التنمية المستدامة	الاقتصاد الدائري
القضاء على الفقر	يوفر سبل العيش لملايين الناس عالمياً ، بدءا من تنظيف الشوارع وجمع النفايات (بما في ذلك العديد من عمال القطاع غير الرسمي) وفرزها وإعادة معالجتها. فضلاً عن حق الوصول إلى الخدمات الأساسية مثل بيئة حضرية نظيفة
القضاء على الجوع	يسهم في تعزيز الامن الغذائي وتقليل الهدر في الطعام من خلال تطبيق بنوك الطعام للحد من هدر الطعام والجوع عالمياً فضلاً عن توليد قيمة من الطعام المهدور بشكل علف او سماد وطاقة من خلال التسميد العضوي والتغويز.
ضمان حياة صحية	ممارسات الادارة السيئة للنفايات مثل حرق النفايات في الهواء الطلق والطمر غير المنضبط ،يسبب آثار صحية خطيرة ،خاصة بين أولئك الذين يعيشون بالقرب من مواقع النفايات ، الاقتصاد الدائري سوف يقلل من تلك التأثيرات السلبية من خلال التقليل من كمية النفايات التي تذهب للطمر.
ضمان التعليم الجيد	العديد من العاملين في قطاع النفايات غير الرسمي هم من الأطفال. تنسيق وتنظيم العمل مع القطاع غير الرسمي سيساعد هؤلاء الاطفال على الخروج من هذا القطاع الى التعليم.
المساواة بين الجنسين	كذلك الحال فغالبية العاملين في قطاع النفايات غير الرسمي هن من النساء. العمل مع القطاع غير الرسمي لتحسين ظروف عملهن.
ضمان توافر المياه والمرافق الصحية للجميع	تعتبر الإدارة الفعالة للنفايات عنصراً أساسيا لتوفير المياه النظيفة والظروف الصحية للجميع .
طاقة نظيفة وبأسعار معقولة	للنفايات امكانات ممتازة كمصدر للطاقة سواء كانت حرارية او كهربائية بعمليتي التغويز او الحرق وهو الخيار الأسوأ والاخير في الاقتصاد الدائري.
العمل اللائق ونمو الاقتصاد	الادارة الصحيحة للنفايات لها دور رئيسي وضروري للنمو الاقتصادي. فالمدن النظيفة تجتذب الأعمال والاستثمار
الصناعة والابتكار والهياكل الاساسية	الابتكار في الصناعة هي صلب عمل الاقتصاد الدائري والذي يبدا من عمليات التصميم وينتهي بإعادة التدوير او التحويل الى طاقة مرورا بكل من التجنب ، التقليل ، اعادة الاستخدام ، التحوير ، اعادة التصنيع.
الحد من عدم المساواة	الأكثر فقراً هم الاكثر تضررا من غيرهم في الادارة السيئة للنفايات. تقليل الهدر وتحسين نظام ادارة النفايات سيحقق فوائد لهؤلاء الأكثر احتياجاً
مدن ومجتمعات مستدامة	الإدارة المستدامة للنفايات هي المفتاح التأكد من أن المدن شاملة وآمنة ومرنة ومستدامة ، حيث الجميع لديه حق الوصول إلى جميع الخدمات الأساسية ، فضلا عن النقل الجماعي والتشاركية في وسائل النقل.
الاستهلاك والانتاج المسؤولان	تطوير نماذج مستدامة من الإنتاج والاستهلاك يتطلب ان نقوم بتقليل الفاقد وتطوير نماذج إنتاج تقوم على أساس مبادئ دائرية.
العمل المناخي	الانبعاثات غير الخاضعة للرقابة من مدافن النفايات حيث تعتبر مكبات النفايات أحد المصادر الرئيسية ، لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري. تطبيقات الاقتصاد الدائري سوف تقلل من هذه الانبعاثات فضلاً عن تقليل الانبعاثات من الإنتاج الصناعي والتعديني(عن طريق تشجيع استخدام المنتجات الثانوية) وتقليل كميات الطاقة المستخدمة.
الحياة تحت المياه	تطبيقات الاقتصاد الدائري فعالة تجاه منع تسرب النفايات المواد ، وخاصة البلاستيك الى البحار والمحيطات .

الحياة في البر	يؤدي سوء إدارة النفايات إلى تلوث كل من التربة والأنهار والمسطحات المائية. خدمات الادارة الصحيحة للنفايات ستحد من هذه التأثيرات السلبية فضلاً عن المحافظة على جودة المياه الجوفية القريبة من المكبات.
السلام والعدل	إدارة النفايات بصورة صحيحة تعد قضية حاسمة على مستوى البلديات ويمكن استخدامها كمؤشر رئيسي للحكم الرشيد للمسؤولين عن تلك البلديات او المقاطعات.
عقد الشراكات لتحقيق الاهداف	قطاع ادارة الموارد والنفايات مثال ممتاز للشراكات ، فمتى ما عمل بفعالية وتم إشراك أصحاب المصلحة ، من الحكومة والقطاع الخاص والقطاع غير الرسمي والكل عمل معاً وبتنسيق عالٍ فستتحقق اهداف جميع تلك الاطراف.

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على كل من

(1) Sadhan Kumar Ghosh,, Circular Economy: Global Perspective,, Springer Nature Singapore Pte Ltd. Singapore, 2020,p10-11.

(2) Roberta De Angelis ,, Business Models in the Circular Economy Concepts, Examples and Theory,, Springer Nature , Cham, Switzerland,2018,p25.

(3) فاطمة بكدي،،الاقتصاد الاخضر من النظري الى التطبيق،،مركز الكتاب الاكاديمي ،عمان ،الطبعة الاولى ،2019 ،ص27.

(4) Walter Leal Filho & Others ,, Sustainable Economic Development Green Economy and Green Growth,, published by Springer Nature, Cham, Switzerland,2017,p322.

المبحث الثاني
تجربة الصين في التحول نحو الاقتصاد الدائري

المطلب الاول: الصين من ناحية الموقع الجغرافي ، النشأة ، السكان ، الاقتصاد

اولاً: الموقع الجغرافي

تقع الصين في نصف الكرة الشمالي من شرق اسيا ، وتبلغ المسافة بين طرفي الصين الجنوبي والشمالي نحو 5500 كم ، في حين تبلغ المسافة بين الطرفين الغربي والشرقي نحو 5200 كم ، تجاور الصين اربع عشرة دولة هي (كوريا الشمالية وروسيا ومنغوليا وقرغيزستان وكازاخستان وافغانستان وباكستان والهند والنيبال وطاجيكستان وبوتان وميانمار ولاوس وفيتنام)[11] ، ويبلغ طول حدود الصين البرية تقريباً عشرون الف كم ، كما تبلغ مساحتها 9600 الف كم^2 ، وهي بذلك تحتل المرتبة الثالثة في العالم من حيث المساحة بعد روسيا وكندا وتشغل مساحتها ما يقرب 4.6% من مساحة اليابسة في العالم وربع اجمالي مساحة اسيا ونفس المساحة الكلية تقريبا للدول الاوربية الثلاثين[12]

ثانياً: النشأة والسكان

في فترة ما قبل التاريخ ، كان أسلاف الشعب الصيني منتشرون في قبائل صغيرة على الروافد الوسطى للنهر الأصفر وقرب نهاية العصر الحجري الحديث ، بدأت هذه القبائل تستخدم بالفعل شكلاً بدائياً من الكتابة ،وقد اخترعوا نظام لقياس الوقت وعَد الأرقام، كما طورت أيضا مجموعة متنوعة من مواد الاستخدام اليومي ، بما في ذلك الملابس والمنازل والأسلحة ،الفخار والنقود.

