المعهد العربي للتخطيط
الكويت
KUWAIT
ARAB PLANNING INSTITUTE

# مجلة
# التنمية والسياسات الاقتصادية

(JODEP- دورية محكمة معنية بدراسات السياسات الاقتصادية - نصف سنوية)

المجلد (28) - العدد (2) (يوليو 2026)

شيماء حنفي | أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة: دراسة تطبيقية

أمين شموط
نائل العدوان
محمود الشعلان | قياس أثر سيناريوهات تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستوى إنتاج والقيمة المضافة من خلال تطبيق نموذج ليونتيف (Leontief Model) على الاقتصاد الأردني.

حنان شوشان | دور الذكاء الاصطناعي والتنوع الجندري في مجالس الإدارة في تعزيز الاستدامة المؤسسية: دراسة باستخدام تحليل بيانات البانل الديناميكي لأداء معايير البيئة والمسؤولية الاجتماعية والحوكمة (ESG) في أحد الأسواق الناشئة.

p-ISSN : 1561 - 0411

e - ISSN : 3080 - 1923

# مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية

# Journal of Economic and Development Policies

## التعريف بالمجلة

مجلة علمية نصف سنوية مُحكّمة تصدر عن المعهد العربي للتخطيط، تعنى بنشر البحوث النظرية والتطبيقية في مجال الاقتصاد وسياسات التنمية الاقتصادية، بالإضافة إلى عروض الكتب والتقارير، ووقائع الندوات والمؤتمرات والفعاليات العلمية ذات العلاقة.

## About the Journal

A bi-annual peer-reviewed scientific journal published by the Arab Planning Institute, dedicated to publishing theoretical and empirical research in the field of economics and economic development policies. Alongside scholarly contributions, it encompasses book reviews, seminar and conference proceedings, and events pertinent to the field.

## الأهداف

- تختص المجلة بالدراسات المرتبطة بقضايا التنمية والسياسات الاقتصادية في الدول العربية على وجه الخصوص في ضوء المتغيرات المحلية والإقليمية والدولية.
- تزويد صانعي القرار والباحثين في الدول العربية بأحدث نتائج الدراسات التنموية في المجال الاقتصادي.
- خلق حوار علمي بنّاء بين الباحثين والمهتمين بالاقتصادات العربية وصناع القرار بالمنطقة.

## Goals

- The Journal specializes in studies related to development issues and economic policies, particularly in Arab countries.
- Providing policymakers and researchers with cutting-edge research findings and recommendations in the fields of development and economics.
- Creating a constructive scientific dialogue between stakeholders involved in economic policy-making in the Arab world.

## Publication Guidelines

- The journal publishes original research and studies in Arabic and English that have not been previously published or submitted for publication in other journals or periodicals.
- Submissions should not exceed 30 pages or 10,000 words, including figures, illustrations, tables, references, and appendices.
- Reviews of books,
- reports and seminar and conference proceedings should be limited to 10 pages, focusing on recently published works by known publishers.
- Manuscripts should be sent to the Editor at:
- https://www.arab-api.org/JournalEn.aspx
- or to jodep@api.org.kw
- Manuscript preparation guidelines:
- Margins of 2.5 cm on all sides.
- Research Tittle should be enclosed in quotation marks (i.e "Title") and formatted in font size 16 in bold, accurately reflecting the content.
- Arabic texts in font size 12 (Simplified Arabic) and English texts in font size 10 (Times New Roman).
- Each submission must include two abstracts in Arabic and English, not exceeding 300 words, alongside the researcher(s)' name, email address, and current position.
- The journal uses the American Psychological Association (APA) reference system.
- References should be consistent with accurate in-text numbered references (using Cross-referencing).
- Six key words related to the research, placed below the respective abstracts.
- Inclusion of at least 3 classifications based on the American Economic Classifications.
- Peer Review Process:
- A two-stage blind review process is employed:
- Internal blind review to ensure compliance with journal requirements, with authors notified within a week.
- External blind review by two referees. Authors receive a response within a month. In cases where one reviewer accepts and another rejects the research, a third reviewer makes the final determination.

Disclaimer: The opinions presented in research papers solely reflect those of the authors and do not necessarily represent the views of the journal or the Arab Planning Institute.

## قواعد النشر

- تنشر المجلة الأبحاث والدراسات الأصيلة (باللغتين العربية والإنجليزية) والتي لم يتم نشرها سابقاً ولم تكن مقدمة للنشر في مجلات أو دوريات أخرى.
- تكون الأوراق العلمية والدراسات المقدمة بحجم لا يتجاوز الـ 30 صفحة وألا يتجاوز عدد الكلمات 10000 كلمة، بما فيها الأشكال والرسوم والملاحق.
- تكون مراجعة الكتب والتقارير ووقائع المؤتمرات والندوات بحجم لا يتجاوز الـ 10 صفحات على أن تتناول كتبا من ضمن مواضيع المجلة وصدرت حديثاً عن دور نشر معروفة.
- يُقدم طلب النشر في المجلة إلى رئيس التحرير، من خلال التالي:
- الرابط الإلكتروني للمجلة:
https://www.arab-api.org/JournalEn.aspx
- أو على البريد الإلكتروني للمجلة: jodep@api.org.kw
- تقدم البحوث والدراسات بالمواصفات التالية:
- تكون الهوامش من كافة الاتجاهات 2.5 سم.
- يكتب عنوان البحث بين علامتي تنصيص هكذا " - ".
- يكتب العنوان بخط حجم 16 مع Bold ويجب أن يكون العنوان دقيقاً ومعبّراً عن محتوى البحث.
- حجم الخط ( 12 \ Simplified Arabic) للنصوص العربية و( 10\ Time New Roman) للنصوص الانجليزية.
- يرفق مع البحث ملخصان، باللغتين العربية والإنجليزية، بما لا يزيد على 300 كلمة لكل منهما.
- أن يحتوي البحث على اسم الباحث (الباحثين) وعنوان جهة العمل والمسمى الوظيفي للباحث وعنوان البريد الالكتروني.
- التوثيق: تعتمد المجلة نظام ( American Psychological Association APA) للنشر العلمي.
- تكون المراجع متسقة مع المراجع المرقمة داخل النص (باستخدام Cross-referencing).
- يرفق مع البحث ما لا يزيد عن 6 كلمات مفتاحية، وتكون باللغتين العربية والإنجليزية.
- يرفق مع البحث ما لا يزيد عن 3 رموز حسب تصنيف الكلمات المفتاحية للجمعية الأمريكية للاقتصاد JEL Classification.
- تتم عملية التحكيم على مرحلتين باستخدام أسلوب التحكيم المعمى وذلك على النحو التالي:
- تحكيم داخلي للتأكد من مطابقة قواعد النشر للمجلة (يتم الرد على الباحث خلال أسبوعين).
- تحكيم خارجي بحيث يتم عرض البحث على محكمين (يتم الرد على الباحث خلال شهرين وفي حال تم قبول البحث من قبل محكم ورفضه من قبل المحكم الآخر يعرض على محكم ثالث للفصل بمدى صلاحية البحث).

جميع الآراء الواردة في المجلة تعبر عن كتابها، ولا تعبر عن وجهة نظر المجلة أو المعهد العربي للتخطيط.

# مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية

**تصدر عن المعهد العربي للتخطيط بالكويت**

المجلد الثامن والعشرون – العدد الثاني – يوليو 2026

**مجلة محكمة نصف سنوية تهتم بقضايا التنمية والسياسات الاقتصادية في الأقطار العربية**



**رئيس التحرير**

أ.د. عادل عبدالله الوقيان
مدير عام
المعهد العربي للتخطيط بالكويت

**نائب رئيس التحرير**

أ.د. وليد عبدمولاه
وكيل
المعهد العربي للتخطيط بالكويت

**سكرتير التحرير**

أ. شريفه حماده
باحث في الجهاز الفني
المعهد العربي للتخطيط بالكويت

**التصميم والإخراج**

أ. هنادي الحوساني
المعهد العربي للتخطيط بالكويت

## الهيئة الاستشارية

| | |
|---|---|
| حازم الببلاوي | أستاذ الاقتصاد - الرئيس الأسبق لمجلس الوزراء - المدير التنفيذي الأسبق لصندوق النقد الدولي - مصر |
| موضي الحمود | أستاذ إدارة الأعمال رئيس مجلس الإدارة التأسيسي - جامعة عبدالله السالم - الكويت |
| سليمان القدسي | أستاذ وخبير اقتصادي – لبنان |
| سمير المقدسي | أستاذ الاقتصاد في الجامعة الأمريكية ببيروت - لبنان |
| عبدالله القويز | خبير اقتصادي - الأمين العام المساعد الأسبق للشؤون الاقتصادية في منظمة مجلس التعاون الخليجي – السعودية |
| عبداللطيف الحمد | رئيس مجلس إدارة الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي السابق - الكويت |
| مصطفى النابلي | أستاذ الاقتصاد - كبير اقتصاديين البنك الدولي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا سابقاً - تونس |
| رياض المومني | أستاذ الاقتصاد - نائب رئيس جامعة اليرموك - الأردن |

## هيئة التحرير

| | |
|---|---|
| بلقاسم العباس | أستاذ الاقتصاد القياسي وكبير المستشارين- المعهد العربي للتخطيط بالكويت |
| ايهاب مقابله | أستاذ الاقتصاد ومدير مركز المشروعات الصغيرة والمتوسطة - المعهد العربي للتخطيط بالكويت |
| معز العبيدي | أستاذ الاقتصاد ومستشار - المعهد العربي للتخطيط بالكويت |
| نواف أبو شماله | أستاذ الاقتصاد ومستشار - المعهد العربي للتخطيط بالكويت |
| أشرف العربي | أستاذ الاقتصاد ورئيس معهد التخطيط القومي - مصر |
| منى الشرقاوي | أستاذ الاقتصاد - جامعة محمد الخامس – المغرب |
| عباس المجرن | أستاذ مشارك بقسم الاقتصاد - جامعة الكويت - الكويت |
| علي فقيه | أستاذ الاقتصاد وعميد مشارك - الجامعة اللبنانية الأمريكية - لبنان |
| خالد الوزني | أستاذ الاقتصاد والسياسات العامة - كلية محمد بن راشد للإدارة الحكومية - الإمارات |
| رياض فرس | أستاذ مشارك بقسم الاقتصاد - جامعة الكويت – الكويت |
| ساره الجزار | عميد كلية النقل الدولي واللوجستيات - الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري – مصر |
| سفيان الطيب محمد | أستاذ الاقتصاد المشارك - جامعة السلطان قابوس – عُمان |
| شوكت حموده | أستاذ اقتصاد - جامعة دريكسل – أمريكا |
| محمد عرعوري | أستاذ - كوت دازور – فرنسا |
| مونية بطاح | أستاذة اقتصاد بكلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية - جامعة محمد الخامس – المغرب |
| يوسف صيدانى | عميد كلية سليمان العليان لإدارة الأعمال - الجامعة الأمريكية في بيروت - لبنان |



## توجه المراسلات إلى:

رئيس التحرير - مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية - المعهد العربي للتخطيط بالكويت
من خلال: الرابط الالكتروني للمجلة https://www.arab-api.org/Journal.aspx
البريد الالكتروني jodep@api.org.kw

# قائمة تصنيف بحوث العدد

| التصنيف<br>Code | لغة البحث<br>Papers Language | عنوان البحث<br>Paper Tittle |
|---|---|---|
| اقتصاد<br>Economics | عربي<br>Arabic | أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة: دراسة تطبيقية<br>The Impact of Traditional Energy Subsidy on Environmental Quality: An Empirical Study |
| اقتصاد<br>Economics | عربي<br>Arabic | قياس أثر سيناريوهات تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستوى إنتاج والقيمة المضافة من خلال تطبيق نموذج ليونتيف (Leontief Model) على الاقتصاد الأردني<br>Measuring the Impact of Government Final Consumption Expenditure Reduction Scenarios on Production levels and Value Added through applying the Leontief Model on Jordanian Economy |
| اقتصاد<br>Economics | إنجليزي<br>English | Artificial Intelligence and Board Gender Diversity as Complementary Drivers of Corporate Sustainability: Evidence from Dynamic Panel Analysis of ESG Performance in an Emerging Market<br>دور الذكاء الاصطناعي والتنوع الجندري في مجالس الإدارة في تعزيز الاستدامة المؤسسية: دراسة باستخدام تحليل بيانات البانل الديناميكي لأداء معايير البيئة والمسؤولية الاجتماعية والحوكمة (ESG) في أحد الأسواق الناشئة |

# المحتويات العربية

أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة: دراسة تطبيقية.

شيماء حنفي 11

قياس أثر سيناريوهات تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستوى إنتاج والقيمة المضافة من خلال تطبيق نموذج ليونتيف ( Leontief Model) على الاقتصاد الأردني.

أمين شموط، نائل العدوان، محمود الشعلان 39

# افتتاحية العدد

يتضمن هذا العدد من مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية الصادرة عن المعهد العربي للتخطيط بالكويت (العدد الثاني – المجلد الثامن والعشرون – يوليو 2026) ثلاث أوراق بحثية علمية. جاءت الورقة البحثية الأولى بعنوان "أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة: دراسة تطبيقية" من اعداد شيماء حنفي. وقد هدفت الدراسة الى تقدير أثر دعم الطاقة التقليدية (الطاقة الأحفورية) على جودة البيئة، بالإضافة إلى متغيرات ذات صلة وتشمل النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة والعولمة، بالاعتماد على نموذج قياسي لبيانات طولية للدول التي تدعم الطاقة التقليدية خلال الفترة الزمنية (2010-2022) باستخدام طريقة العزوم المعممة Generalized Method of Moments، وباعتماد مؤشر حجم غازات ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للتدهور البيئي. وبينت نتائج التقدير المعنوية الإحصائية لتأثير كافة المتغيرات، كما وضحت النتائج الأثر الايجابي لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة على جودة البيئة، بينما تؤدى زيادة النمو الاقتصادي ودعم الطاقة التقليدية والعولمة إلى مزيد من انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون مما يؤثر بالسلب على جودة البيئة، مما يُبرز أهمية إجراء اصلاحات من خلال الخفض التدريجي تمهيدا لإلغاء دعم الطاقة التقليدية، للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والاتجاه نحو زيادة مساهمة الطاقة المتجددة وترشيد استهلاك الطاقة في القطاعات المختلفة.

أما الورقة البحثية الثانية المشتركة فجاءت بعنوان قياس "أثر سيناريوهات تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستوى إنتاج والقيمة المضافة من خلال تطبيقات (Leontief Model) على الاقتصاد الأردني" من اعداد أمين اسامة شموط، نائل خالد العدوان ومحمود عبدالله الشعلان. وقد هدفت الدراسة الى قياس الأثر الاقتصادي المترتب على تطبيق سيناريوهات تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستويات الإنتاج القطاعي والقيمة المضافة في الاقتصاد الأردني، بالاعتماد على نموذج "ليونتيف" للمدخلات والمخرجات (Leontief Input-Output Model) وذلك بناءً على أحدث جداول العرض والاستخدام المنشورة رسميا عام 2025 من دائرة الإحصاءات العامة الأردنية حسب بيانات 2022. حيث شمل التحليل (40) نشاطا اقتصاديا وفق التصنيف الصناعي المعياري الدولي (ISIC 4)، كما تم تتبع صدمات الطلب النهائي الحكومي وعزل أثر انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على بنود القيمة المضافة ومكونات العوامل الأولية وحسب مضاعفاتها. وأظهرت النتائج بأن تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بنسب (10%)، (30%)، (50%) يؤدي حسابيًا الى تراجع إجمالي الطلب النهائي الى (55.1)، (54) ، (52.9) مليار دينار على التوالي، والذي أدى الى تراجع حاد في انتاج العديد من القطاعات وقد كان قطاع التعليم أكثر تضرراً، حيث تراجع إنتاجه بنسب (9%)، (27.1%)، (45%) على التوالي تبعا للسيناريوهات الثلاث، يليه قطاع الإدارة العامة والدفاع، ثم الخدمات الصحية الحكومية، أما على مستوى العوامل الأولية حيث سجلت تعويضات العاملين الحساسية الأعلى تراجعاً وبنسب (2.9%)، (8.7%)، (14.5) على التوالي، وفي السياق ذاته انخفضت إجمالي القيمة المضافة للاقتصاد الأردني بنسب (2%)، (5%)، (8%) على التوالي. وقد توصلت الدراسة إلى أن مضاعف القيمة المضافة للإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي البالغ (0.85) يفوق مضاعف القيمة المضافة لإنفاق الاسر المعيشية (0.52) ، مما يعكس الدور المحوري للإنفاق العام في تحفيز

