عدد خاص بالندوة العلمية الدولية التعليم الأخضر مسار استراتيجي للتنمية المستدامة ليبيا
2026-6/16-14
الهيئة الليبية للبحث العلمي
المركز الليبي لأبحاث التنمية المستدامة

مجـــلة الفـــاروق للعلـــــوم
المجلـــد (2) العـدد 4 يونيـــو 2026
Al-Farooq Journal of Sciences
Volume (2) Issue (4) June2026
Issn3135-2359

دور التعليم الأخضر في تحقيق التنمية المستدامة ودعم الاستقرار الاقتصادي في ليبيا: أفاق المستقبل، وتحديات الواقع

أريج سالم معيوف الفاخري
الهيئة الليبية للبحث العلمي فرع بنغازي
adel69552@gmail.com

The Role of Green Education in Promoting Sustainable Development and Enhancing Economic Stability in Libya: Future Opportunities and Contemporary Challenges.

Areej Salim MAEYOUF
Libyan Authority for Scientific Research – Benghazi Branch

تاريخ الاستلام: 2026/04/01 تاريخ المراجعة 2026 /04/30 تاريخ القبول:2026/05/13- تاريخ النشر: 2026 /06/16

ملخص

تهدف الدراسة إلى التوفيق بين تحقيق أحد الأهداف الاقتصادية العامة المتمثل في زيادة معدلات النمو الاقتصادي ومتطلبات التنمية الاقتصادية، والمحافظة على السلامة البيئية المتمثلة في خفض الانبعاثات الكربونية وذلك من خلال نموذج مقترح يتلخص في الاهتمام بشكل متوازٍ بالصناعة النفطية القائمة على صناعة المشتقات النفطية كحل بديل عن بيع النفط والغاز الطبيعي كمنتجات خام لتعزيز الصادرات وزيادتها، ثم استغلال الوفرة في العملة الأجنبية في معالجة المشاكل والاختلالات الاقتصادية، ودعم إنشاء أسواق الكربون والتشجيع على زراعة الأراضي بأشجار الزيتون، والاهتمام بالتعليم الأخضر وتوفير كافة السبل والأدوات الذكية التي يتطلبها هذا المجال لضمان تخريج أجيال واعية بأهمية البيئة وترسيخ مفاهيم الاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التعليم الأخضر – التنمية المستدامة – الاقتصاد الدائري للكربون – الاقتصاد الأخضر – أسواق الكربون.

Abstract

The study aims to achieve a balance between one of the main economic objectives, represented by increasing economic growth rates and meeting the requirements of economic development, and maintaining environmental safety through reducing carbon emissions. This is proposed through a model that focuses, alongside the oil industry, on establishing industries based on petroleum derivatives as an alternative to exporting crude oil and natural gas as raw products. The model also seeks to strengthen and expand exports, then utilize the surplus foreign currency reserves to address economic challenges and imbalances.

In addition, the study supports the establishment of carbon markets, encourages the cultivation of olive trees, promotes green education, and provides all the smart tools and means required in this field to ensure the preparation of generations that are aware of the importance of the environment and capable of consolidating the concepts of the green economy and sustainable development.

Keywords: Green Education – Sustainable Development – Circular Carbon Economy – Green Economy – Carbon Markets.

(1-1) مقدمة:

تتعدد اهتمامات الاقتصاد في العالم اليوم بمفاهيم لم يكن يُلقَ إليها بالًا في الماضي القريب فظهر مفهوم التنمية المستدامة والاقتصاد السلوكي على الواجهة ولم يعد الاهتمام مقتصرًا على النمو الاقتصادي، والتنمية الاقتصادية فحسب؛ خاصةً بعد تزايد كلفة التدهور البيئي على مكاسب النمو التقليدي، لم يعد السؤال: كيف نزيد الناتج؟"؛ بل "كيف نزيده دون أن نزيد الانبعاثات والهدر؟" هنا يتقدم التعليم الأخضر بوصفه البنية التحتية الفكرية والسلوكية للتحول الاقتصادي الحديث؛ إذا يعيد تشكيل الإنسان منتجا ومستهلكا وصانع قرار، ويحول المدرسة والجامعة إلى منصات لبناء اقتصاد دائري منخفض الكربون، قائم على المعرفة والقيمة المضافة.

تتميز ليبيا بوفرة الموارد الطبيعية مع اختلالات هيكلية مزمنة في الاقتصاد وإدارته، لهذا التعليم الأخضر يمثل مدخلًا عمليًا لمعالجة الاعتماد الأحادي على النفط وارتفاع البطالة، واختلال ميزان المدفوعات، وتدني القيمة المضافة المحلية، بالتوازي مع ضغوط التلوث وتغير المناخ، وتفترض هذه الدراسة أن الربط المنهجي بين التعليم الأخضر وكل من الاقتصاد الدائري للكربون، والهيدروجين الأخضر، ومسارات الحياد الصفري يمكنه من إطلاق دورة تنموية جديدة تحسّن المؤشرات الاقتصادية وتحمي حق الاجيال القادمة.

حضي التعليم الأخضر في الآونة الأخيرة باهتمام دولي من خلال التأكيد على ضرورة تنمية الوعي البيئي وترشيد الاستهلاك المتنامي للطاقة، والاهتمام بنشر ثقافة التعليم الأخضر في المؤسسات التعليمية والعودة إلى الطبيعة وبرامج ومقرارات دراسية برؤية جديدة لتطبيق شعار التعليم الأخضر بالبرامج البيئية والبنية التحتية الخضراء من تشجير وتقنيات وتطبيقات واستراتجيات وممارسا تهتم بتطوير المناهج واستحداث تخصصات تعزز الوعي المعرفي للتعليم الأخضر؛ فالدول اليوم لا تعتمد على ما تملكه من ثروتها الطبيعية وإنما تعتمد على عقولها البشرية القادرة على هندسة المعرفة وإنتاج حلول إبداعية لحل المشكلات في جميع المجالات وصولًا إلى تغيير النظام التعليمي كضرورة ملحة لربط التعليم الأخضر ارتباطا وثيقًا بمفهوم التنمية المستدامة.

(1-2) مشكلة الدراسة:

يرى الاقتصاديون أنّ النمو الاقتصادي لا يؤدي إلى زيادة التلوث بالضرورة، وبالتالي فإنّ هذه النتيجة ليست حتمية وتتوقف على طبيعة النمو، وأنه يمكن الحد من التلوث البيئي عن طريق فرض ضرائب على المنشآت العامة والخاصة لدفع تكاليف معالجة آثار التلوث البيئي، وكذلك بالرقابة المباشرة على الأنشطة الاقتصادية المتسببة في التلوث، وبالتالي يمكن أن ينمو الاقتصاد دون أن تتفاقم مشكلة التلوث البيئي، في حين أنه يرى المدافعون عن البيئة أنّ الانبعاثات الضارة الناتجة عن بعض الصناعات يجب الحد منها ولا ينبغي التساهل في الإجراءات المانعة من هذه الانبعاثات لحماية البيئة من التغيرات المناخية، ويأتي دور الهندسة المناخية كحل رادف للقوانين التي تمنع من تفاقم مشكلة التلوث البيئي.