بدأت الثقافة الصينية في التطور مع ظهور الإمبراطور يان (Yan) حوالي 2300 قبل الميلاد، لهذا ينسب الصينيون اليوم أنفسهم إلى الامبراطور يان ، والذي خلال فترة حكمه ومن بعده وخلفائهُ ، تم تعليم الناس خمس مبادى للعلاقات فيما بينهم وهي العلاقات الجيدة بين الامبراطور مع الوزير والأب مع الابن ، الزوج مع الزوجة ، الأخ مع الأخ ، والصديق مع الصديق ، والتي اصبحت مدونة لقواعد السلوك ، ومن ثم تم تطويرها فيما بعد بشكل منهجي من قبل كونفوشيوس (551-475 قبل الميلاد) وتلاميذه الذين أسسوا فلسفة أخلاقية أثرت في المجتمع الصيني على مدى 2000 سنة الماضية[13].

(11) احمد عبد الجبار عبد الله ،، الصين والتوازن الاستراتيجي العالمي بعد عام 2001 وافاق المستقبل ،، الدار العربية للعلوم ناشرون ، بيروت ، الطبعة الاولى / 2015 ، ص60.

(12) المصدر نفسهُ ، ص62.

(13) Rongxing Guo ,, How the Chinese Economy Works,, published by Springer Nature, Cham, Switzerland, Fourth Revised Edition,2017,p2.

عموما تعود نشأة الصين الحديثة لعام 1911 بعد الثورة التي انهت نظام الملكية الاقطاعية . وحسب المكتب الوطني للإحصاءات الصيني وخلال الربع الثالث من العام 2021 بلغ سكان الصين (1411780000) نسمة.[14]

ثالثاً: تطور الاقتصاد الصيني

توقفت التنمية الاقتصادية خلال القرن الماضي في الصين في عدد من المناسبات المنفصلة اذ كاد الاقتصاد الصيني ان يفلس في نهاية الحرب الأهلية في أواخر الأربعينيات .

كذلك تضرر بشدة بفعل كل من القفزة العظيمة للأمام (1958_1960) وحركات الثورة الثقافية (1966–1976) ولكن بالرغم من ذلك، وفي العام 1970 بدأت الحكومة الصينية التحول التدريجي من نظامها الستاليني المخطط مركزياً ، ولغاية أواخر السبعينيات بدأت الصين بتحقيق نموا اقتصاديا قويا منذ تنفيذ الإصلاح الموجه نحو السوق[15] ،عن طريق سياسة الباب المفتوح (Open Door Policy)*، حتى بلغ متوسط معدل النمو للناتج المحلي الاجمالي الصيني خلال العقود الثلاثة الماضية 9.8 % وكان هذا النمو يعتمد على عوامل جانب العرض متمثلة بمزايا التكلفة المنخفضة التي تظهر في العمالة والأرض ، والتكنولوجية والتي اضيفت مؤخراً، بالإضافة إلى عوامل جانب الطلب المتمثل بالارتفاع الهائل في الدخل ، انشاءات البنى التحتية ، والانفتاح على العالم الخارجي.

تظهر التجارب الدولية أن المصادر التقليدية للنمو تتلاشى تدريجياً في العديد من البلدان في مرحلة ما من مراحل التنمية ، غالبا ما يكون السبب بفشلٍ في رعاية الابتكار المطلوب ، وبالتالي يضيع زخم النمو الاقتصادي المستدام ، مما يؤدي الى الانحدار ومن ثم الركود الاقتصادي**.

هذا يعني أن الابتكار هو المحرك الأساسي للتنمية، فإنه يخلق قوة دافعة مستدامة طويلة الأجل للنمو الاقتصادي ، مما يتيح الحفاظ على معدلات نمو مرتفعة[16]، وعلى اثر ذلك وصل اجمالي قيمة، GDP ، للصين الى ما يفوق 14.72 ترليون دولاراً امريكياً [17] في العام 2020 ليشكل ما نسبته 0.1741 تقريبا من GDP العالمي.

المطلب الثاني
الاساس النظري والاطار التشريعي والقانوني للاقتصاد الدائري في الصين

اولاً :الاساس النظري للاقتصاد الدائري في الصين

رأى المفكرون القدماء ان الانسان هو جزء من الطبيعة وجعلوا حماية الطبيعة واحترامها مبدأ وقاعدة اساسية ، كما تعرضت الكنفوشية بوضوح للحاجة الى المحافظة على الطبيعة وادركت منذ البداية اهمية الحفاظ على الطبيعة ، فتحقيق التجانس والتناغم بين الانسان ومجتمعه قائم على اساس احترام الطبيعة والتجاوب معها ، كذلك تعتقد الماركسية ان الانسان نفسهُ هو نتاج الطبيعة فهو ينمو ويتطور في محيط طبيعي معين ، فالمحيط

(14)http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/nsdp/201508/t20150819_1232260.htm

(15) Rongxing Guo,,Op.cit,p12.

*هي عبارة عن سياسة اقتصادية جديدة تبنتها الحكومة الصينية خلال المدة (1978_ 1984) اطلق عليها الغربيون تسمية سياسة الباب المفتوح هذه السياسة حولت استراتيجية التنمية في الصين من استراتيجية تقوم على الاكتفاء الذاتي إلى استراتيجية المشاركة النشطة في السوق العالمية لمزيد من التفاصيل ينظر الى

Guocang Huan ,, CHINA'S OPEN DOOR POLICY, 1978-1984,, Journal of TRANSITION
Vol. 39, No. 2, CHINA IN ,International Affairs Editorial Board WINTER 1986,p1-2.

متاح على الانترنت على الرابط التالي

https://www.jstor.org/stable/24356571

** يشير التاريخ الاقتصادي ان عمليات التقدم والتطور الاقتصادي في مراحلها الاولى وفي الغالب لا تحدث بشكل مخطط وانما بشكل تلقائي بشرط ان تكون مدعومة بحرية التجارة والمنافسة والتي تولد الحافز على الابتكار ، اذ لم تكن الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر عملية مخططة بل كانت تطوراً تلقائياً حفزته التجارة والمنافسة ، لمزيد من التفاصيل ينظر الى حمدي الحناوي ،، تحديث النمو ، اللحاق بالثورة الصناعية الثالثة ،، دار ومكتبة الحرية ، القاهرة ،مصر /2016 ،ص95.

(16) Fang Cai ,, Understanding China’s Economy The Turning Point and Transformational Path of a Big Country,, Springer Nature Singapore Pte Ltd, Gateway East, Singapore,2021,p211.

(17) https://data.albankaldawli.org/indicator

الطبيعي شرط مادي لا يمكن الاستغناء عنه لبقاء البشرية وتطورها ، وحلل ماركس العملية التبادلية المادية بين الانسان والطبيعة والطاقة ، وشجع تعزيز دورة النمو المتوازن للطبيعة ، كما انتقد الاضرار بالبيئة ، واكد على ضرورة استغلالها وتطويرها بشكل محدود ومنصف واشار الى (اننا يجب ان لا نتمادى في نشوة انتصارنا على الطبيعة فمع كل انتصار على الطبيعة تترتب تأثيرات سلبية عليها)[18].ونظراً لكون مسالة حل المشكلات البيئية والسياسة الصناعية شيئان مختلفان ، اذ ليس من السهل إيجاد التوازن المثالي بين إيجاد الحل لمشكلة بيئية من جهة ، وتحقيق اهداف التنمية الصناعية من جهة أخرى.[19] اضافة الى ذلك وتحت ضغط التلوث البيئي وأزمة الطاقة ،عدلت الصين سياساتها البيئية للسماح بالانتقال من الاقتصاد التقليدي الخطي وهو اقتصاد الاستهلاك العالي والكثيف الانبعاثات الى اقتصاد صديق للبيئة، من خلال تحسين كفاءة الموارد وتقليل التلوث والانبعاثات بالتالي تعزيز الانسجام بين البيئة والاقتصاد.