النشاط الاقتصادي الأردني، واستنتجت الدراسة أن سياسات التقشف المالي القائمة على خفض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي تؤدي الى انكماش ملحوظ في الإنتاج الكلي وتراجع الدخول المتولدة، وفي هذا الإطار توصي الدراسة بضرورة توخي الحذر عند إقرار السياسات الانكماشية، وتوجيه الإنفاق نحو القطاعات ذات المضاعفات المرتفعة، وتفعيل الشراكة مع القطاع الخاص لتعويض تراجع الطلب الحكومي.

أما الورقة البحثية الثالثة فجاءت بعنوان "دور الذكاء الاصطناعي والتنوع الجندري في مجالس الإدارة في تعزيز الاستدامة المؤسسية: دراسة باستخدام تحليل بيانات البانل الديناميكي لأداء معايير البيئة والمسؤولية الاجتماعية والحوكمة (ESG) في أحد الأسواق الناشئة" من اعداد حنان شوشان. بحثت هذه الدراسة في كيفية تأثير تبني الذكاء الاصطناعي وتنوع الجنس في مجالس الإدارة بشكل مشترك على أداء الاستدامة المؤسسية، المقاس من خلال درجات .ESG باستخدام بيانات لوحة ديناميكية لعدد 245 شركة مدرجة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 2015–2022، باستخدام مقدّر System GMM لمعالجة استمرارية أداءESG ، وعدم التجانس غير المرصود، ومشكلات التحيز الناتج عن التزامن(endogeneity) . حيث كشفت النتائج أن كلاً من تبني الذكاء الاصطناعي وتنوع الجنس في مجالس الإدارة يعززان بشكل كبير أداء .ESG والأهم من ذلك، فإن تأثير التفاعل بينهما إيجابي وذو دلالة إحصائية، مما يشير إلى وجود تكامل قوي بين القدرات التكنولوجية وتنوع الحوكمة. وهذا يدل على أن اتخاذ القرار المعتمد على الذكاء الاصطناعي يصبح أكثر فعالية عندما يكون مدعوماً بمجالس إدارة متنوعة معرفياً قادرة على تفسير وإدارة المدخلات الرقمية. تؤكد اختبارات المتانة باستخدام مقاييس بديلة للذكاء الاصطناعي (مثل الاستثمار في الذكاء الاصطناعي ومؤشر التحول الرقمي)، والعينات القطاعية الفرعية، والمواصفات الاقتصادية القياسية البديلة، استقرار النتائج. كما تظهر التحليلات الإضافية معالجة مخاوف العلاقة العكسية من خلال إثبات أن ESG لا يتنبأ بشكل معنوي بتبني الذكاء الاصطناعي مستقبلاً. بشكل عام، تؤكد الدراسة أن الاستدامة المؤسسية لا تنشأ من التكنولوجيا أو الحوكمة بشكل منفصل، بل من تكاملهما الاستراتيجي داخل أنظمة تنظيمية ديناميكية.

وفي الختام، يأمل المعهد العربي للتخطيط بالكويت أن يسهم هذا العدد في إثراء النقاش العلمي حول القضايا الاقتصادية والتنموية الراهنة، وأن يوفر مرجعاً معرفياً لصناع القرار والباحثين والمهتمين، بما يدعم صياغة سياسات أكثر كفاءة وعدالة في المنطقة العربية.

رئيس التحرير

مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الثامن والعشرون – العدد الثاني – (2026) 11 - 37
المعهد العربي للتخطيط بالكويت (https://doi.org/10.34066/jodep.26.28.2.1)
استلام : 2 فبراير 2026 | مراجعة : 10 إبريل 2026 | اعتماد : 10 مايو 2026

# أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة: دراسة تطبيقية

شيماء حنفي*

## ملخص

في ضوء الاتفاقيات الدولية المعنية بالتغيرات المناخية التزمت الدول بخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المسبب الرئيسي للتغيرات المناخية، ويعد قطاع الطاقة ذات النصيب الأكبر في هذه الانبعاثات، لذلك تستهدف الدراسة الحالية تقدير أثر دعم الطاقة التقليدية (الطاقة الأحفورية) على جودة البيئة، بالإضافة إلى متغيرات ذات صلة وتشمل النمو الاقتصادي والطاقة المتجددة والعولمة. وتستند في ذلك إلى تقدير نموذج قياسي لبيانات طولية للدول التي تدعم الطاقة التقليدية خلال الفترة الزمنية (2010-2022) باستخدام طريقة العزوم المعممة Generalized Method of Moments. واعتمدت على مؤشر حجم غازات ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للتدهور البيئي. وتبين نتائج التقدير المعنوية الإحصائية لتأثير كافة المتغيرات، كما توضح النتائج الأثر الايجابي لزيادة مساهمة الطاقة المتجددة على جودة البيئة، بينما تؤدى زيادة النمو الاقتصادي ودعم الطاقة التقليدية والعولمة إلى مزيد من انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون مما يؤثر بالسلب على جودة البيئة. ويُبرز ذلك أهمية إجراء اصلاحات من خلال الخفض التدريجي تمهيدا لإلغاء دعم الطاقة التقليدية، للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والاتجاه نحو زيادة مساهمة الطاقة المتجددة وترشيد استهلاك الطاقة في القطاعات المختلفة.

# The Impact of Traditional Energy Subsidy on Environmental Quality: An Empirical Study

**Shaimaa A. Hanafy**

## Abstract

In light of international agreements concerned with climate change, many countries have committed to reducing greenhouse gas emissions (GHGs), which are considered the main cause of climate change. The energy sector has the largest share in these emissions. Therefore, the current study aims to estimate the impact of traditional energy subsidies (Fossil Fuel) on environmental quality, in addition to related variables that include: economic growth, renewable energy and globalization. It is based on employing an econometric model of panel data for countries that subsidize traditional energy during the time period (2010-2022) using the Generalized Method of Moments (GMM). It relies on the volume of carbon dioxide gases (CO2) as an indicator of environmental deterioration. The estimation results show that all variables have a statistically significant effect on environmental deterioration. Also, the results reveals the positive impact of increasing the contribution of renewable energy on environmental quality, while increasing economic growth, globalization and subsidies for traditional energy lead to a boost in emissions of CO2 emissions, which negatively affects the environmental quality.This highlights the importance of carrying out reforms through gradual reduction in preparation for removing traditional energy subsidies, in order to reduce greenhouse gas emissions and shifting towards increasing the contribution of renewable energy and rationalizing energy consumption in various sectors.