تتلخص مشكلة الدراسة في الإجابة عن التساؤل التالي؛ هل يمكن التوفيق بين تحقيق المعدلات المطلوبة من النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية مع المحافظة على التوازن البيئي المطلوب والحد من تفاقم مشكلات التلوث البيئي؟

وينبثق من هذا التساؤل أسئلة فرعية هي؛ ما الوسيلة المناسبة التي تجمع بين تحقيق متطلبات الاقتصاد الليبي، وتحديات المناخ والبيئة؟

كيف يمكن تدارك الفجوة بين الحاجة الملحّة لتبني ممارسات مستدامة وبين الواقع الفعلي لمناهج وطرق التدريس التقليدية؟

(1-3) أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من النقاط التالية

1) الإشارة إلى أولوية وأهمية السلامة البيئية لضمان سلامة الأجيال القادمة والحالية.
2) تحدد واقع وخصائص الاقتصاد الليبي، ومتطلباته المستقبلية التي تهدف إلى الوصول إلى التنمية الاقتصادية، والمستدامة.
3) محاولة الجمع بين تحقيق المتطلبات الاقتصادية المهمة، والمحافظة على المعايير الدولية للسلامة البيئية الأهم.
4) توحيد التعليم الأخضر والاقتصاد والبيئة في إطار تطبيقي واحد.
5) تقديم نموذج قابل للتنفيذ بربط التعلم بالوظائف الخضراء
6) فتح مسارات لخفض البطالة وتحسين ميزان المدفوعات عبر أدوات خضراء.
7) تأسيس ثقافة مؤسسية نحو اقتصاد الكربون الدائري، والهيدروجين الأخضر، والحياد الصفري لمشاركة العالم في تخفيض وتقليل الانبعاثات الكربونية والتحول إلى بيئة نظيفة.

(1-4) أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

1) ايجاد آلية للعمل بشكل متوازي بين تحقيق التنمية الإقتصادية، وضمان السلامة البيئية من خلال استخدام آلية التعليم الأخضر كنموذج معتمد في المناهج التعليمية الحديثة.

2) تهيئة الأرضية السليمة بيئيًا، ومعرفيًا، واقتصاديًا لتحويل الاقتصاد الليبي من اقتصاد ريعي يعتمد على صادرات النفط الخام إلى اقتصاد يعتمد على التعليم الأخضر يقوم بإنتاج المشتقات الخضراء مثل الهيدروجين الأخضر، وإنبات البذور للوصول إلى تحقيق تنويع مصادر الدخل مع مراعاة السلامة البيئية.

3) الإشارة والتوجيه إلى المشاركة والتعاون مع الدول الصناعية الكبرى في مجالات الإدارة البيئية، والتعليم الأخضر، والتحوّل إلى الصناعة النفطية بما يخدم مصالح الطرفين.

4) تأصيل ماهية التعليم الأخضر في المناهج التعليمية الليبية إسوةً بدول العالم.

(1-5) منهجية وفرضيات الدراسة:

تعتمد الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي، وتتمثل الفرضيات في النقاط التالية

1) أولوية السلامة البيئية تأتي قبل تحقيق الأهداف الاقتصادية المتمثلة في النمو الاقتصادي والتنمية الاقتصادية.
2) الإدارة البيئية الفاعلة هي الوسيلة المثلى إلى التوفيق بين الأهداف الاقتصادية ومتطلبات السلامة البيئية.
3) الاعتماد المفرط على الصادرات النفطية كمصدر وحيد للدخل؛ يعد سلوكًا غير رشيد في الاقتصاد.
4) التنمية المستدامة تتضمن مع حفظ حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية، ضمان المحافظة على البيئة والمناخ من التلوث.

الجانب النظري للدراسة

يركز هذا الجانب من الدراسة على تحديد أهم خصائص التعليم الأخضر وتأثيره على الاقتصاد من ناحية، ومن ناحية أخرى الإشارة إلى الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد التي تحتاج إلى معالجات وإصلاحات تهدف إلى تحقيق التنمية الاقتصادية والمستدامة، ومواجهة التحديات البيئية المتمثلة في التلوث والتدهور البيئي المتسارع ونقص الموارد الطبيعية وغيرها من التحديات.

(2-1) التعريف بمفهوم التعليم الأخضر:

يعد التعليم الأخضر والاقتصاد الدائري للكربون (CCE) ركيزتين أساسيتين في الاستراتيجيات الحديثة لتحقيق التنمية المستدامة، لا سيما في المناطق التي تعتمد على الوقود الأحفوري، ويهدف هذا المزيج إلى تحويل النموذج الاقتصادي

التقليدي من خطي (استهلك وتخلص) إلى نظام مغلق يحافظ على الموارد ويقلل من الانبعاثات، ويعزز النمو الاقتصادي، مع التركيز على دور التعليم والتدريب في تأهيل القوى العاملة لهذا التحول، وفيما يلي يوضح الاقتصاد الدائري للكربون (الإطار التقني) بينما التعليم الأخضر يوفر "كيف" المهارت البشرية) لتحقيق مستقبل تعليم اخضر مستدام.

(2-1-1) الاقتصاد الدائري للكربون (Circular Carbon Economy –CCE)

هو إطار شامل ومحايد تكنولوجيا يهدف إلى إدارة انبعاثات الكربون من خلال نهج ال RS4 (تقليل، إعادة استخدام، إعادة تدوير، إزالة) بدلًا من التخلص منها:

– التقليل (Reuce): تعزيز كفاءة الطاقة وتقليل انبعاثات الكربون من المصدر.

– إعادة الاستخدام (Ruse): استخدام ثاني أكسيد الكربون ك "لقيم" (FeedStock) في صناعة منتجات ذات قيمة مضافة مثل المواد الكيميائية والوقود الاصطناعي.

– إعادة التدوير (Recycle): استخدام الحلول الطبيعية (مثل التشجير) او التقنية لتحويل الكربون إلى كافة أو مواد أخرى.

– الإزالة (Remove): احتجاز الكربون وتخزينه تحت الأرض (CCS) أو إزالته من الغلاف الجوي نهائيا.