ففي الخطة الخمسية الحادية عشرة والتي غطت المدة من العام 2006 ولغاية العام 2010 ، والمتضمنة تسعة اهداف رئيسية نص الهدف ثالثاً على زيادة كبيرة في كفاءة استخدام الموارد و تخفيض استهلاك الطاقة لكل وحدة من GDP بنسبة 20 % ، وتخفيض استهلاك المياه لكل وحدة من القيمة المضافة للقطاع الصناعي بنسبة 30 % ، وعلى ان يتم تثبيت كميات مياه الري الزراعية ليكون معدل نموها 0 % ، و زيادة الاستخدام الشامل للنفايات الصلبة الصناعية إلى نسبة 60 %.[20]

وبعد انعقاد المؤتمر الوطني الثامن عشر للحزب الشيوعي الصيني في الثامن من تشرين الثاني من العام 2012، اولت الحكومة الصينية بناء الحضارة الأيكولوجية*، اهتماماً كبيراً فتبنت سلسلة من القرارات والخطط الهامة ودمجت بناء الحضارة الايكولوجية بكافة المجالات وفي كافة اعمال البناء الاقتصادي والسياسي والثقافي[21] .

وقد اشار شي جين بينغ سكرتير عام الحزب الشيوعي الصيني ورئيس الجمهورية الى ان ((الحلم الصيني في نهاية المطاف هو حلم الشعب ، فيجب الاعتماد بصورة وثيقة على الشعب في تحقيقهُ فبناء الحضارة الايكولوجية يتطلب تغيراً شاملاً لكل القيم وطرق الانتاج وطرق الحياة وانماط النمو، فهو مشروع نظامي معقد وعمل يساهم فيه المجتمع بأكمله ويشارك في بنائه وتقاسم ثمارهُ ، فينبغي تكثيف قوة الصين بأقصى حد ،وتشكيل نمط عمل توجههُ الحكومة وتديرهُ الشركات ويشارك فيه جميع الاطراف ويتفاعل معهُ الشعب كافة كلٌ يؤدي مسؤولياته ويبذل كل ما في وسعه وقدراته ، وهكذا فقط من الممكن ان تتحول الحضارة الايكولوجية الى واقع ملموس وسيلٍ كبير تَكون من قطراتٍ صغيرة))[22].

وفي الخطة الخمسية الثانية عشر للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لجمهورية الصين الشعبية والتي اعلنت في شهر تشرين الاول من العام 2010 و تم المصادق عليها في شهر اذار 2011، انصب تركيزها على الجانب البيئي وكفاءة الطاقة ودعم التكنلوجية والابتكار الوطني والتي تم حصرها في الصناعات الناشئة الاستراتيجية السبع وهي (التكنولوجيا الحيوية ، الطاقة الجديدة ، تصنيع المعدات المتطورة ، الحفاظ على الطاقة وحماية البيئة ، محركات الطاقة النظيفة ، المواد الجديدة ، والجيل القادم من تكنولوجيا المعلومات) عن طريق الاعانات

---

(18) لي شويه فينغ ، ترجمة منى فتوح الجمل ،، التنمية الخضراء في الصين ،،دار صفصافة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، مصر ،الطبعة الاولى /2018 ، ص17.

(19) Manhong Mannie Liu & Others ,,The Green Economy And Its Implementation In China ,, Enrich Professional Publishing,, Enterprise Road, Singapore,2011,p33.

(20) CHINA: 11th Five-Year Plan (2006-2010) for National Economic and Social Development,P5.

متاح على شبكة الانترنت على الرابط التالي

https://policy.asiapacificenergy.org/node/115

* تعد الحضارة الايكولوجية مرحلة جديدة لتطور الحضارة البشرية فهي شكل حضاري يعقب الحضارة الصناعية ، فتعتبر الحضارة الايكولوجية اجمالاً للإنجازات المادية والمعنوية التي يحققها الانسان نتيجة التزامها بالقانون القائم على التناغم بين الانسان والطبيعة. لمزيد من التفاصيل ينظر الى

وانغ تشون اي ، ترجمة حميدة محمود الدالي ،، حلم الحضارة الايكولوجية ،،دار صفصافة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، مصر ، الطبعة الاولى / 2018 ، ص9.

(21) تشانغ هوي يوان ،، الحضارة الإيكولوجية الصينية والتنمية المستدامة العالمية ،، صحيفة الصين اليوم ، في 2017/11/1. متاح على الانترنت على الرابط التالي

http://www.chinatoday.com.cn/ctarabic/se/2017-11/01/content_749965.htm

(22) وانغ تشون اي ، ترجمة حميدة محمود الدالي ،، حلم الحضارة الايكولوجية ،،دار صفصافة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، مصر ، الطبعة الاولى / 2018 ، ص11.

والضرائب التفضيلية والمشتريات العامة لتصبح هذه الصناعات العمود الفقري للاقتصاد الصيني في العقود القادمة ، اذ ان الحكومة على استعداد لانفاق اكثر من 4 ترليون يوان صيني على هذه الصناعات خلال سنوات الخطة الخمسية الثانية عشرة ، بهدف زيادة مساهمة هذه الصناعات في GDP للصين من 5 % في العام 2010 الى 8 % في العام 2015 و 15 % بحلول العام 2020.[23]

اما الخطة الخمسية الثالثة عشرة (13 FYP) ، والتي تضمنت سبعة اهداف رئيسية نص الهدف سادساً على ((تحقيق تحسن شامل في جودة البيئة والنظم البيئية وعلى ان تصبح أنماط إنتاجنا وأساليب حياتنا أكثر صداقة للبيئة ومنخفضة الكربون، و سوف نستخرج الطاقة والموارد ونستخدمها بكفاءة أكبر بكثير، وسيتم التحكم بشكل فعال في كل من إجمالي استهلاك الطاقة والمياه ، إجمالي مساحة الأرض المستخدمة للبناء ، وسيتم التحكم في انبعاثات الكربون الإجمالية بشكل فعال ، وسيتم تقليل إجمالي انبعاثات الملوثات الرئيسية بشكل كبير ، نحن في الأساس اكملنا كل من التقسيم الوظيفي وبناء حواجز وقائية للأمن البيئي)).[24]

ثانياً: الاطار التشريعي والقانوني للاقتصاد الدائري في الصين

اقترح مجلس الدولة الصيني في العام 2005 كنتيجة للتلوث البيئي والمخاوف المتعلقة بزيادة النفايات واستنزاف الموارد الحاجة إلى تعميم المبادئ الدائرية لدورة المادة ضمن النشاط الاقتصادي والمعرفة بـ3R (اي التقليل ،اعادة الاستخدام ،اعادة التدوير) في وقت لاحق صدر قانون الترويج للاقتصاد الدائري في أغسطس 2008 وبالتالي تم الإجماع تقريباً على أن تحقيق الاقتصاد الدائري يمكن أن يحل المشكلة بين النمو الاقتصادي ونقص الموارد[25].