* أستاذ مساعد الاقتصاد – المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية. البريد الالكتروني: shaima_ahmed2015@feps.edu.eg

## 1. مقدمة

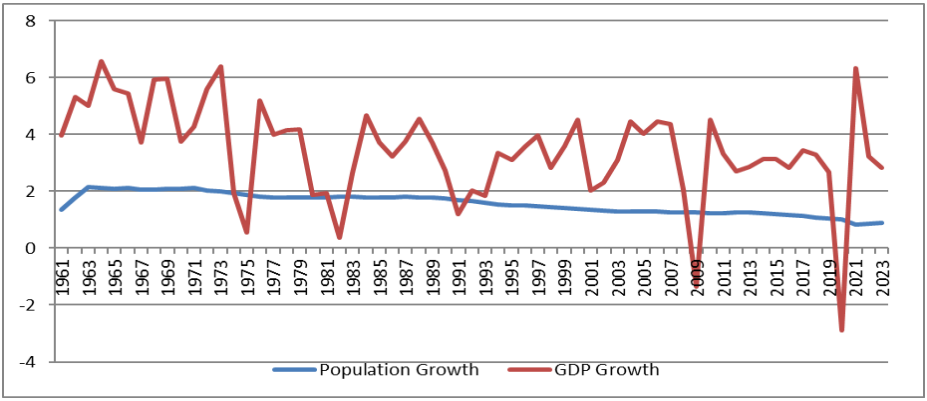
شهد العالم في أعقاب الحرب العالمية الثانية نموًا اقتصاديًا مرتفعًا اقترن بالتقدم التكنولوجي خاصة في وسائل التصنيع، هذا بالإضافة إلى زيادة في معدلات النمو السكاني واتجاهات الهجرة نحو الحضر (كما موضح بالشكل (1) و(2)). وقد ترتب على هذه المتغيرات بعض المشكلات البيئية أبرزها استنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة والناضبة، التلوث بعناصر البيئة المختلفة، ارتفاع معدلات التصحر، نقص التنوع البيولوجي، وأخيرًا ظاهرة التغيرات المناخية والتي قد أشار تقرير المخاطر العالمية للمنتدى الاقتصادي العالمي (دافوس) إلى أن المخاطر المتعلقة بها تأتى في المرتبة الأولى (منتدى الاقتصاد العالمي (دافوس)، 2022).

وتشير الأدلة التي أظهرتها التقارير المتعاقبة للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ((Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC) إلى أن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (Green House Gases (GHGs) الناتجة عن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيسي في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري (IPCC, 2021). ويساهم قطاع الطاقة بالنسبة الأكبر في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فمنذ حدوث الثورة الصناعية أدت الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية إلى زيادة الطلب على الطاقة بدرجة غير مسبوقة ( CAIT Climate Data Explorer, 2025).

وبهدف دعم النشاط الاقتصادي وبعض الفئات المستهلكة للطاقة اتجه عدد من الدول إلى دعم الطاقة، وبالرغم من الآثار الايجابية للدعم الموجه لمنتجات الطاقة في إدارة تقلبات أسعارها وزيادة عرض الطاقة وتشجيع الإنتاج المحلى والتوظف ودعم شرائح السكان الأقل دخلاً، إلا أنه يترتب على دعم منتجات الطاقة المختلفة بعض الآثار السلبية والتي من أهمها الاستهلاك المتزايد غير الرشيد للطاقة وانخفاض حوافز الاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة نظرا لارتفاع تكلفتها مقارنة بالطاقة التقليدية. وذلك من شأنه أن يؤثر سلبا على جودة البيئة والتزامات الدول بخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في ضوء هدف اتفاق باريس الرئيسي والمتمثل في خفض الارتفاع المتوقع لدرجات الحرارة العالمية دون 2 درجة مئوية بحلول عام 2050 (الأمم المتحدة، 2015).

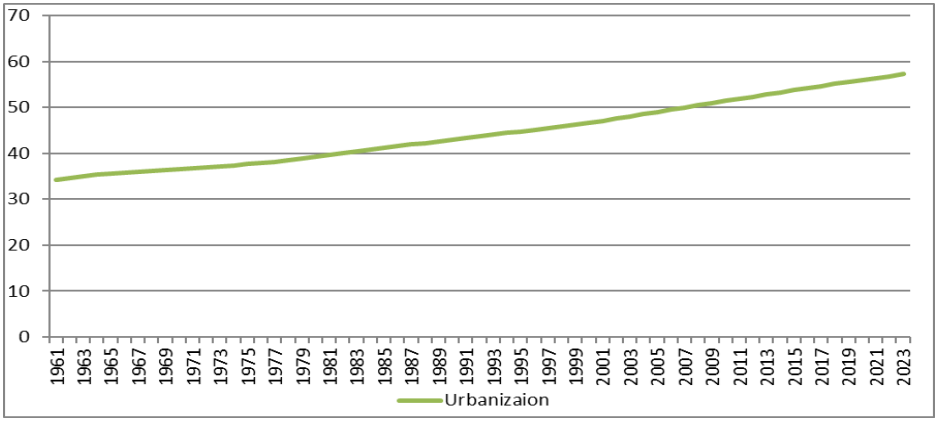
شكل رقم (1): معدلات النمو السكاني ومعدلات نمو الناتج المحلى عالميًا (%)

خلال الفترة 1961-2023




Source: World Bank, World Development Indicators, Washington DC, 2025.

شكل رقم (2): مؤشر التحضر عالميًا (نسبة سكان الحضر %) خلال الفترة 1961-2023




Source: World Bank, World Development Indicators, Washington DC, 2025.

## 2. المشكلة البحثية للدراسة

تؤدّي الطاقة دورًا أساسيًا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية مما أكسبها اهتماما من قبل مختلف حكومات دول العالم بنهج سياسات للرقابة على قطاع الطاقة لتحقيق عدة أهداف أهمها استدامة إتاحة الطاقة وتوافرها بأسعار ملائمة خاصة للفئات الأقل دخلاً ولدعم التنافسية للسلع المحلية. وعلى مدى العقود السابقة ومنذ سبعينات القرن العشرين قامت العديد من الدول بدعم

منتجات الطاقة المختلفة، إلا أنه ينطوي على ذلك الدعم آثارًا بيئية واقتصادية ومالية واجتماعية. لذا تركز الدراسة الراهنة على الآثار البيئية لدعم الطاقة التقليدية، حيث يعتبر قطاع الطاقة التقليدية (الأحفورية) المسبب الرئيسي في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ويتطلب تحقيق هدف اتفاق باريس للمناخ الخاص بخفض الارتفاع المتوقع لدرجات الحرارة العالمية دون 2 درجة مئوية بحلول عام 2050 الوصول إلى الحياد الكربوني، وبالتالي فإن دعم الطاقة الأحفورية قد يؤثر على تحقيق ذلك الهدف بما قد ينتج عنه من زيادة في استهلاك الطاقة التقليدية (البترول والغاز والفحم)، بالإضافة إلى انخفاض مساهمة الطاقة المتجددة التي تتسم بارتفاع أسعارها النسبية في ضوء التكلفة المرتفعة للتكنولوجيا الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة.

وتركز الدراسة الراهنة على مجموعة الدول التي توجه دعم للطاقة التقليدية ويبلغ عددها 36 دولة منها (25) دولة تعتبر صافي مصدرة للطاقة ويتمثل معظمها في مجموعة الدول الأعضاء بمنظمة الأوبك والدول المتحالفة من خارج أوبك (www.opec.com)، و (11) دولة تعد صافي مستوردة للطاقة. ويشكل إجمالي قيمة دعم الطاقة التقليدية بالدول صافي المصدرة للطاقة نحو 66.5% من إجمالي قيمة دعم الطاقة التقليدية خلال الفترة الزمنية 2010-2022، بينما يمثل إجمالي قيمة دعم الطاقة التقليدية بالدول صافي مستوردة للطاقة حوالي 33.5% من إجمالي قيمة دعم الطاقة التقليدية خلال الفترة السابق ذكرها (IEA, 2024). وتبرز مشكلة الدراسة في أن إجمالي هذه الدول المتضمنة بالتحليل تمثل انبعاثاتها من غاز ثاني أكسيد الكربون نحو 61.7% من الإجمالي العالمي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وذلك في عام 2022 (World Bank :World Development Indicators, 2025)، ومن ثم قد يؤثر الدعم الموجه للطاقة الأحفورية على سياسات الحد من انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في إطار المساهمات الوطنية لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري طبقًا لاتفاق باريس للمناخ. في ضوء ذلك تقيّم هذه الدراسة تأثيرات دعم الطاقة التقليدية على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لإجمالي الدول التي توجه دعم للطاقة التقليدية؛ وبالتالي تحليل للأثر النسبي لدعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة.