(2-1-2) التعليم الأخضر والمهارات المستدامة:

هو التعليم والتدريب الذي يزود الأفراد بالمعرفة والقدرات اللازمة لدعم الانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون وتعزيز الممارسات الصديقة للبيئة.

التعليم والتدريب الفني المهني (TVET): يلعب دورا حاسما في إعداد الكوادر الفنية اللازمة لتقنيات الطاقة النظيفة.

– دمج المهارات الخضراء: يتضمن تحديث المناهج الدراسية لتشمل الاقتصاد الدائري وكفاءة الموارد وتقنيات التقاط الكربون.

(2-1-3) التقاطع بين التعليم الأخضر والاقتصاد الدائري للكربون:

يمثل التعليم الأخضر الجسر الذي ينقل المجتمعات من الاعتماد على الوقود الأحفوري التقليدي إلى الاقتصاد الدائري للكربون

– بناء القدرات: توفير المعرفة والتدريب لإدارة وتطوير تقنيات جديدة مثل الهيدروجين الأخضر والأزرق واحتجاز الكربون

– الابتكار: تمكين الأجيال القادمة من ابتكار حلول صناعية تقلل النفايات وتعيد استخدام الكربون.

– الوعي المجتمعي: تغيير الثقافة الاستهلاكية نحو تبني أنماط حياة مستدامة.

– دور التعليم الأخضر في دعم المبادرات الوطنية: يعد التعليم جزء الا يتجزأ من استراتيجية الاقتصاد الدائري للكربون لتصبح رائد عالميا في هذا المجال

– الاستثمار في المهارات: تمثل المبادرات الوطنية استثمارًا كبيرًا في المهارات الخضراء لدعم الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

– تغيير النموذج الاقتصادي: التركيز على المهارات التي تدعم التحول من اقتصاد الخطي إلى اقتصاد دائري

أظهرت دراسة لمنظمة "اليونسكو" بأنّ المناهج المعتمدة لدى 50 بلدًا في العالم لا تحتوي على اي ذكر لقضية "التغير المناخ"، هذا ما دفع المنظمة إلى وضع هدف جديد وهو اعتماد التعليم البيئي كعنصر أساسي في المناهج الدراسية في جميع بلدان العالم بحلول سنة 2025.

(2-2) أهم خصائص الاقتصاد الليبي:

يعاني الاقتصاد الليبي من عدة مشاكل واختلالات هيكلية أدّت إلى عدم استخدام الموارد الطبيعية الاستخدام الأمثل للوصول إلى مستويات معيشية جيدة وتحقيق الرفاه الاقتصادي المطلوب لأفراد المجتمع وتتلخص أهم هذه الاختلالات في التالي:

(2-2-1) الاعتماد المفرط على مصدر وحيد للدخل والافتقار إلى التنويع الاقتصادي:

تشكّل حصيلة الصادرات النفطية والغاز الطبيعي نسبة كبيرة تتعدى أحيانًا 95% من إجمالي الصادرات الليبية، وبالتالي تساهم بنفس النسبة في إيرادات الميزانية العامة للدولة الليبية؛ التي تستخدمها في الإنفاق على الاستثمارات الداخلية والخارجية، وتمويل المشروعات الاستراتيجية، وتنفيذ خطط التنمية، وفي توفير العملات الأجنبية؛ الأمر الذي يجعل الاقتصاد الليبي عرضة للتقلبات التي تحدث في الأسعار، والظروف السياسية والأمنية التي تؤثر في الكميات المصدّرَة من النفط والغاز، ومن هنا كانت الحاجة مُلحّة لتنويع مصادر الدخل الذي يفتقر إليه الاقتصاد الليبي بشكل واضح منذ اكتشاف النفط وحتى وقتنا الحالي.

(2-2-2) ارتفاع مؤشر كل من درجة الانفتاح على الخارج، ومؤشر امتصاص الواردات لحصيلة الصادرات، ومؤشر التركز السلعي والجغرافي للصادرات:

تُقاس التبعية التجارية بمؤشر درجة الانفتاح الاقتصادي، إلّا أن هذا المؤشر لا يُعد دليلاً كافياً على التبعية التجارية ما لم يُؤَكّد بمؤشر درجة التركز السلعي للصادرات، ومؤشر درجة التركز الجغرافي للصادرات، ويُقاس كل ذلك على النحو التالي:

درجة الانفتاح = مجموع الصادرات والواردات / الناتج المحلي الإجمالي * 100

التركز السلعي للصادرات = صادرات السلعتين الرئيسيتن/مجموع الصادرات *100

التركز الجغرافي للصادرات = الصادرات إلى أهم دولتين/مجموع الصادرات *100

يُلاحظ من الجدول (1) أنّ معدّل الانفتاح الاقتصادي على الخارج يرتفع كلما زادت الصادرات والواردات (التجارة الخارجية)، ففي الأعوام (2012 و2013 و2014) تجاوز الناتج المحلّي الإجمالي لهذه الفترة وشكل نسبة 98% لعام 2015، الأمر الذي يُبين أنّ هذا المعدّل هو انعكاس للتغيّرات التي تحدث في أسعار النفط والكميّات المصدّرة منه للخارج (حصيلة صادرات النفط) والتي تشكّل النسبة الأكبر من الصادرات.

جدول (1)

الصادرات والواردات ومعدل الانفتاح **(مليار دينار)**

العام	الصادرات	الواردات	إجمالي التجارة الخارجية	الناتج المحلي الإجمالي	معدّل الانفتاح %*	نسبة الواردات إلى الصادرات %
2008	77.027	25.938	102.965	106.630	97	0.34
2009	46.319	27.503	73.822	79.010	93	0.59
2010	61.658	30.944	92.602	94.720	98	0.50
2011	23.254	13.664	36.918	42.720	86	0.59
2012	76.893	32.243	109.136	103.300	105	0.42
2013	58.442	43.242	101.684	83.300	122	0.74
2014	24.511	38.631	63.142	52.350	120	1.57
2015	14.996	22.684	37.680	38.460	98	1.51
2016	9.402	12.047	21.449	36.420	57	1.30
2017	26.221	14.673	40.894	52.790	77	0.56

المصدر: الإحصاءات النقدية والمالية – مصرف ليبيا المركزي – للفترة (1966-2017)، البنك الدولي

(2-2-3) التركّز الجغرافي للصادرات والواردات الليبية:

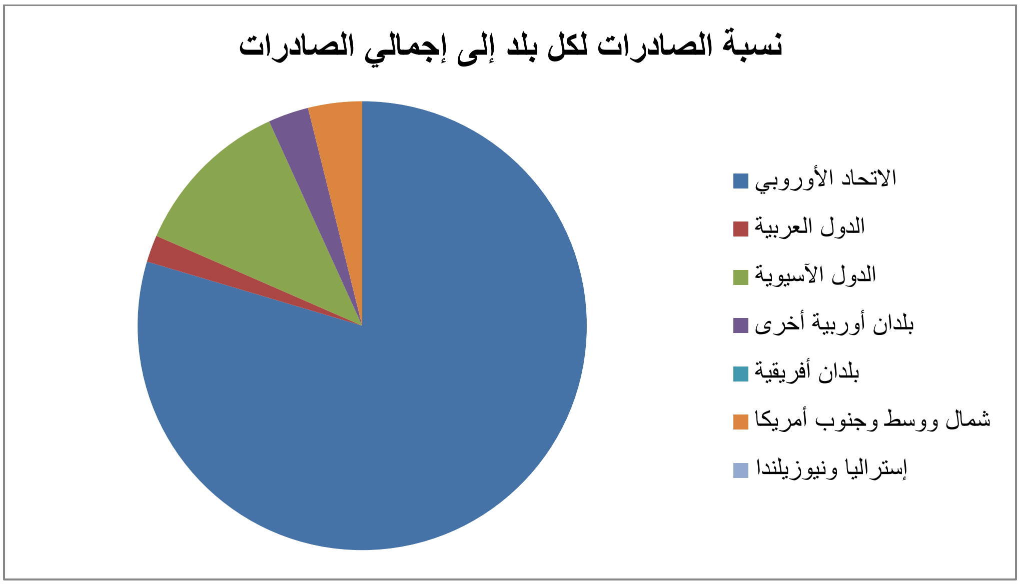
تشكّل الصادرات النفطية النسبة الأكبر في الصادرات الليبية عامة، وكما بالجدول (2) فإنّ ما يربو عن 82% تقريباً من تلك الصادرات تذهب لدول الاتحاد الأوروبي، ويليها ما نسبته 12% للدول الآسيوية، فيما لا يتعدّى نسبة 4% لبقية دول العالم، الأمر الذي يعكس تركزاً جغرافياً في الصادرات، أمّا الواردات فتقدّر نسبة 41% من نصيب دول الإتحاد الأوروبي، يليها 37% للدول الآسيوية، فيما تراوحت نسب بقية الدول ما بين 2% إلى 9%.

جدول (2)

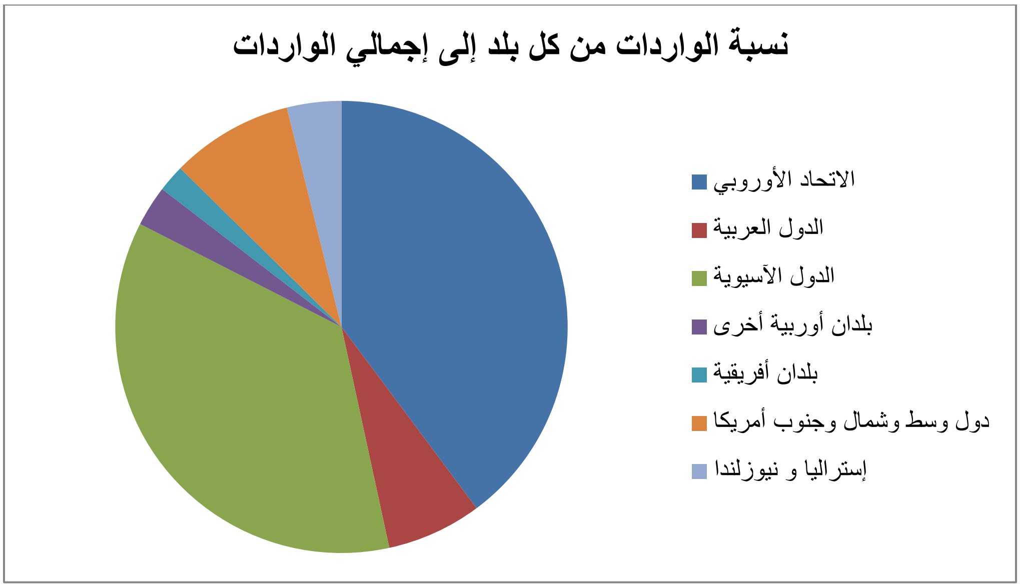
التركز الجغرافي للصادرات والواردات خلال سنة 2010م

البلد	الصادرات (مليون دينار)	الواردات (مليون دينار)	نسبة الصادرات للبلد لإجمالي الصادرات %	نسبة الواردات من البلد لإجمالي الواردات %
مجموعة الاتحاد الأوروبي	37,765,436	924,368	81.8	41.3
مجموعة الدول العربية	827,609	1,700,568	1.8	7.6
الدول الآسيوية	5,733,474	8,275,986	12.4	37.0
بلدان أوربية أخرى	157,737	727,085	0.034	3.7
بلدان أفريقية	38	60,670	0.0	0.03
دول شمال ووسط وجنوب أمريكا	1,712,046	2,228,769	3.7	10.0
أستراليا ونيوزيلندا	0	108,689	0.0	0.05
المجموع	46,196,340	22,376,315		

المصدر: مصلحة الإحصاء والتعداد، ملخص إحصاءات التجارة الخارجية (2010)، طرابلس.



شكل (1أ) نسب الصادرات الليبية لكل بلد إلى إجمالي الصادرات (2010)



شكل (1ب) نسب الواردات الليبية من كل بلد إلى إجمالي الواردات (2010)

(2-2-4) ارتفاع معدلات البطالة المقنعة في الاقتصاد الليبي:

بلغ معدّل البطالة في ليبيا نسبة 13.5% عام 2007م، و19% عام 2012م، إضافة إلى ذلك فإنّ الاقتصاد الليبي يعاني من نوع آخر من أنواع البطالة هو البطالة المقنّعة، فوفق الإحصائيات لتوزيع العاملين حسب الأنشطة الاقتصادية يلاحظ أنّ قطاع الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي استحوذوا على النصيب الأكبر من إجمالي حجم الاستخدام، إذ شكّل حوالي 37.5%، يليه قطاع التعليم بنسبة 31.5%، ثمّ قطاع الصحة بنسبة 7.4%، فيما شكّلتْ باقي القطاعات نسباً مختلفة تتراوح بين 4.8%، 1%

يتبيّن من ذلك استحواذ القطاعات غير الإنتاجية (الخدمية) على النسبة الأكبر من حجم القوة العاملة، بالإضافة إلى أنّ أغلب المنتسبين لهذه القطاعات إمّا أنّهم لا يعملون أصلاً أو أنهم يعملون بمعدلات إنتاجية منخفضة جدّاً (بطالة مقنّعة) بسبب سوء التخطيط الاقتصادي وسوء الإدارة في سوق العمل؛ فعلى سبيل المثال؛ إجمالي عدد العاملين لعام 2013م بلغ 1688000 موظف (ونسبة قطاع التعليم في إجمالي القوة العاملة 31.5% أي 526656 موظف) وعدد طلبة المدارس في كافة المراحل يبلغ 1220638 طالب، وعدد المدرّسين 239054 مدرّس؛ أي أن عدد الطلاب لكل مدرّس 5 طلاب! وبمقارنة هذه الإحصائيات مع الأردن مثلاً نجد 16 طالب لكل مدرّس، وفي تونس 15 طالب لكل مدرّس، وفي البحرين 10 طلاب لكل مدرّس، والجزائر 19 طالب لكل مدرّس، والسعودية والإمارات 15 طالب.