ودخل هذا القانون حيز النفاذ اعتباراً من الاول من كانون الثاني للعام 2009 ، وضع قانون الترويج للاقتصاد الدائري ليشكل إطاراً قانونياً مصمماً لتنفيذ (3R) لمواجهة الاهدار في الطاقة والموارد للصين في مرحلتها من التطور السريع للتصنيع ، ويولي اهتماما كبيرا لإمكانية تقليل التركيز على الصناعات الرئيسية والمؤسسات الرئيسية ذات استهلاك الطاقة العالية والتلوث الشديد ،ووضع قيود صارمة على سلوكيات الاستهلاك المفرط والانبعاثات العالية ،مع توفير سلسلة من السياسات التحفيزية للمؤسسات بهدف تطوير الاقتصاد الدائري وتعزيز الجهود المتظافرة بين الحكومات ،المؤسسات والجمهور والجمعيات الصناعية لتفعيل تطبيقات الاقتصاد الدائري في الإنتاج والتداول والاستهلاك[26].

أصدرت وزارة المالية الصينية بحلول العام 2010 مذكرة لإنشاء قواعد تجريبية وطنية للتعدين الحضري (urban mining)* لتغطية النقص في الموارد الطبيعية وتخفيف الاستنزاف للموارد والاجهاد للبيئة ولتحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

حُدد وفقاً لهذه المذكرة مفهوم التعدين الحضري وتقبل المناطق الحضرية التعدين ، والتخطيط المباشر لتخطيط القواعد التجريبية ، وهو تحول كبير في الرؤية الوطنية واستراتيجية الموارد ، وقامت 14 وزارة ولجنة في نيسان 2017 ، بإصدار خطة عمل مشتركة للتنمية الاقتصادية ، والتي من شأنها أن تحقق خفض في استخدام

---

(23) APCO Worldwide Inc,, China’s 12th Five-Year Plan How it actually works and what’s in store for the next five years,, BEIJING ,CHINA, 10 December 2010,P3.

(24) Compilation and Translation Bureau,, THE13 THFIVE-YEAR PLAN FOR ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT OF THE PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINA,2016-2020,, Central Compilation & Translation Press , Beijing ,China ,P17. متاح على الانترنت على الرابط

https://en.ndrc.gov.cn/policies/202105/P020210527785800103339.pdf

(25) Sadhan Kumar Ghosh ,,Op.cit.p126.

(26) ROBERT CROCKER & Others,, UNMAKING WASTE IN PRODUCTION AND CONSUMPTION: TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY,, Emerald Publishing Limited, Howard House ,UK, First edition 2018,P45.

*التعدين الحضري هو عملية استعادة المواد المعطلة والمتروكة في المدن واعادة استخدامها وقد تأتي هذه المواد من المباني أو البنية التحتية أو المنتجات التي عفا عليها الزمن فعندما ينتهي العمر الوظيفي لشيء ما كالسيارات ، اوقد تتقادم كالحاسوب والتلفزيون التقليدي ، أو المشيدات التي لم تعد تفي بلوائح السلامة ، أو التي يرغب مالكها ببناء مشيد جديد بدلا عنها ،بذلك تصبح مكونات هذه المواد متاحة للاستعادة ، التعدين الحضري ليس جديدا ، فغالباً ما يتم إعادة تدوير المعادن الموجودة في السيارات والإلكترونيات ، ولكن حجم أزمة المناخ يتطلب تطبيقها بشكل اكبر ، والتعامل مع مخلفات المدن اجمالاً على أنها منجم والتنقيب بنشاط عن المواد الكامنة ضمنها لضمان الاحتفاظ بقيمتها قدر الامكان.مزيد من التفاصيل متاحة على الرابط التالي

https://www.metabolic.nl/news/urban-mining-and-circular-construction

الموارد 15% عن العام 2015 ورفع معدل إعادة التدوير الى 54.6% للأنواع الرئيسية من النفايات الصلبة وبحلول تموز 2017 ، تم إنشاء 43 قاعدة تجريبية وطنية تركزت جغرافيا في المناطق الجنوبية الشرقية[27].

المطلب الثالث

اهم تطبيقات الاقتصاد الدائري في الصين

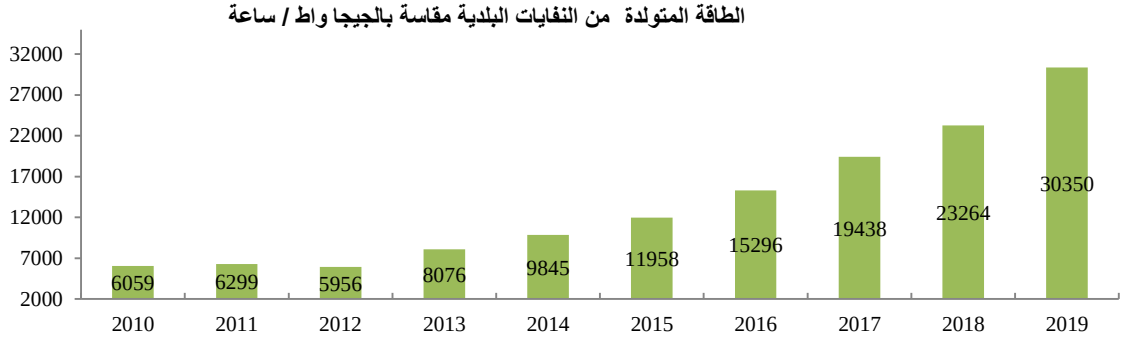
اولاً : الاقتصاد الدائري في مجال الطاقة

1_ الطاقة من حرق النفايات

مع الاعداد المتزايدة من السكان والتوسع الحضري المتسارع في الصين ، فان معدل نمو النفايات البلدية اخذ يتراوح بين(8.5_10)% سنوياً خلال العقد الاخير وبات التخلص من النفايات لاسيما النفايات البلدية بطريقة الطمر التقليدية خيار غير مستدام كونه يتطلب مساحة سطحية واسعة ،ويعرض المياه الجوفية للتلوث فضلا عن التحلل والتفاعل غير المنظم للمواد داخل المكبات والذي يتسبب بانتقال الامراض بين الحيوانات والبشر ، وبالتالي فإن اعتماد تكنولوجيا تحويل النفايات الى طاقة أمر بالغ الأهمية لإدارة مستدامة للنفايات البلدية الصلبة في الصين[28]، اذ يمكن ان تعد النفايات مصدراً للطاقة على ان تُسبق بمرحلة فرز لكي لا تُكسر الحلقة ضمن سلسلة النهج الدائري، لذلك عملت الصين على انشاء محطات لتحويل النفايات الى طاقة حرارية ليتم بواسطتها توليد الطاقة الكهربائية والشكل ادناه يوضح ذلك

الشكل (1)

الطاقة المتولدة من النفايات البلدية مقاسة بالجيجا واط / ساعة



المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات وكالة الطاقة المتجددة.

وتساهم عملية حرق النفايات بالإضافة الى توليد الطاقة ، بتقليل حجمها الى 90 % و وزنها الى 70 % فضلا عن التطهير والتخلص من المسببات للأمراض الانتقالية.[29]

بالإضافة الى ذلك يتم اعادة تدوير الرماد المتطاير من محطات الكهرباء الحرارية العاملة بالفحم، ففي عام 2019 ، ارتفع معدل الاستخدام للرماد المتطاير بنسبة نقطة مئوية واحدة ليصل إلى 72 % اذ بلغ الرماد المتطاير المستخدم 400 مليون طناً من اصل 550 مليون طناً من الرماد المتطاير الناتج من محطات الطاقة الحرارية ، بزيادة 10 ملايين طناً عن العام السابق ، في حين ارتفع معدل الاستفادة من الكبريت المزال من المداخن بشكل جبس (Flue Gas Desulfurization Gypsum) من 10 % في العام 2005 الى 75 % في العام 2019[30].