## 3. أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة الراهنة من محورية دور الطاقة كمتطلب أساسي للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، إلا أن استخدامات المصادر التقليدية للطاقة نتج عنها زيادة غير مسبوقة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والتي تسببت في مشكلات بيئية عديدة أبرزها التغيرات المناخية. وتتجه دول العالم المختلفة إلى الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من خلال آليات عدة أهمها التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة والاعتماد على تكنولوجيا الإنتاج النظيف. بالرغم من ذلك لا تزال بعض الدول توجه دعما لمنتجات الطاقة لأسباب مختلفة سيتم تبيانها في الدراسة، لذلك تتضح

أهمية تقدير أثر هذا الدعم الموجه للطاقة التقليدية على جودة البيئة للوقوف على بعض الآليات التي من شأنها تحقيق التوازن بين الأهداف الاجتماعية والاقتصادية لدعم الطاقة والحفاظ على البيئة.

## 4. أهداف الدراسة

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة الحالية في بحث أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة في مجموعة الدول التي توجه دعما للطاقة التقليدية، ومن ثم إمكانية التوصل إلى بعض المقترحات بشأن سياسات التعامل مع دعم الطاقة التقليدية بما يحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن مصادر الطاقة التقليدية وتشجيع التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة.

إذ يمكن بالاستناد إلى نتائج الدراسة التوصل إلى بعض المقترحات بشأن سياسات التعامل مع دعم الطاقة التقليدية بما يحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن مصادر الطاقة التقليدية وتشجيع التوجه نحو مصادر الطاقة المتجددة، حيث لا تزال هناك مساهمة منخفضة للطاقة المتجددة بالدول محل الدراسة إذ يقدر متوسط مساهمة الطاقة المتجددة لتلك الدول بنحو 15.9% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة، كما يصل عدد الدول التي تسهم بها الطاقة المتجددة بنسبة أقل من 5% إلى 18 دولة من إجمالي 36 دولة المتضمنة بالتحليل الراهن (World Bank :World Development Indicators, 2025).

## 5. منهجية الدراسة

تستند الدراسة إلى المنهج الوصفي التحليلي في استعراض الأدبيات النظرية الخاصة بمفهوم دعم الطاقة ونماذج تقدير ذلك الدعم، وأسباب اتجاه بعض الدول لدعم منتجات الطاقة المختلفة والآثار المترتبة عليه، ولتقدير أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة تعتمد الدراسة على المنهج الكمي من خلال تقدير نموذج قياسي لبيانات طولية لمجموعة من الدول التي توجه دعما للطاقة التقليدية خلال الفترة الزمنية 2010-2022، وقد تم تحديد هذه الفترة الزمنية نظرا لأن بيانات بعض المتغيرات المتضمنة في النموذج القياسي متاحة فقط خلال تلك الفترة.

وتنقسم الدراسة إلى ثلاثة محاور رئيسية بالإضافة إلى المقدمة والخاتمة، المحور الأول يتناول الإطار النظري لدعم الطاقة (المفهوم، منهجيات التقدير، الأسباب والتكاليف)، المحور الثاني يتعرض للأدبيات السابقة، وأخيرًا يتطرق المحور الثالث إلى تقدير أثر دعم الطاقة على جودة البيئة.

## المحور الأول: الإطار النظري لدعم الطاقة

### 1. دعم الطاقة: المفهوم

يشير مفهوم الدعم إلى أي تدابير تبقى الأسعار بالنسبة للمستهلكين أقل من مستوى السوق أو تبقى الأسعار بالنسبة للمنتجين فوق مستوى السوق أو تخفض التكاليف بالنسبة للمستهلكين والمنتجين من خلال منح دعم مباشر أو غير مباشر (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2012). وتوجد تعريفات متعددة لدعم الطاقة نظرا لاختلاف نموذج تقدير قيمة الدعم. إذ تعرف منظمة التجارة العالمية دعم الطاقة بأنه "مساهمة مالية من قبل حكومة أو أي هيئة عامة داخل أراضي العضو، أو عندما يكون هناك أي شكل من أشكال دعم الأسعار حيث تمنح فائدة بذلك".

بينما تحدد الوكالة الدولية للطاقة تعريفا لدعم الطاقة يضم كل من الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة، إذ يقصد به "أي إجراء حكومي موجه في المقام الأول إلى قطاع الطاقة يقلل من تكلفة إنتاج الطاقة، أو يرفع السعر الذي يتلقاها منتجو الطاقة، أو يخفض السعر الذي يدفعه مستهلكي الطاقة".

ويرتكز تعريفي منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبنك الدولي على الدعم الموجه للطاقة التقليدية فقط، حيث تعرف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية دعم الطاقة بأنه "كل من التحويلات المباشرة للميزانية والنفقات الضريبية التي توفر بطريقة ما فائدة أو أفضلية لإنتاج الوقود الأحفوري أو استهلاكه مقارنة بالبدائل". ووفقا للبنك الدولي فإنه يقصد به "إجراء سياسي متعمد من قبل الحكومة يستهدف على وجه التحديد الوقود الأحفوري أو الكهرباء أو الحرارة المتولدة من الوقود الأحفوري".

ويشتمل تعريف دعم الطاقة لصندوق النقد الدولي على كل من الدعم الموجه للمنتجين والمستهلكين، حيث يعرف دعم الطاقة بأنه "ينشأ دعم المستهلك قبل الضرائب عندما تكون الأسعار التي يدفعها المستهلكون، بما في ذلك الشركات (الاستهلاك الوسيط) والأسر (الاستهلاك النهائي)، أقل من تكاليف التوريد بما في ذلك تكاليف النقل والتوزيع. وتنشأ إعانات المنتج عندما تكون الأسعار أعلى من هذا المستوى، وتنشأ إعانات المستهلك بعد الضرائب عندما يكون السعر الذي يدفعه المستهلكون أقل من تكلفة توريد الطاقة بالإضافة إلى ضريبة "Pigouvian" (أو التصحيحية) المناسبة" (Taylor, 2020).

وهنا تستند الدراسة إلى تعريف دعم الطاقة طبقًا للوكالة الدولية للطاقة، حيث سيتم الاعتماد على بيانات دعم الطاقة الموجه للوقود الأحفوري بقاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة.

## 2. منهجيات تقدير دعم الطاقة

### أولًا: نموذج المخزون

وفقا لنموذج المخزون تتحدد قيمة البرامج الحكومية المحددة لصناعات معينة، ثم تجمع البرامج على المستوى العام للدعم. وتشمل تحويلات الدعم التخفيضات في المدفوعات الإلزامية (على سبيل المثال، الإعفاءات الضريبية وتحويل مخاطر التشغيل إلى القطاع العام، وليس النقد فقط. وغالبًا ما يتم تسجيل متطلبات الشراء الإلزامية على الأقل من حيث النوعية).

ويتميز هذا النموذج بأنه يشمل جميع التحويلات سواء كانت تؤثر على أسعار السوق أم لا. كما تتضمن قيمة تحويلات المخاطر (على سبيل المثال عن طريق الإقراض أو دعم التأمين) وليس فقط التكاليف الحكومية المباشرة. ولذلك يتميز نموذج المخزون بأنه يقدم مجموعة متنوعة من الأطر التقييمية التي تدعم مراجعات السياسات التفصيلية اللازمة لجهود إصلاح دعم الطاقة.

إلا أن هناك صعوبات تتعلق بحساب دعم الطاقة وفقًا لنموذج المخزون وتشمل:

- عدم معالجة تساؤلات عن الحدوث النهائي للإعانات أو تشوهات الأسعار.
- هناك اعتبارات بشأن القرارات المتعلقة بالبرامج التي يجب تضمينها.
- يتطلب بيانات مفصلة على مستوى البرنامج.
- يمكن أن تؤدي خطوط الأساس التفاضلية عبر الولايات القضائية السياسية (خاصة فيما يتعلق بالضرائب) إلى تعقيد عمليات التجميع والمقارنات بين البلدان (Taylor, 2020).