(2-2-5) انخفاض إنتاجية عنصر العمل:

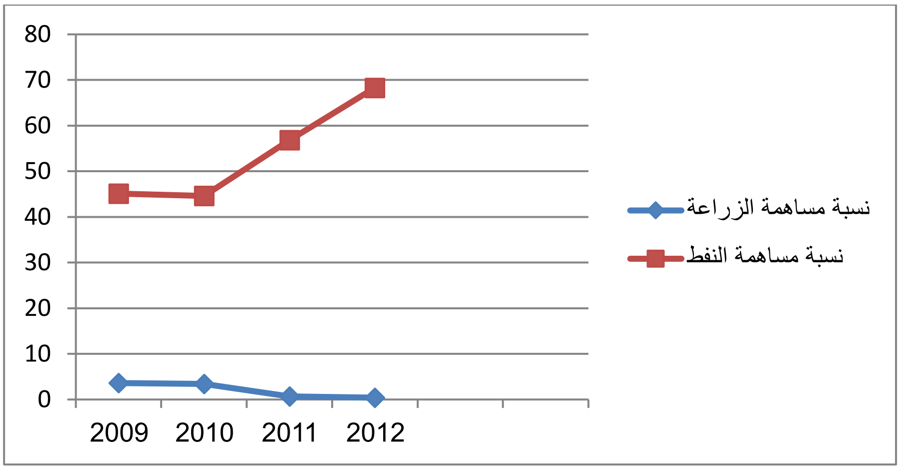
تعاني أغلب إن لم تكن كل الدول النامية من انخفاض في إنتاجيّة عنصر العمل فوفقًا لبيانات البنك الدولي لعام **2002**م فقد بلغ متوسط إنتاجية العامل في الدول المتقدّمة حوالي **59000 دولار** في حين بلغت في الدول النامية نحو **3200 دولار**، وبمقارنة إنتاجية عنصر العمل كما في الجدول **(3)** بالنسبة للاقتصاد الليبي نجد تفاوتًا كبيرًا بين إنتاجية عنصر العمل في قطاع النفط؛ الذي ترتفع فيه إنتاجية العامل كثيرًا عمّا هو عليه الحال بالنسبة للقطاعات الأخرى كقطاع الزراعة والصناعة والقطاع الخدمي

جدول (3)

هيكل الناتج المحلي الإجمالي في الاقتصاد الليبي

العام	مساهمة النشاط الزراعي إلى الناتج المحلي الإجمالي%	مساهمة قطاع النفط إلى الناتج المحلي الإجمالي%
2009	3.6	45.1
2010	3.4	44.6
2011	0.7	56.8
2012	0.4	68.3

المصدر: مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي55،58 لعامي 2014،2011.



شكل (2) مساهمة قطاعي النفط والزراعة في الناتج المحلي الإجمالي

الجانب العملي للدراسة:

يندرج تحت هذا الجانب من الدراسة شقّين رئيسيين الشق الأول التعريف بمفهوم وماهية أسواق الكربون، ومفهوم التعليم الأخضر، والشق الثاني؛ يستعرض النموذج المقترح للتوفيق بين تحقيق الأهداف الاقتصادية، والالتزام بشروط ومتطلبات السلامة البيئية

(3-1) ماهية أسواق الكربون:

أسواق الكربون هي أسواق حديثة النشأة سبب إنشاؤها التخلص من الانبعاثات الكربونية الناتجة عن التوسع في الصناعات التي تتسبب في تلوث البيئة، وينقسم إلى نوعين؛ أسواق الكربون الإلزامية وهي التي تُفرض على الدول الصناعية الكبرى كالولايات المتحدة والصين، وأسواق الكربون الطوعية والتي بدأت تنتشر في عدة دول منها المملكة العربية السعودية، والأردن، والمغرب من خلال إنشاء شركات ومنصات تداول تباع فيها أرصدة الكربون وذلك بتحويل خفض انبعاثات الكربون إلى قيمة مالية (شراء وبيع شهادات تعويضات الكربون)، ويتم خفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بعدة طرق منها؛ التشجير، وتقنيات إلتقاط واحتجاز وتخزين الكربون، واستصلاح الأراضي؛ أي أنّ كل واحد طن من الكربون يتم تخفيضه يعادل وحدة متاحة للبيع عند سعر محدد تقوم بشرائها الشركات التي تطلق كربون بأكثر من النسبة المسموح بها قانونيًا وفق المعايير العالمية للحد من الانبعاثات الضارة

من أهم الشركات الرائدة في هذا المجال في الوطن العربي هي شركة سوق الكربون الطوعي في الرياض التي أنشئت في عام 2022م، وأُطلقت أول منصة تداول في نوفمبر 2024م التي تم التداول فيها بقيمة 11.9 مليون طن في مايو 2024م مقابل 6.6 مليون طن في مايو 2023م أي بزيادة 80% تقريبًا في عام واحد.

وفقًا للبنك الدولي هناك 68 أداة مباشرة لتسعير الكربون قُسمت إلى 36 ضريبة على الكربون، و32 نظامًا لتداول حقوق إطلاق الانبعاثات، وفي عام 2021م بلغت إيرادات تسعير الكربون العالمية 84 مليار دولار بزيادة حوالي 60% عن مستوياتها في عام 2020م

(3−2) التعليم الأخضر وأدواته الذكية:

يساعد التعليم الأخضر الطلاب على فهم معنى الاستدامة والمشاركة بأنشطة وممارسات عملية وعلمية لاكتساب مهارات الابتكار والإبداع لاستخدام الموارد الطبيعية ويكون لهم دور فعال في مجتمعهم للحفاظ على بيئتهم.

أدوات التعليم الأخضر الذكية:

يعتمد التعليم الأخضر على التقنية الحديثة باستخدام الأجهزة الحديثة التي تعمل بالطاقة الشمسية كالألواح الشمسية لتشغيل المعدات، والاستشعار عن بعد، ونظام الري الذكي، وتحليل التربة بالذكاء الاصطناعي، وتهيئة البذور، وتوفير حاضنة ذكية للتعليم الأخضر لتتبع التفاعل بين الطلاب والمعلمين واولياء الأمور وتحديد المستوى العلمي والعملي للتعليم الاخضر.