وتتوزع طرق الانتفاع من الرماد المتطاير بشكل اساسي في قطاع البناء والتشييد اذ يشكل هذا القطاع 65% تقريباً من استخدامات الرماد وتتوزع هذه النسبة على النحو الاتي 25% في صناعة الاسمنت ، و 10% في صناعة الخرسانة ، و18% في صناعة مواد البناء واطئة الكلفة (القرميد والطابوق) ، و9% اخرى

(27) Sadhan Kumar Ghosh ,,Op.cit .P128-129.
(28) Dongliang Zhang,, Waste-to-Energy in China: Key Challenges and Opportunities ,, Energies, Volume 8, Issue 12 ,December /2015, p14190.
(29) Longjie Ji & Others,, Municipal solid waste incineration in China and the issue of acidification: A review,, Waste Management & Research ,Volume 34,Issues4,2016,p284.
(30) https://english.cec.org.cn

توزعت على صناعة السيراميك بالأساس اضافة الى استخراج العناصر وتحسين الزراعة(سماد) واخيراً 3 % في الرصف والردم.[31]

2- توليد الطاقة بنظام الدورة المركبة ضمن المحطات الغازية

يمكن ان يعد نظام الجمع بين التوربينات الغازية والتوربينات البخارية في توليد الطاقة الكهربائية ضمن تطبيقات الاقتصاد الدائري في مجال الطاقة لأنه قائم على استخدام الغازات الساخنة الخارجة من عادم التوربينات الغازية في توليد بخار شديد الحرارة يضخ بضغط شديد على توربينات بخارية لتوليد المزيد من الطاقة الكهربائية.

ان المحطات الغازية العاملة بنظام الدورة المركبة تحقق كفاءة حرارية للمحطة تصل تقريباً الى 60 % في أغلب أوقات تشغيل المحطة، على العكس تماما عندما يتم استخدام نظام الدورة المنفردة سواء غازية أو بخارية فإن كفاءة المحطة الحرارية تكون تقريباً 40 %، وبذلك فان المحطات الغازية العاملة بنظام الدورة المركبة تحقق كفاءة حرارية تتفوق عن نظيرتها ذات النظام المنفرد بـ 20%[32] ، وتمتلك الصين عدد من المحطات الغازية العاملة بنظام الدورة المركبة بقدرات توليدية مختلفة[33].

ثانياً : الاقتصاد الدائري في مجال الصناعات الفلزية .

مرت الصين بمرحلة التصنيع بسرعة عالية مما تسبب في أنشطة اقتصادية مكثفة واستخدام مفرط لكل وحدة من الارض ، فعند مقارنتها بالولايات المتحدة الامريكية من حيث المساحة ، لا يوجد سوى فرق يبلغ حوالي 32 الف كيلومتراً مربعاً بين الصين والولايات المتحدة ومع ذلك ، شهدت الولايات المتحدة أعلى مستوى من انتاج الصلب الخام ليبلغ نحو 140 مليون طناً في حين بلغ انتاج الصين من الصلب الخام 780 مليون طناً في عام 2013 ، أي يفوق مثيلتها في الولايات المتحدة بـ 5.6 مرة ، ويتوقع أن ينمو في السنوات القادمة، استغرق الأمر في الولايات المتحدة حوالي 150 عاماً لتصل عند هذا المستوى من الانتاج ، في حين أن طاقتها من الصلب الخام زاد بمقدار مليون طناً كل عام ، بينما بلغ انتاج الصلب الخام في الصين 128.5 مليون طناً في عام 2000 وليبلغ 798 مليون طناً في العام 2013 ، وزاد بمقدار 6.21 مرة خلال 13 سنة بمتوسط زيادة سنوية 51.5 مليون طناً ،أكثر بخمسين مرة من الولايات المتحدة خلال عملية التصنيع ، لكن النمو الاقتصادي الصيني تسبب باستمرار السرعة العالية في زيادة استهلاك الموارد والطاقة ، مما يؤدي إلى زيادة توليد النفايات ، فمن الصعب تحقيق النمو الاقتصادي المستمر وتقليل توليد النفايات بالاعتماد على آلية السوق ،اضافة الى ذلك فان التنظيم البيئي سيجعل الشركات تعاني من زيادة تكاليف حماية البيئة ،الأمر الذي سيؤدي في النهاية إلى ارتفاع المستوى العام لأسعار السوق[34].

من هذا المنطلق زاد التوجه نحو تطبيقات الاقتصاد الدائري في مجال المعادن الفلزية وبالخصوص اعادة التدوير فالمتتبع لبيانات الاتحاد الدولي لإنتاج الحديد والصلب ومكتب اعادة التدوير الدولي قسم الحديد يلاحظ الزيادة المضطردة بكميات الحديد المعاد تدويره انطلاقاً من العام 2006 والشكل ادناه يوضح ذلك

(31)Yang Luo & Others ,, Utilization of coal fly ash in China: a mini-review on challenges and future directions,, Environmental Science and Pollution Research, Volume 28, Issue15,Published in 28 April / 2020, p18728-18730.

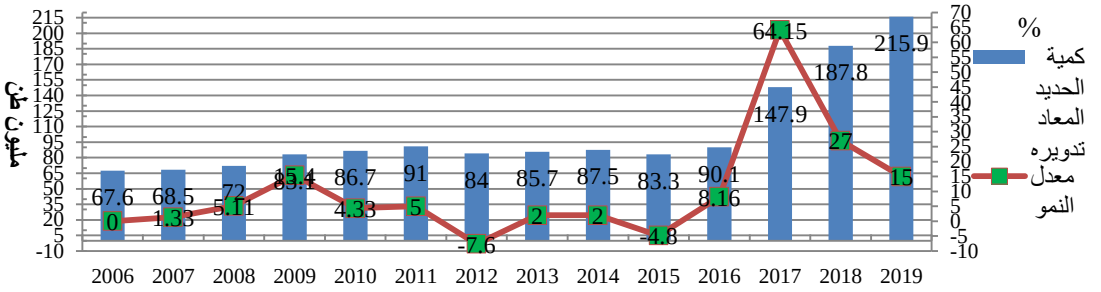
(32)Ashok D. Rao,, Combined cycle systems for near zero emission power generation,, Woodhead Publishing Limited, Sawston, Cambridge CB22 3HJ, UK,2012,P16.

(33) João Neiva de Figueiredo & Mauro F. Guillén ,, GREEN POWER PERSPECTIVE ON SUSTAINABLE ELECTRICITY GENERATION,, Taylor & Francis Group, New York,2014,P185.

(34) Jianguo Qi & Others,, Development of Circular Economy in China ,, Springer Nature Singapore Pte Ltd, Gateway East, Singapore /2016.p29.

الشكل (2)

كمية الحديد المعاد تدويره ومعدل نموه في الصين خلال المدة 2006_2019



المصدر : من اعداد الباحث بالاستناد الى كل من

Bureau of International Recycling/Ferrous Division (report 2010,p,11. & report 2019, p,13)

متاحة على شبكة الانترنت على الرابط التالي.