### ثانيًا: نموذج الفجوة السعرية

يقيم نموذج الفجوة السعرية الفارق أو "الفجوات" الإيجابية أو السلبية بين السعر المحلي للطاقة والسعر المقدم للمنتجات المماثلة من الخارج (السعر المرجعي أو المعياري). ويتميز هذا النموذج بأنه مؤشر جيد للتسعير والتشوهات التجارية. بالإضافة إلى أنه يتطلب تقديره لدعم الطاقة بيانات قليلة نسبيًا ويمكن من المقارنة بين البلدان المختلفة.

وتتمثل أهم صعوبات نموذج الفجوة السعرية في:

- حساسيته للافتراضات المتعلقة بمرجع "السوق الحرة".
- اختلاف الأسعار المحلية وأسعار النقل والتشتت الجغرافي لمدخلات البيانات الرئيسية.
- تجاهل التحويلات التي لا تؤثر على أسعار السوق النهائية وقد تفقد دعمًا مهمًا مثل هذا كقسائم شراء أو إعانات مشتركة (Taylor, 2020).
- تتطلب تقديرات السلع غير المتداولة (مثل الكهرباء) تحليلاً أكثر تفصيلاً لتوليد الأسعار المرجعية. فبالنسبة لمنتجات الطاقة القابلة للتجارة الدولية (الغاز والبترول) فإن السعر المرجعي لتلك المنتجات يتحدد بالسعر الدولي المعدل لاحتساب تكاليف النقل والتوزيع. في حين أن السعر المرجعي للمنتجات غير القابلة للتجارة الدولية (مثل الكهرباء) يتحدد سعر استرداد المنتج المحلى بما يتحمله من التكاليف ويشمل أيضا العائد الطبيعي على رأس المال (صندوق النقد الدولي، 2022).

**ثالثا، نموذج تقدير إجمالي الدعم**

**يعد نموذج تقدير إجمالي الدعم طريقة منهجية لتجميع التحويلات بالإضافة إلى دعم السوق لصناعات معينة. إذ يدمج التحويلات مع دعم السوق في قياس شامل للدعم، ويشمل تأثيرات منفصلة على أسواق المنتجين والمستهلكين. وبذلك يتطلب بيانات كثيفة عن دعم المنتجين والمستهلكين (Taylor, 2020).**

**ويتضمن جدول (1) الآليات المختلفة لدعم الطاقة والتي تتنوع بين تحويلات مالية مباشرة، وسياسات ضريبية تفضيلية لمنتجات الطاقة، وقيود تجارية على الواردات والصادرات، وخدمات واستثمارات في البنية التحتية للطاقة، وتشريعات منظمة لقطاع الطاقة.**

**جدول رقم (1): آليات دعم الطاقة**

| | |
|---|---|
| تحويلات مالية مباشرة | منح للمنتجين<br>منح للمستهلكين<br>قروض منخفضة الفائدة أو قروض تفضيلية |
| معاملة ضريبية تفضيلية | الخصومات أو الإعفاءات على المستحقات للدولة وضرائب المبيعات<br>رسوم المنتج والتعريفات الجمركية<br>ائتمانات ضريبة الاستثمار<br>إعفاءات ضرائب الإنتاج<br>استهلاك متزايد<br>ضمانات قروض برعاية الدولة |
| قيود تجارية | الحصص والقيود الفنية والحظر التجاري<br>رسوم الاستيراد والتعريفات |
| خدمات متعلقة بقطاع الطاقة مزودة من الحكومة بأقل من تكلفتها الكاملة | الاستثمار المباشر في البنية التحتية للطاقة<br>البحث والتطوير<br>تأمين المسؤولية<br>التخزين المجاني للنفايات أو الوقود<br>النقل المجاني |
| تشريعات خاصة بقطاع الطاقة | ضمانات الطلب ومعدلات الانتشار الإلزامية<br>ضوابط الأسعار وسقفها<br>قيود ومعايير الوصول إلى الأسواق |

Source: Taylor, Michael, Energy Subsidies Evolution in the Global Energy Transformation to 2050, International Renewable Energy Agency, IRENA, Abu Dhabi, 2020, p.22.

**3. الأسباب المختلفة لدعم الطاقة**

**هناك العديد من الأسباب التي تدفع الحكومات إلى توجيه دعم لمصادر الطاقة، حيث توجه الحكومات دعما لإتاحة الطاقة بأسعار منخفضة للحد من فقر الطاقة وتوسيع فرص الوصول إلى منتجات الطاقة المختلفة. وهو ما تتضمنه أهداف التنمية المستدامة العالمية 2030 (الهدف 7: توفير طاقة نظيفة وبأسعار معقولة). ويقصد بفقر الطاقة energy poverty انعدام فرص الأسر**

للحصول على الكهرباء أو الأشكال الحديثة من الوقود لأغراض الطهي والتدفئة. فلا يزال هناك 2423 مليون ليس لديهم فرص للحصول على وقود الطهي والتدفئة، و774 مليون لا تصلهم الكهرباء (REN21, 2023).

كذلك من هذه الأسباب للتوجه نحو دعم الطاقة هو دعم المستهلكين من الفئات الأقل دخلاً مباشرة من خلال توفير منتجات الطاقة والكهرباء بأسعار منخفضة وخاصة في حالة استخدامها بشكل كثيف من قبل هذه الفئات كوقود الديزل الذي يعتمد عليه المزارعين والمستخدم في النقل العام والكيروسين. وقد يكون دعم الطاقة موجها للمنتجين بحيث تنخفض تكاليف إنتاج السلع وبالتالي تنخفض أسعارها النهائية للمستهلكين. هذا بالإضافة إلى تعزيز القدرة التنافسية للمنتجات المحلية فقد تستهدف الدولة في إطار خطة التنمية الاقتصادية عامة والصناعية خاصة تخفيض تكاليف الإنتاج للسلع التي تعتبر منتجات الطاقة من مدخلات إنتاجها وخاصة في الصناعات كثيفة الاستهلاك للطاقة، ومن ثم يؤثر ذلك على تنافسية هذه السلع بإتاحتها بأسعار أرخص نسبيًا مقارنة بمثيلتها المستوردة من الخارج، مما يساهم في زيادة الطلب عليها محليا وزيادة الصادرات منها.

أيضا يأتي الحد من تأثيرات التضخم على المستهلكين سببًا إضافيًا لدعم الطاقة، حيث تتسم أسعار الطاقة العالمية بالتقلب الشديد مما ينعكس على المستهلكين والمنتجين المحليين، لذلك يكون هناك ضرورة للتدخل الحكومي من خلال دعم الأسعار المحلية في حالة ارتفاع أسعار الطاقة الدولية وزيادة الضرائب في حالة انخفاض الأسعار في السوق الدولية للطاقة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2012).

### 4. التكاليف الناجمة عن دعم الطاقة

#### أولاً: التكاليف الاقتصادية

يعتبر تخصيص الموارد من أبرز تكاليف دعم الطاقة الاقتصادية، حيث يترتب عليه افراط في استهلاك الطاقة وعدم ترشيدها بالإضافة إلى خفض حوافز تشجيع التحول نحو تكنولوجيا أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة.

فضلا عن ذلك، يترتب على دعم الطاقة الموجه نحو الطاقة التقليدية انخفاض الاستثمار في الطاقة المتجددة خاصة في مجال تصنيع التقنيات الخاصة بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2012). فلا يزال التوجه نحو زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في الاستهلاك النهائي للطاقة بطيئا وليس بالقدر المرجو تحقيقه لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، والوصول إلى مرحلة الحياد الكربوني (صفر انبعاثات) والتي حددت نحو 146 دولة أهدافا وسياسات بشأنها.