التعليم الاخضر كأداة للاقتصاد الدائري للكربون:

يعد التعليم الأخضر المحرك المعرفي والمهاري الأساسي للانتقال نحو اقتصاد منخفض الانبعاثات فالعلاقة بين التعليم الأخضر والاقتصادي الكربوني أو (الاقتصاد الأخضر منخفض الكربون) هي علاقة تكاملية وسببية فهو ليس مجرد تعليم بيئي بل هو إعادة توجيه للمنظومة التعليمية لتعزيز الوعي والابتكار في مجال الاستدامة، مما يؤثر بشكل مباشر على جودة البيئة وخفض انبعاثات الكربون.

ماهية التعليم الأخضر والاقتصاد الدائري الكربوني كمحرك للوعي والسلوك المستدام:

. تغيير انماط الاستهلاك: يساهم التعليم الأخضر في تطوير الوعي البيئي لدى الطلاب مما يغير اتجاهاتهم الاستهلاكية نحو منتجات صديقة للبيئة وبالتالي يقلل من المساهمة الفردية في التلوث.

. الضغط نحو الإنتاج النظيف: الطلاب الواعون متعلمون يعون جيدًا مبدأ البيئة النظيفة ويضغطون على الشركات لتبني ممارسات إنتاج أنظف وأقل كربون.

− تطوير مهارات "الوظائف الخضراء "

. **سد فجوة المهارات:** الاقتصاد الكربوني يتطلب كوادر فنية متخصصة في الطاقة المتجددة، وإدارة النفايات، التعليم الأخضر يجهز القوى العاملة بالمهارات اللازمة لهذه الوظائف.

. **تعزيز تقنيات الطاقة المتجددة:** التعليم الأخضر يرفع الوعي بتقنيات الطاقة النظيفة (الرياح ,الشمسية) ويعزز تبنيها في القطاعات المختلفة

− الابتكار في حلول خفض الكربون:

. يشجع التعليم الأخضر على البحث والتطوير لإيجاد حلول مبتكرة للحد من الانبعاثات الكربونية في الصناعة والنقل والزراعة، وهو ما يعد جوهر الاقتصاد الاخضر.

− التعليم الأخضر كأداة للسياسات البيئية.

يساعد التعليم الاخضر في بناء جيل يناصر سياسات بيئة قوي. نظيفة، مثل تسعير الكربون، وتشريعات الطاقة المتجددة والحد من النفايات بسن قوانين صارمة تطبق على جميع فئات المجتمع من الأسرة إلى رأس الدولة.

– **المؤسسات التعليمية كنموذج (الحرم الجامعي الأخضر)**

. لا يقتصر التعليم الأخضر على المناهج، بل يعتمد على تعزيز كفاءة الطاقات داخل المباني التعليمية (إضاءة موفرة، طاقة شمسية) مما يقلل البصمة الكربونية للمؤسسة نفسها ويكون نموذجا عمليًا، وايضا تجارب علمية عملية لتعليم الزراعة والغطاء النباتي الاخضر في الساحات المدرسية يبدأ من المؤسسة التعليمة للمساهمة الاجتماعية.

. التعليم الاخضر هو الاستثمار في رأس المال البشري اللازم لتشغيل وقيادة الاقتصاد الكربوني، وبدونه يصعب تحقيق أهداف التنمية المستدامة والتحول الكامل نحو اقتصاد منخفض الانبعاثات.

– التعليم الأخضر والتدريب على تطبيق نموذج الهيدروجين الأخضر من الأساس داخل المؤسسة التعليمية فرصة تعيد صياغة الإنسان ومستقبل خارطة جديدة نحو صناعة الطاقة النظيفة كمن يصوغ استقلالا استثنائيا، خطة لا ترسم بأنيب النفط وانما ترسم بمحطة الهيدروجين الأخضر

. تطوير مناهج متخصصة: يتم دمج تقنيات الهيدروجين الأخضر في المناهج التعليمية والتدريبية لتزويد الطلاب بالمعارف النظرية والتطبيقية، مثل تطوير مناهج حول إنتاج وتخزين الهيدروجين.

. سد الفجوة المهارية: يوفر التعليم الأخضر تدريبًا عمليا (Hands –on training) من خلال مختبرات متخصصة في الهيدروجين الأخضر، مما يكسر حاجز النظرية ويوفر مهارات جاهزة للعمل في هذا القطاع الناشئ.

. بناء جيل واع مستدام: يهيئ التعليم الأخضر الأجيال الناشئة لفهم المشكلات البيئية ووضع الحلول لها، مما يجعلهم أكثر قابية للابتكار في مجالات الطاقة المتجددة.

التدريب المهني والتقني: ترتكز على البرامج التدريبية على تطبيقات الهيدروجين في مجالات مثل النقل والصناعة وتخزين الطاقة، مما يجعل القوى للتعامل مع تقنيات الهيدروجين.

امثلة على المبادرات والبرامج:

– **مشاريع التدريب العربية:** بدأت بعض الدول العربية، مثل الأردن بتنفيذ مراحل أولية لتطوير مناهج دراسية حول تقنيات الهيدروجين الأخضر بالشراكة مع الاتحاد الأوربي، لتعزيز التعليم والبحث في هذا المجال.

– **تأهيل الكوادر لإنتاج الهيدروجين:** تشمل التدريبات في مجالات التحليل الكهربائي للماء (Electrolysis)، وكفاءة الطاقة، والتعامل مع نظم الهيدروجين كوقود نظيف.

التعليم الأخضر يوفر "العقول" التي تدير "التقنيات" الهيدروجين الأخضر مما يجعله المحرك الرئيسي للانتقال نحو اقتصاد منخفض الكربون.

لا يقاس نجاح التعليم الأخضر بتطبيق نموذج أو بكمية إنتاج الهيدروجين الأخضر، والاقتصاد الدائري للكربون، ومسارات الحياد الصفري فقط؛ بل يقاس بعدد العقول التي تعيد تشكيلها وبعدد البيوت التي تخرج من دائرة العوز، وبعدد الشباب الذين توقفوا عن انتظار الفرص وبدأوا في صناعتها، ولتحقيق هذا الحلم نحتاج إلى عمل وطني جاد لا يبنى في المكاتب وإنما في العقول ولا بوصفه مشروع الطاقة فحسب وإنما باعتباره مشروع حضارة يعيد تعريف العلاقة بين الإنسان والطاقة، وبين الدولة والفكرة والواقع.