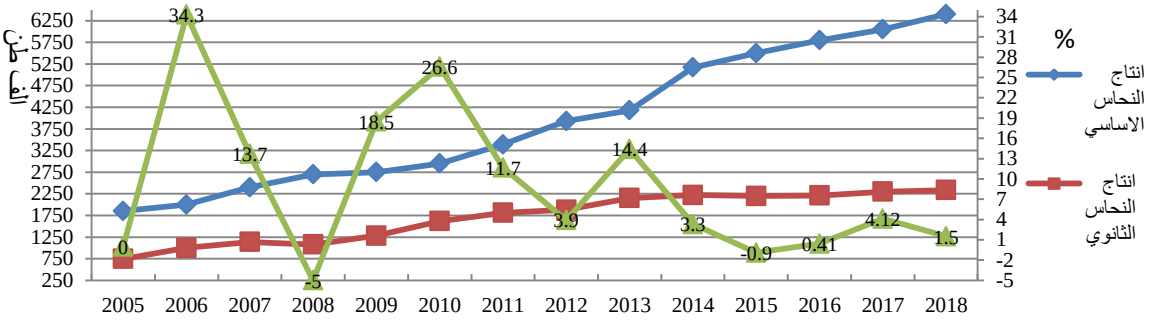
https://www.bir.org/the-industry/ferrous-metals

اما فيما يتعلق بالمعادن الفلزية الاخرى في الصين لاسيما الالمنيوم والنحاس فكان للاقتصاد الدائري دوراً فاعلاً فيهما ، فبالنسبة لصناعة النحاس الذي يمثل مورد لا غنى عنه لمجموعة واسعة من التطبيقات في السنوات الأخيرة ومع تنمية الصين النشطة للصناعات الكهربائية وصعود السيارات الكهربائية ،استهلاك النحاس زاد بشكل هائل ،فقد أصبحت الصين منذ العام 2002 ، أكبر مستهلك للنحاس في العالم فنسبة استهلاك النحاس في الصين الى اجمالي الاستهلاك العالمي ارتفعت من 17 % (2.6 مليون طناً) في 2002 إلى (8.4 مليون طناً) في 2016 لتشكل نسبة 46 % من اجمالي الاستهلاك العالمي .

وبموجب الوقائع الحالية من المتوقع أن يستمر هذا الطلب بالنمو السريع في المستقبل القريب ،مما قد يتسبب في مشاكل في التوريد ومشاكل بيئية في المستقبل متعلقة بإنتاج النحاس، ويعتبر النحاس الخام (الاساسي) هو المورد السائد لإنتاج النحاس الصيني حتى الآن ، حيث يمثل أكثر من 65 % ، والمتبقي هو الخردة المعاد تدويرها وغالبيتها مستوردة لذلك نفذت الصين عدة سياسات لتحسين الأداء البيئي لصناعة النحاس منذ العام 2013 ، أحدها هو زيادة عدد عمليات التفتيش وتقييد استيراد خردة النحاس منخفضة الجودة وتطبيق ما يسمى بسياسة (السياج الأخضر)[35] ومع ذلك سجل انتاج النحاس الثانوي (المكرر من الخردة) ارتفاعاً مستمراً، والشكل ادناه يوضح ذلك

الشكل (3)

كمية انتاج النحاس الاساسي والثانوي ومعدل نمو الثانوي في الصين خلال المدة 2005_2018



المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات كل من

Bureau Of International Recycling Non Ferrous Metals Division ,GLOBAL NON- FERROUS SCRAP FLOWS 2000-2015,p17.

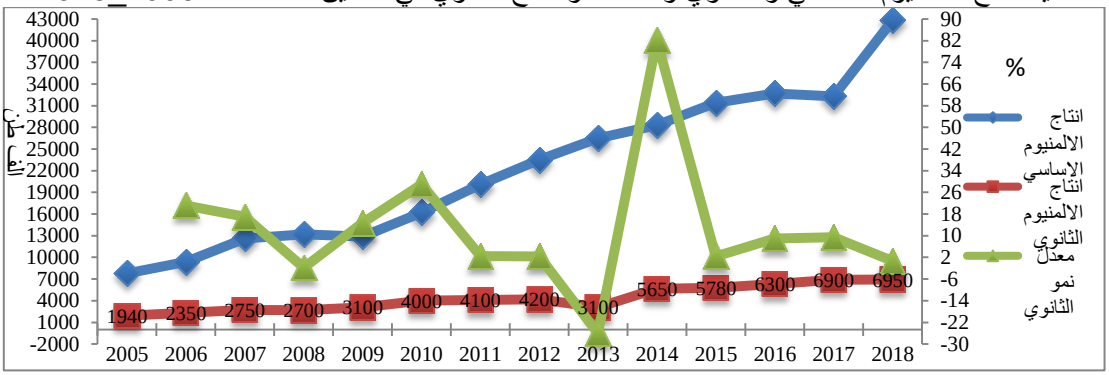
& USGS, 2018–2017 Minerals Yearbook CHINA ,ADVANCE RELEASE,p10.

(35) Di Dong & Others ,, Scenarios for anthropogenic copper demand and supply in implications of a scrap import ban and a circular economy transition,, China Recycling, journal ,volume161,article Resources, Conservation 104943,October,2020,p2.

متاحان على شبكة الانترنت على الرابطان ادناه وعلى التوالي
https://www.bir.org/the-industry/non-ferrous-metals
https://www.usgs.gov/media/files/mineral-industry-china-2017-18-pdf
اما فيما يخص الالمنيوم، فقد ساهمت ميزة العمالة الصينية الرخيصة لعمليات الفرز والصهر في تنامي صناعة اعادة تدوير الالمنيوم ،ولكن بالرغم من ذلك ،وبعد العام 2010 ارتفعت تكاليف العمالة بشكل كبير في هذه الصناعة ، ومع الحاجة إلى تلبية المعايير البيئية التي تم تجاهلها سابقا وكنتيجة لذلك ،بدأت صناعة الألمنيوم الثانوي(الالمنيوم المستخلص من الخردة) الصيني في التحرك في مسار شبه ثابت مع اغلاق المصاهر الصغيرة والانتقال إلى تقنية الفرز الآلي ،وتحسين جودة المنتج[36] ، والشكل التالي يوضح ذلك

الشكل (4)

كمية انتاج الالمنيوم الاساسي و الثانوي ومعدل نمو انتاج الثانوي في الصين خلال المدة 2005_2018



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات
USGS, 2018–2017 Minerals Yearbook CHINA, ADVANCE RELEASE,p10.& 2009 Minerals Yearbook CHINA,p17.& 2014 Minerals Yearbook CHINA,p17.

ثالثاً: الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

أصدرت وزارة الزراعة الصينية في العام 2007 سلسلة من الاجراءات لتسهيل تطبيق الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة ، بما في ذلك خطط تنفيذ تطبيقات الاقتصاد الدائري لاسيما(3R) وبرنامج النهوض بتوجهات وزارة الزراعة حول تعزيز ترشيد استهلاك الطاقة وخفض الانبعاثات في الزراعة وتعزيز الحفاظ على المياه في المناطق الريفية ،كما تعاونت مع كل من وزارة حماية البيئة ، ووزارة الصحة ووزارة الموارد المائية لتوحيد الرؤى حول تعزيز حماية البيئة في المناطق الريفية.

وتتركز تطبيقات الاقتصاد الدائري ضمن القطاع الزراعي بإعادة التدوير لقش المحاصيل اذ تبلغ كمية القش للمحاصيل في الصين 820 مليون طناً ، 690 مليون طناً منها قابلة للتحصيل ، أي ما يعادل 84% من الإجمالي سابقاً والان على نحو محدود ، تسبب حرق القش في تلوث البيئة وإهدار الموارد ومشاكل صحية لسكان الريف والمدينة على نحو اقل ،اليوم يتم استخدام حوالي 472 مليون طناً من قش المحاصيل كأسمدة وأعلاف ووقود ومواد أساسية وكمواد خام وتبلغ نسبة الاستخدام الشامل 69% موزعة على النحو الاتي 210 طناً كعلف بنسبة 31 %، و130 مليون طناً كالوقود 19 %، و 102 مليون طناً كأسمدة بنسبة 15 % و 15 مليون طناً كمواد أساسية للفطريات الصالحة للأكل 2.1 % ، و16 مليون طناً مواد أولية لصناعة الورق 2.4 %، ولكن لازال يتم التخلص من 220 مليار طناً بواسطة حرقها بدلاً من استخدامها بشكل فعال ، ولتشغل النسبة المتبقية 31 %[37].