وتشير الإحصاءات إلى أن مساهمة الطاقة المتجددة تقدر بنحو 13.5% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة عالميًا و32% من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة في عام 2024. وتعزى هذه النسبة المنخفضة لمساهمة الطاقة المتجددة إلى انخفاض حجم الاستثمارات الموجهة لقطاع الطاقة المتجددة، فقد بلغ إجمالي الاستثمار العالمي في قطاع الطاقة المتجددة 728 مليار دولار مقارنة بتريليون دولار موجه لقطاع الطاقة التقليدية. كذلك الأمر فيما يتعلق بالاستثمار في البنية التحتية للطاقة، حيث استحوذ قطاع الطاقة التقليدية والنووية على 38% من إجمالي الاستثمار في البنية التحتية للطاقة بينما توجه للطاقة المتجددة 22% فقط والسيارات الكهربائية ومضخات الحرارة 26%، وأخيرًا الاستثمار في البنية التحتية الخاصة بالشبكات والتخزين 14% وذلك في عام 2024 (REN21, 2025).

**ثانيًا: التكاليف الاجتماعية**

يعد توفير منتجات الطاقة بأسعار مدعمة إحدى أهدافه الرئيسية هو دعم الفئات الفقيرة ومحدودة الدخل، إلا أنه في ذات الوقت يستفيد من هذا الدعم الفئات الأعلى دخلاً. بل وفي بعض الحالات بصورة أكبر من الفئات الأقل دخلاً. فقد تناولت دراسة لصندوق النقد الدولي دعم الطاقة في بعض الدول تشمل مصر والأردن وموريتانيا المغرب واليمن، ووجدت أن شريحة أفقر خمس من السكان تتلقى ما بين 1 و7% من إجمالي دعم الوقود، بينما تتلقى شريحة أغنى خمس من السكان من 42% إلى 77%. كما تشير الدراسة إلى أن أفقر شريحة في مصر استفادت بمتوسط قدره 140 جنيها سنويا للفرد من دعم الوقود بينما استفاد الفرد في شريحة الخميس الأعلى بنحو 451 جنيها سنويا (Fathy et al., 2016).

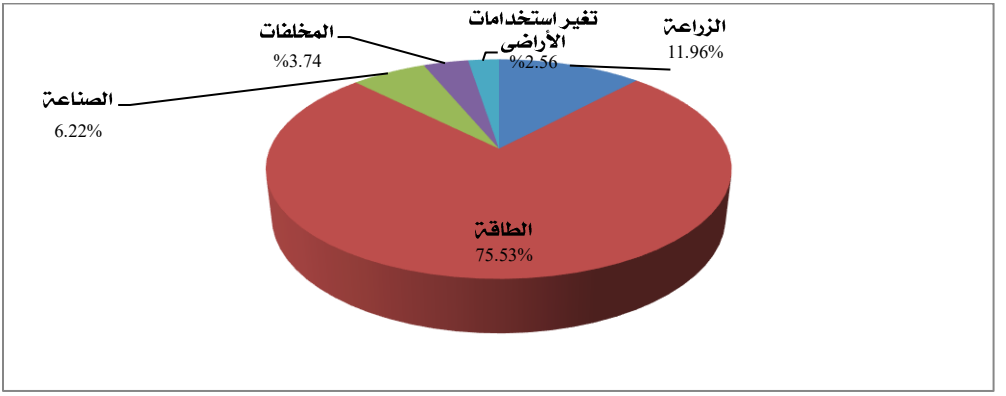
وتؤدى الحصيلة المالية الموجهة لدعم الطاقة إلى مزاحمة الموارد المالية المخصصة لدعم قطاعات أخرى ذات أهمية وأولوية تستفيد منها قطاعات اجتماعية عديدة كالتعليم والرعاية الصحية وشبكات الأمان الاجتماعي والبنية التحتية.

كما تواجه الدول المطبقة لدعم الطاقة تكلفة مالية متزايدة تتمثل في ارتفاع متنامي لعجز الموازنة العامة نتيجة ارتفاع قيمة دعم الطاقة خاصة في الفترة منذ العام 2000 والتي شهدت ارتفاع في أسعار النفط العالمية (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، 2012).

**ثالثًا: التكاليف البيئة**

تعتبر الطاقة التقليدية القطاع الرئيسي في نواتج انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فقد ساهم قطاع الطاقة بنحو 75.5% من إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عالميًا لعام 2022، ومن ثم يؤثر سلبا على جودة البيئة، حيث يؤدى دعم الطاقة في هذا السياق إلى خفض التوجه نحو تكنولوجيات أكثر كفاءة في استخدام الطاقة وخفض حوافز التحول نحو الطاقة المتجددة.

شكل رقم (3): انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وفقا للقطاعات لعام 2022




Source: CAIT Climate Data Explorer, Washington DC: World Resources Institute, 2025. Available on line at: http://cait.wri.org

**المحور الثاني: الأدبيات السابقة**

في أعقاب صدور تقرير حدود النمو Limits to Growth في عام 1972، برز الجدال بين تحقيق معدلات مرتفعة للنمو الاقتصادي والآثار المحتملة لذلك النمو على البيئة. وتوالت الدراسات المعنية ببحث العلاقة بين النمو الاقتصادي وجودة البيئة (de Bruyn, 2000)، وفي ضوء نتائج تلك الدراسات يمكن استخلاص اتجاهين رئيسيين؛ الأول يرى أن الاستمرار في تحقيق النمو الاقتصادي بالنمط السائد المعتمد على الطاقة التقليدية والتكنولوجيا منخفضة الكفاءة سيؤدى إلى حدوث مزيد من التدهور البيئي (Wang, 2012). بينما الاتجاه الثاني أشار إلى أنه في المراحل الأولى من النمو الاقتصادي سيؤدى إلى تدهور بيئي إلى أن يصل لحد معين ثم يبدأ التدهور البيئي في الانخفاض، وتمثل ذلك الاتجاه في فرضية منحنى كوزنتس للبيئة (Stern, 2004; Chow and Li, 2014).

وفي ضوء المساهمة الأكبر لقطاع الطاقة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري تناولت العديد من الدراسات متغير الطاقة عند تحليل العوامل المؤثرة على جودة البيئة، وكان التركيز على متغير استهلاك الطاقة التقليدية، ويتبين من نتائج تلك الدراسات الأثر السلبي للزيادة في استهلاك الطاقة الأحفورية على جودة البيئة نتيجة لمساهمتها في زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (Wang and Dong, 2019). ثم تناولت بعض الدراسات متغير مساهمة الطاقة المتجددة باعتبارها مصدرًا نظيفًا ومستدامًا للطاقة، ومنها دراسة (Xu et al., 2022) وتوصلت إلى العلاقة بين الطاقة المتجددة وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في دول مجموعة السبعة G7 بالاعتماد على نموذج NARDL خلال الفترة الزمنية 1986-2019، وأوضحت المساهمة الفعالة للزيادة في استهلاك الطاقة المتجددة خلى خفض انبعاثات CO2، وتوصلت لذات النتائج بشأن مساهمة الطاقة المتجددة دراسة (Naeem et al., 2023) التي طبقت على 24 دولة من أعضاء منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD.

وغالبًا ما يُحلل الأثر البيئي للعولمة من منظور النطاق والتركيب والتكنولوجيا (scale, composition, and technology). فبالنسبة للنطاق، فإن تكثيف النشاط الاقتصادي مع العولمة، من المتوقع ارتفاع استهلاك الطاقة ومستويات الانبعاثات. ويؤثر التركيب للعولمة هيكليًا على الاقتصاد، حيث يُنظر إلى التحول نحو اقتصاد قائم على المعرفة وموجه نحو الخدمات على أنه يُخفف من حدة المخاوف البيئية. وأخيرًا التكنولوجيا، فعند بدء العمليات أو توسيعها، قد يُقدم المستثمرون الأجانب تقنيات متطورة تقلل من استهلاك الطاقة وتعزز جودة البيئة، كذلك يتزايد انتشار تبني التقنيات الخضراء المبتكرة بين الشركات المحلية، مدفوعًا بالفوائد المزدوجة المتمثلة في انخفاض تكاليف التصنيع وتقليل استخدام الموارد (Al-Malki et al., 2024). ولقد ذوقشت العلاقة المحتملة بين العولمة وجودة البيئة على نطاق واسع في الأدبيات. ومع ذلك، لم تتوصل نتائج تلك الدراسات إلى إجماع بشأن العلاقة المحددة بين العولمة وجودة البيئة. ويؤكد التيار الأول على أن الأنشطة الاقتصادية المتكاملة تؤدي إلى ظروف بيئية أفضل. ويؤيد أنصار هذا الاعتقاد فكرة أن العولمة مصدر للتبادل التكنولوجي، وبالتالي، تمكن العولمة تحقيق نمو الاقتصاد الأخضر، إذ تزيد من التواصل، وتسهّل الوصول إلى التكنولوجيا والابتكار (Zhao et al., 2022; Alola and Adebayo, 2023).