(3–3) النموذج المقترح للتوفيق بين الأهداف الاقتصادية، ومتطلبات وشروط السلامة البيئية:

يهدف النموذج المقترح إلى معالجة الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد الليبي مع المحافظة على المعايير البيئية التي تهدف إلى خفض الانبعاثات الكربونية، ويتلخص هذا النموذج في التالي؛ نظرًا لما تتمتع به ليبيا من توفّر مساحات شاسعة قابلة للاستصلاح والزراعة من ناحية ومن ناحية أخرى يتوفر النفط الخام والغاز الطبيعي ما يجعل الاقتصاد الليبي يتمتع بميزة نسبية في وفرة الموارد الطبيعية، ونظرًا لما يعانيه الاقتصاد من اختلالات هيكلية تتمثل في الاعتماد على صادرات النفط والغاز كمصدر وحيد للدخل القومي، وارتفاع معدلات البطالة المقنّعة وبالتالي انخفاض إنتاجية عنصر العمل، وكذلك ارتفاع

معدل الانكشاف (الانفتاح) على الخارج الذي يصاحبه ارتفاع في مؤشري التركز الجغرافي والسلعي للصادرات، وغير ذلك من المشاكل والاختلالات التي أدّت تراجع مستويات المعيشة، وانخفاض مستوى الرفاه في المجتمع الليبي، ووقوع شرائح كثيرة تحت خط الفقر بسبب تراجع معدلات النمو الاقتصادي، وانخفاض درجة العدالة في توزيع الدخل؛ وكذلك ارتفاع معدلات التضخم الذي من أهم أسبابه في الاقتصاد الليبي هو ارتفاع سعر صرف العملات الأجنبية وبالتالي فإنّ ارتفاع المستوى العام للأسعار (معدل التضخم) بنسب أعلى من نسب الزيادة في الدخول النقدية سيؤدي بالضرورة إلى انخفاض مستوى الدخل الحقيقي للأفراد، وعلى ما سبق تقترح الدراسة التالي:

الاهتمام كمسار أول بالإدارة البيئية وتوظيفها لخدمة الاقتصاد بهدف الالتحاق بركب الدول الرائدة في حماية البيئة؛ خاصة وأنّ ليبيا تتميّز بموقعها الجغرافي القريب من القارة الأوروبية القائم اقتصادها على الصناعة وتزداد فيها الانبعاثات الكربونية، وذلك من خلال العمل على استصلاح وزراعة مساحات كبيرة من الأراضي بالأشجار التي تتميز بامتصاص عالي لثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى التوجه إلى زراعة أشجار الزيتون بأعداد كبيرة مع التركيز على استهداف القرى والمناطق الصغيرة التي تتميز بوفرة الأراضي غير المستغلة وتنعدم فيها الخدمات العامة ويعاني سكانها من قلة الإمكانيات وعدم توفر فرص العمل لدى نسبة كبيرة من سكان تلك القرى والمناطق والنائية.

التوجه كمسار ثاني إلى العمل على التعاون والمشاركة مع الدول الصناعية الكبرى على إنشاء مصافي ضخمة لإنتاج المشتقات النفطية والغاز الطبيعي بما يكفي الاستهلاك المحلي، و التصدير للخارج لتحقيق فوائض كبيرة في الميزان التجاري ما يمكّن من استخدامها بسهولة في السيطرة على أسعار العملات الأجنبية (العامل الأهم في الاستقرار الاقتصادي بالنسبة لليبيا) بسبب الفوائض المحققة نتيجة زيادة حجم الصادرات بأضعاف حجم صادرات النفط الخام، والغاز الطبيعي عبر الأنابيب، بالإضافة إلى اعتماد سياسة إحلال الواردات بهدف توفير العملة الأجنبية وعدم إهدارها في استيراد سلع بسيطة يمكن تصنيعها محليًا، وسيترتب على اتباع المسارين السابقين الآثار الاقتصادية التالية:

الأثر على تنويع مصادر الدخل:

يؤدي الاهتمام وتشجيع زراعة الزيتون إلى تنويع مصادر الدخل وذلك عبر العمل على تصدير الكميات المنتجَة من زيت الزيتون وكذلك ثماره ما يحقق تدفق للعملات الأجنبية للداخل، كما يؤدي الاهتمام بالتشجير بالعموم إلى إمكانية الدخول في منظومة ومنصات تداول أرصدة الكربون وبالتالي تحقيق إيرادات من العملة الأجنبية.

الأثر على معدلات البطالة:

إقامة المشاريع الإنتاجية الكبيرة في مجال صناعة المشتقات النفطية، وكذلك مشاريع التنمية والبيئة المتمثلة في تشجير المساحات الكبيرة ستؤدي إلى توفير الكثير من فرص العمل للكثير من فئات المجتمع الباحثين عن العمل وبالتالي تخفيف الضغط على التوظيف غير المدروس في القطاع العام.

الأثر على التبعية الاقتصادية:

بتخفيض مؤشري التركز السلعي للصادرات، والتركز الجغرافي للصادرات ينخفض مؤشر التبعية للخارج حتى مع ارتفاع درجة الانفتاح على الخارج، وذلك سيكون نتيجة تنويع مصادر الدخل من ناحية، ونتيجة تحوّل الدول الصناعية المتبوعة سابقًا إلى شريك في الإنتاج والأرباح.

الأثر على الميزان التجاري:

يُعد الميزان التجاري من أهم بنود ميزان المدفوعات وذلك لاحتوائه على بندي الصادرات والواردات والذي ينبغي تجنب العجز فيه بأن تكون قيمة الصادرات أعلى من قيمة الواردات، وباتباع سياسة إحلال الواردات لتخفيض قيمة الواردات، وتعظيم الصادرات نتيجة الاهتمام بإقامة الصناعات النفطية، وتنويع مصادر الدخل؛ سيترتب على ذلك فائض في الميزان التجاري؛

أي زيادة الاحتياطيات من العملة الأجنبية الأمر الحاسم في استقرار أسعارها مقابل العملة المحلية وبالتالي الوصول إلى الاستقرار الاقتصادي.

الأثر العام على الاقتصاد الليبي:

إنّ معالجة الاختلالات الهيكلية في الاقتصاد الليبي تؤثر إيجابيًا على الاقتصاد القومي ليس من خلال زيادة معدل النمو الاقتصادي نتيجة زيادة الأنفاق الاستثماري والإنفاق الاستهلاكي فحسب، بل تؤدي إلى إحداث تغييرات هيكلية في الاقتصاد ككل أو ما يُعرف بالدخول في مرحلة التنمية الاقتصادية الفعّالة الهادفة إلى زيادة مستوى الرفاه الاقتصادي عبر زيادة الدخول الحقيقية من خلال زيادة الدخول النقدية مع السيطرة على معدلات التضخم ومنع ارتفاعها، كما يؤدي الاهتمام بمعالجة الانبعاثات الكربونية دخول الاقتصاد الليبي مرحلة من مراحل التنمية المستدامة القائمة على حفظ حق الأجيال القادمة من الموارد الطبيعية وضمان بيئة نظيفة في المستقبل، كما أنّ انضمام الدولة الليبية إلى الدول المهتمة بمعالجة مشاكل التلوث البيئي الذي يحظى باهتمام بالغ من المجتمع الدولي اليوم يجعل ليبيا محل تقدير واحترام المنظمات الهيئات الدولية القائمة على حماية البيئة ويظهرها بالمظهر اللائق أمام المجتمع الدولي.