ان ابرز استفادة من القش تتمثل باستخدامها كسماد اذ يتم طحنها واعادتها للحقول، لتعزيز التربة وكفائة اداء الأسمدة حيث ثبت ان تغطية 1مو* MU من الأرض المزروعة بـ 500 كجم من القش ، يمكن أن يزيد محتوى المادة العضوية لكل كغم من التربة 1.5 غم كما يمكن للمزارع المغطاة بالقش أن تشهد زيادة بنسبة 1-5 % في محتوى المياه في طبقات من 10-30 سم ، وارتفاع مقارن من 20-40 % في كفاءة استخدام المياه وتحسين الحفاظ على رطوبة التربة، اضافة الى استمرار الحكومة الصينية بتعزيز تطوير مشاريع الغاز

(36) Mark E. Schlesinger ,, Aluminum Recycling , SECOND EDITION , Taylor & Francis Group ,,new york ,2014.p193.
(37) Jianguo Qi & Others,, Op.cit.p228.

* 1 مو mu = 16.5 فدان وبالتالي يساوي 27.7 دونم

الحيوي، والذي لا يحد من التلوث البيئي فحسب، بل يستخدم أيضا للعديد من الأنشطة اليومية والإنتاجية مثل الطهي والإضاءة وتخزين الحبوب وتوليد الطاقة ،وفي ذات الوقت ، يتم استخدام الفضلات الناتجة عن توليد الغاز الحيوي كسماد للزراعة وعلف لتغذية الحيوانات وتربية الأسماك ، وبالتالي تقليل مدخلات المبيدات والأسمدة ، اضافة الى تحسين التربة والغلات والجودة وإنتاج منتجات خالية من الملوثات وخضراء ، و تنفيذ إعادة التدوير في المناطق الريفية والزراعية، وفي نهاية الخطة الخمسية الحادية عشر، كان هناك ما مجموعه 40 مليون مستخدم للغاز الحيوي في جميع أنحاء البلاد مع 65000 منظومة غاز حيوي صغير الحجم، و 4700 منظومة غاز حيوي كبير ومتوسط الحجم، 80000 منفذ خدمة على مستوى القرية و 700 محطة خدمة على مستوى المحافظة ، تنتج ما يقرب من 400 مليون طناً من الأسمدة العضوية كل عام وتسهم بتقليل استخدام الأسمدة والمبيدات بأكثر من 20% ، و يتم إنتاج 14 مليار $م^3$ ،تقريباً من الغاز الحيوي كل عام، يستفيد منها 155 مليون شخصاً ، وبذلك يتم توفير 25 مليون طناً من مكافئ الفحم القياسي وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمقدار 60 مليون طناً تقريباً.(38)

كما ان هنالك الكثير من تطبيقات الاقتصاد الدائري في المجال الزراعي كتطبيق اسلوب مشاركة المورد حيث يتم تربية الاسماك في حقول الرز اذ يتم تقسيم الحقل الى جزء مرتفع يزرع فيه الرز وجزء منخفض يتم فيه تربية الاسماك ويساهم ذلك بكفاءة استخدام الارض والتقليل من ملوحة وقلوية المياه ، كذلك يتم الدمج بين زراعة اشجار الفاكهة وتربية الدواجن، اذ تستخدم فضلات الدواجن كسمادٍ عضوي، والذي يضيف موارد جديدة ،ويسهم بتقليل التلوث وتنظيف البيئات المعيشية للمزارعين وتوفير الأسمدة لإنتاج فواكه خالية من التلوث ، وتقليل استخدام الأسمدة ، واتاحة إنتاج منتجات زراعية عضوية وخضراء فضلاً عن تخفيض تكاليف الانتاج وتعظيم الايرادات ، كذلك هنالك جهود بُذلت لتغيير نظام الزراعة وتحسينها ففي محافظة (شينجيانغ) على سبيل المثال و بسبب ندرة مورد الارض هناك ، تم استحداث اساليب وتقنيات تكيفاً مع هذا الوضع حيث تُزرع محاصيل الحبوب تحت اشجار الجوز والرمان والمشمش وبالتالي يتم توليد دخل اضافي لحائزي تلك الاراضي اضافة الى توفير الاعلاف لحيواناتهم من مخلفات زراعة الذرة والحنطة(39).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1- ثبت ان لتطبيقات الاقتصاد الدائري مساهمة في استدامة الموارد وإطالة دورة حياة المادة داخل النشاط الاقتصادي وكما يمكن لها ان تفك الارتباط وتجد حل لمتلازمة معدلات النمو الاقتصادي وحجم النفايات المتولدة ، في حال توفر البيئة المناسبة لها (لاسيما الوعي المجتمعي).
2- هنالك اتساق وترابط عضوي بين اهداف التنمية المستدامة وتطبيقات الاقتصاد الدائري.
3- للاقتصاد الدائري مفهوم شامل يتداخل مع العديد من العلوم من غير علم الاقتصاد .
4- ان الاستمرار ضمن النهج الحالي التقليدي والذي بات يعرف بالاقتصاد الخطي (امر غير مستدام) ولا يمكن الاستمرار ضمنه في المستقبل المتوسط والبعيد.
5- تعاني الصين اليوم من التبعات السلبية المترتبة على عمليات التوسع في التصنيع والنمو الحضري السريع وهي واعية لذلك واخذة بوضع الحلول والبرامج والتي من ضمنها تطبيقات الاقتصاد الدائري والادارة المستديمة للنفايات.
6- سجلت الصين في الآونة الاخيرة بعض النجاحات في الحد من الاثار السلبية لأنشطتها الاقتصادية ولاسيما ضمن القطاع الصناعي.
7- هنالك خطط تم تنفيذها وخطط حالية في طور التنفيذ وخطط مستقبلية حققت بعض النتائج الايجابية ومن المؤمل ان تحقق المزيد في تضيق البصمة البيئية للصين ولذلك يمكن القول بان الاخيرة سائرة بركب الدول التي تعطي اولوية للجانب البيئي بخلاف ما كان عليه في العقود القليلة الماضية.
8- في المستقبل المتوسط والبعيد سيحتم الواقع الفعلي(وفقاً للسيناريوهات الحالية) المتمثل بالتلوث وما ينجم عنه من احتباس حراري وتغير مناخي فضلا عن استنزاف للموارد الطبيعية والتقلبات الحادة في اسعارها ، سيحتم على الدول اعادة النظر في سياساتها التصنيعية والعمل على تصميم المنتج ليكون قابل لإعادة الاستخدام ، التحوير ، اعادة التدوير.

(38) Ib.id.p230.
(39) Ib.id.p32-33.

التوصيات

1- على الدول ان تضع قضايا البيئة ضمن سلم اولوياتها وتحاول قدر الامكان ان تفصل بين النمو الاقتصادي وحجم النفايات المتولدة وحجم التلوث، وكون الصين وقعت في هذه المتلازمة كما كان ينظر اليها في السابق، ولكنها بدأت بتدارك الامر في السنين القلية الماضية.

2- بالنظر للتطور التقني المدعوم بالابتكارات البيئية تم ايجاد العديد من الحلول وتطبيق برامج مختلفة من اجل ادارة مستديمة للنفايات واهم هذه البرامج هو تطبيقات الاقتصاد الدائري.