(4-1) النتائج والتوصيات:

أولًا النتائج:

1) الاهتمام بالبيئة والمناخ يقع ضمن أهم أولويات المجتمع الدولي اليوم، ولدى ليبيا فرصة كبيرة أن تكون من الدول الرائدة في هذا المجال لما تتمتع به من توفّر الموارد الطبيعية، والموقع الجغرافي المميز.
2) يتصف الاقتصاد الليبي بالتبعية الاقتصادية نظرًا لارتفاع مؤشر الانفتاح على الخارج المصحوب بارتفاع مؤشري التركز السلعي والجغرافي للصادرات.
3) يفتقر الاقتصاد الليبي لتنويع مصادر الدخل القومي باعتماده على صادرات سلعة وحيدة؛ متمثلة في النفط والغاز الطبيعي.
4) يتسم الاقتصاد الليبي بارتفاع معدلات البطالة المقنّعة؛ المتمثلة في تضخم الجهاز الوظيفي في القطاع العام (الخدمي)، وانخفاض التوظف في القطاعات الإنتاجية المنتجة؛ ما يترتب عليه انخفاض معدل إنتاجية عنصر العمل في الاقتصاد الليبي.
5) يعاني الاقتصاد الليبي من ارتفاع معدلات التضخم (ارتفاع المستوى العام للأسعار) نتيجة انخفاض العرض من العملة الأجنبية، والذي يقابله ارتفاع في الطلب عليها.

ثانيًا التوصيات:

1) الاهتمام بمكافحة التلوث البيئي بتبني مشروعات التشجير لمساحات كبيرة من الأراضي القابلة للاستصلاح والزراعة واستهداف المناطق الصغيرة المفتقرة للخدمات العامة، وتستحوذ على مساحات أراضي شاسعة، وترتفع فيها معدلات البطالة بمشاريع زراعة أشجار الزيتون، وإنشاء معاصر الزيتون.
2) العمل على إدراج التعليم الأخضر في المناهج الدراسية وتطوير طرق التدريس بما يتوافق مع تقنيات التعليم الأخضر وأدواته الذكية.
3) إنشاء شركات سوق الكربون الطوعي للاستفادة من تداول شهادات أرصدة الكربون في المنصات الإقليمية والعالمية.
4) العمل على جذب الاستثمار الأجنبي عبر الدخول في شركات مع الدول الصناعية الكبرى لإنشاء مصافي نفطية لإنتاج وتصدير مشتقات المنتجات النفطية.
5) العمل على اتباع سياسة إحلال الواردات لتحسين وضع الميزان التجاري عن طريق تخفيض قيمة الواردات.

6) اعتماد اتباع نظام الربط المعدل لأسعار صرف العملة الأجنبية للمحافظة على استقرارها الذي يؤدي إلى الاستقرار الاقتصادي المنشود.

قائمة المراجع

الكتب:

- إيدجمان، مايكل (1999)، **الاقتصاد الكلّي**، ترجمة؛ منصور محمد، الرياض، دار المريخ للنشر.
- عجمية، محمد عبدالعزيز وآخرون (2009)، **التنمية الاقتصادية**، الدّار الجامعية، الإسكندرية.
- عجمية، محمد عبدالعزيز و علي عبد الوهاب نجا (2019)، **التنمية الاقتصادية، المفاهيم، النظريات، الاستراتيجيات، التمويل**، الناشر، قسم الاقتصاد، كلية الدراسات الاقتصادية والعلوم السياسية، جامعة الإسكندرية،
- الفيتوري، عطيّة (2013)، **الاقتصاد الدولي**، مركز بحوث العلوم الاقتصاديّة، بنغازي.
- تودارو، ميشيل (2006)، **التنمية الاقتصادية**، ترجمة: محمود حسني ومحمود عبدالرازق، دار المريخ للنشر، الرياض، السعودية.
- أحمد بن حكومة، عبد السلام على الززام، و سالم الشيخ. (2026). التوظيف المستدام للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم التقني: تحليل واقعي للآليات ذات القيمة الكبيرة بالإضافة إلى وقوي العديد من الوظائف. *مجلة الفاروق للعلوم*, *2* (2), 182-198.
- علي إبراهيم سلمان. (2026). وتتوقف عن التدخين التقليدية، منذها، وآثارها، توقف منها. *مجلة الفاروق للعلوم*, *2* (2), 204-228.

الندوات والورقات العلمية والبحوث:

- أبوغالية، إمحمّد (2013)، أثر النّفط على معدّلات الانفتاح في الاقتصاد الليبي "دراسة تحليليّة 1995-2008، **مجلّة العلوم الاقتصاديّة والسّياسيّة**، العدد الثّاني.
- محمد جمال فؤاد محمد. (2026). الذكاء الاصطناعي والتأهيل المهني: رؤية مستقبلية لسوق العمل. *مجلة الفاروق للعلوم*, *2* (2), 126-140.
- الفاخري/عادل، (2023)، أثر تنويع مصادر الدخل على استقرار أسعار الصرف في الاقتصاد الليبي، ورقة بحثية قُدمت كمشاركة في مؤتمر إعادة الإعمار ومتطلبات التنمية، **مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية hs.lafsrj.ly**، العدد الخاص بالمؤتمر

الدّوريّات والتّقارير والمنشورات:

- مصرف ليبيا المركزي، الإحصاءات النقديّة والماليّة للفترة (1966-2012).
- الأمانة العامّة لجامعة الدّول العربية الدّول العربية، أرقام ومؤشّرات، "أعداد مختلفة".
- وضع الميزانيّة العامّة في الاقتصاد الليبي للفترة (1962-2012)، إصدارات مركز البحوث الاقتصادية، بنغازي.
- مصلحة الإحصاء والتعداد، ملخّص إحصاءات التجارة الخارجيّة (2010)، طرابلس، ليبيا.

المواقع الإلكترونية:

1. UNEP-UN Environment Programme https://www.unep.org
2. مركز المستقبل https://futureuae.com
3. سكاي نيوز https://skynewsarabia.com