3- على الدول التي تشكل صادرات الخامات والمواد الاولية النسبة الاكبر في تكوين ناتجها المحلي الاجمالي ، ان تعيد النظر في هيكلة اقتصاداتها لأنها اقتصادات هشة ومرتبطة ارتباط وثيق بالتقلبات السعرية العالمية لتلك الخامات ، فضلا عن وجود خطط قيد التنفيذ للدول المستهلكة لتلك الخامات (الصين على سبيل المثال) للتخلي التدريجي عن استيراد تلك الخامات او ايجاد بدائل محلية اصبحت مجدية اقتصادياً.

4- ضرورة الاستفادة من التجارب الدولية في مجال الفصل بين النمو الاقتصادي وحجم النفايات المتولدة .

المصادر

اولا : المصادر العربية

1- احمد عبد الجبار عبد الله ،، الصين والتوازن الاستراتيجي العالمي بعد عام 2001 وافاق المستقبل ،، الدار العربية للعلوم ناشرون ، بيروت ، الطبعة الاولى / 2015.

2- فاطمة بكدي،،الاقتصاد الاخضر من النظري الى التطبيق،،مركز الكتاب الاكاديمي ،عمان ،الطبعة الاولى ،2019.

3- لي شويه فينغ ، ترجمة منى فتوح الجمل ،، التنمية الخضراء في الصين ،،دار صفصافة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، مصر ،الطبعة الاولى /2018 .

4- وانغ تشون اي ، ترجمة حميدة محمود الدالي ،، حلم الحضارة الايكولوجية ،،دار صفصافة للنشر والتوزيع ،القاهرة ، مصر ، الطبعة الاولى / 2018.

ثانياً: المصادر الاجنبية

Books

1. Ashok D. Rao,, Combined cycle systems for near zero emission power generation,, Woodhead Publishing Limited, Sawston, Cambridge CB22 3HJ, UK /2012.
2. Fang Cai ,, Understanding China's Economy The Turning Point and Transformational Path of a Big Country,, Springer Nature Singapore Pte Ltd, Gateway East, Singapore /2021.
3. Helen Kopnina and Kim Poldner,,Circular economy : challenges and opportunities for ethical and sustainable business,, Routledge , New York /2022.
4. Jianguo Qi & Others,, Development of Circular Economy in China ,, Springer Nature Singapore Pte Ltd, Gateway East, Singapore /2016.
5. João Neiva de Figueiredo & Mauro F. Guillén ,, GREEN POWER PERSPECTIVE ON SUSTAINABLE ELECTRICITY GENERATION,, Taylor & Francis Group, New York /2014.
6. M.L.jhingan, environmental economics theory-management and policy,B5,ashish complex copp ,Ahlcon public school,delhi /2007.
7. Manhong Mannie Liu & Others ,,The Green Economy And Its Implementation In China ,, Enrich Professional Publishing,, Enterprise Road, Singapore /2011.
8. Marcello Tonelli and Nicolo Cristoni,,The Strategic Management and Circular Economy,, Taylor & Francis, New York / 2019.
9. MIKA SILLANPAA & CHAKER NCIBI ,, THE CIRCULAR ECONOMY Case Studies about the Transition from the Linear Economy,, published by Elsevier Inc, London, United Kingdom /2019.
10. Mark E. Schlesinger ,, Aluminum Recycling , SECOND EDITION , Taylor & Francis Group ,,new york ,2014.

11. ROBERT CROCKER & Others,, UNMAKING WASTE IN PRODUCTION AND CONSUMPTION: TOWARDS THE CIRCULAR ECONOMY,, Emerald Publishing Limited, Howard House ,UK, First edition / 2018.
12. Roberta De Angelis ,, Business Models in the Circular Economy Concepts, Examples and Theory ,,Springer International Publishing ,Switzerland /2018.
13. Rongxing Guo ,, How the Chinese Economy Works,, published by Springer Nature, Cham, Switzerland, Fourth Revised Edition /2017.
14. Sadhan Kumar Ghosh,, Circular Economy Global Perspective ,, Springer Nature Singapore / 2020.
15. Walter Leal Filho & Others ,, Sustainable Economic Development Green Economy and Green Growth,, published by Springer Nature, Cham, Switzerland /2017.
16. Zora Kovacic & Others ,, THE CIRCULAR ECONOMY IN EUROPE CRITICAL PERSPECTIVES ON POLICIES AND IMAGINARIES ,, Taylor & Francis Group , New York , First published /2020.

Research papers

1. ALEXANDROS STEFANAKIS & IOANNIS NIKOLAOU ,, Circular Economy and SUSTAINABILITY Management and Policy,, Elsevier AE Amsterdam, Netherland, Volume 1,2022.
2. Di Dong & Others ,, Scenarios for anthropogenic copper demand and supply in China implications of a scrap import ban and a circular economy transition,, Resources, Conservation & Recycling, journal ,volume161,October /2020.
3. Dongliang Zhang,, Waste-to-Energy in China: Key Challenges and Opportunities ,, Energies, Volume 8, Issue 12 ,December /2015.
4. Guocang Huan ,, CHINA'S OPEN DOOR POLICY, 1978-1984,, Journal of International Affairs Editorial Board WINTER /1986. , Vol. 39, No. 2, CHINA IN
5. Longjie Ji & Others,, Municipal solid waste incineration in China and the issue of acidification: A review,, Waste Management & Research ,Volume 34,Issues4 /2016.
6.Yang Luo & Others ,, Utilization of coal fly ash in China: a mini-review on challenges and future directions,, Environmental Science and Pollution Research, Volume 28, Issue15,Published in 28 April / 2020.

Reports

1. APCO Worldwide Inc,, China’s 12th Five-Year Plan How it actually works and what’s in store for the next five years,, BEIJING ,CHINA, 10 December 2010.
2. Bureau Of International Recycling Non Ferrous Metals Division ,GLOBAL NON- FERROUS SCRAP FLOWS2000-2015.
3. Compilation and Translation Bureau,, THE13 THFIVE-YEAR PLAN FOR ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT OF THE PEOPLE’S REPUBLIC OF CHINA,2016-2020,, Central Compilation & Translation Press , Beijing ,China.
4. USGS 2009 Minerals Yearbook CHINA.
5. USGS 2014 Minerals Yearbook CHINA.
6. USGS, 2018–2017 Minerals Yearbook CHINA, ADVANCE RELEASE.

Websites

https://www.hetwebsite.net/het/profiles/boulding.htm
https://www.ellenmacarthurfoundation.org
http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/nsdp/201508/t20150819_1232260.htm
https://data.albankaldawli.org/indicator
https://policy.asiapacificenergy.org/node/115
http://www.chinatoday.com.cn/ctarabic/se/2017-11/01/content_749965.htm
https://www.metabolic.nl/news/urban-mining-and-circular-construction
https://english.cec.org.cn

Economy from linear to circular : China as a model

Abstract

The rapid growth of industrialization in China over the past forty years or so has led to more environmental pollution and raised concerns about increased waste and resource depletion. Continuous expansion, and as a result, and under the pressure of environmental pollution and depletion of natural resources, and the pursuit of a high-quality life for its citizens, China has amended its environmental policies to allow the transition from a linear economy, which is wasteful, polluting, and emissions-intensive, to a circular economy that is environmentally friendly, by improving the efficiency of resource use and reducing pollution and emissions. And to make the most of the life cycle of matter, accordingly, we will try to monitor this transition process and identify the target sectors and the extent to which they are affected by the transformation process in terms of resource sustainability and efficient use.

Keywords: circular economy, linear economy, sustainable waste management**.**

****
****
****