أما التيار الثاني فيؤيد أن العولمة مصدر لزيادة الاستهلاك في العديد من الأنشطة، وبالتالي مصدر لاستنزاف الموارد الطبيعية وزيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (Song et al., 2022; Rao et al., 2023). وقد اتجهت دراسة (Nguyen et al., 2024) إلى تقدير آثار العولمة على جودة البيئة لعدد 115 دولة متقدمة ونامية وباستخدام أسلوب الانحدار الكمي القياسي، وتشير النتائج إلى أن للعولمة تأثيرًا إيجابيًا على الانبعاثات في الشرائح الكمية الدنيا والمتوسطة (low and middle quantiles)، لكن التأثير يصبح سلبيًا في الشرائح الكمية العليا (high quantiles)، وذلك بناءً على توزيع غاز ثاني أكسيد الكربون للفرد.

وفي دراسة شملت 15 دولة ناشئة خلال الفترة 1970-2012، قام (Lv and Xu, 2018) بتحليل أثر العولمة الاقتصادية على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون. وخلص الباحثان إلى أنه على المدى الطويل، تؤدي زيادة بنسبة 1% في العولمة الاقتصادية إلى انخفاض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.12%. وفي دراسة مماثلة لـ (Farooq et al., 2022) توصلت لنفس النتائج بشأن تأثير العولمة على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في 180 دولة خلال الفترة 1980-2016، وأظهرت أن العولمة تسهم في تحسين الوضع البيئي. أيضا أكد على هذا التأثير (Zafar et al., 2019)، حيث أجريت الدراسة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية خلال الفترة 1990-2014. وأشارت نتائجها إلى أن العولمة والتطور المالي يُحسّنان جودة البيئة عن طريق خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

وفيما يختص بتأثير دعم الطاقة التقليدية فقد أبرزت نتائج دراسة ( Jiang and Lin, 2014) أن خفض دعم الطاقة الأحفورية سيُسهم بفاعلية في خفض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال تأثيره على خفض الطلب على الطاقة التقليدية، إلا أنه سيكون له أثرًا سلبيًا على النمو الاقتصادي، لذلك تكمن ضرورة أن يتواكب مع سياسات خفض دعم الطاقة التقليدية آليات تعويضية داعمة للقطاعات الاقتصادية المختلفة المستهلكة للطاقة باستخدام الموارد المالية التي تم توفيرها من خفض دعم الطاقة الأحفورية.

وقد هدفت دراسة (Arzaghi and Squalli, 2023) إلى تحليل العلاقة بين سياسات دعم الطاقة الأحفورية والانبعاثات البيئية في 139 دولة باستخدام نموذج STIRPAT خلال الفترة الزمنية 1998-2015. وأبرزت نتائجها أن الدول التي تمنح دعمًا مرتفعًا للطاقة التقليدية ينتج عنها انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة أعلى تقدر بنحو 11.4% مقارنة بالدول التي تفرض ضرائب على الطاقة التقليدية، كما اقترحت الخفض التدريجي لدعم الطاقة التقليدية وتحسين كفاءة استخدامات الطاقة للوصول إلى الأهداف البيئية المتعلقة بالحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

وتوصلت دراسة (Antimiani et al., 2023) إلى نتائج مشابهة، حيث اعتمدت تلك الدراسة على نموذج التوازن العام لتحليل النتائج المترتبة على إلغاء وخفض دعم الطاقة التقليدية بدول الاتحاد الأوروبي. وقد أكدت على أهمية تطبيق آليات في آن واحد والتي تعمل على خفض دعم الطاقة الأحفورية وإعادة توجيه الموارد المالية إلى دعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة بهدف الوصول إلى اقتصاد مستدام ومنخفض الكربون وتحسين جودة البيئة. وتؤكد دراسة ( Wu, et al., 2021) على أهمية توجيه الدعم للطاقة المتجددة، وذلك سواء في صورة قروض خضراء أو منح بما يُسهم في زيادة نصيبها من إجمالي استهلاك الطاقة.

وتختلف الدراسة الراهنة عن الأدبيات السابقة التي تناولت العلاقة بين دعم الطاقة وجودة البيئة في ثلاثة جوانب. أولًا، تم الاعتماد في تقدير أثر دعم الطاقة التقليدية على بيانات إجمالي الدول التي توجه دعما للطاقة التقليدية. ثانيًا، يتضمن النموذج القياسي للدراسة متغير مساهمة الطاقة المتجددة والذي يعتبر متغيراً مهمًا في التأثير على جودة البيئة وذات علاقة غير مباشرة بالدعم الموجه للطاقة التقليدية الذي يؤثر على إمكانية التحول الطاقي ( energy transition) نحو الطاقة المتجددة. ثالثًا، تشكل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون للدول المتضمنة بالنموذج القياسي بالدراسة نحو 61.7% من الإجمالي العالمي لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لعام 2022، وهذا من شأنه أن تؤثر سياسات الطاقة بتلك الدول على المساهمات الوطنية لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وفقًا لاتفاق باريس والوصول لمرحلة الحياد الكربوني.

**المحور الثالث: تقدير أثر دعم الطاقة على جودة البيئة**

تستهدف الدراسة الراهنة تقدير أثر دعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة لمجموعة الدول التي توجه دعما للطاقة التقليدية خلال الفترة الزمنية 2010-2022. وفي سبيل تحقيق هذا الهدف تم الاعتماد على تقدير نموذج قياسي لبيانات طولية للدول محل الدراسة والبالغ عددها (36) دولة خلال الفترة الزمنية (2010-2022).

وتتضمن الدول التي توجه دعما للطاقة التقليدية والتي يشملها النموذج القياسي دول صافي مصدرة للطاقة وتشمل (الجزائر، أنجولا، أذربيجان، البحرين، بوليفيا، بروناي، كولومبيا، الاكوادور، الجابون، غانا، اندونيسيا، العراق، إيران، كازخستان، الكويت، ليبيا، ماليزيا، نيجيريا، عُمان، قطر، روسيا الاتحادية، السعودية، جنوب أفريقيا، تركمانستان، الامارات العربية المتحدة)، ودول صافي مستوردة للطاقة (الأرجنتين، بنجلاديش، الصين، مصر، الهند، المكسيك، باكستان، تايلاند، أوكرانيا، أوزبكستان، فيتنام).

ويعتمد تقدير النموذج على طريقة العزوم المعممة Generalized Method of Moments (GMM) والتي تمثل أبرز الطرق المستخدمة لتقدير نماذج البيانات الطولية الديناميكية. حيث لا تأخذ طريقة المربعات الصغرى العادية OLS في اعتبارها الاختلاف ما بين المفردات المتضمنة في النموذج. بينما تراعى طريقة العزوم المعممة التأثيرات الفردية واختلاف مشاهدات السلسلة الزمنية، مما ينتج عنه مقدرات غير متحيزة ومتسقة، وتتمثل أهمية طريقة GMM في استخدامها المتغيرات المساعدة (instrumental variables) لتصحيح مشكلة التداخل (endogeneity)، وإدراج فترات الإبطاء للمتغيرات التابعة (lagged dependent variables) لرصد العلاقات الديناميكية (dynamic relationships). علاوة على ذلك، ينتج عن طريقة العزوم المعمم تقديرات كفء (robust estimates) في وجود اختلاف التباين (heteroskedasticity) والارتباط الذاتي (autocorrelation) (Arellano and Bover, 1995; Blundell and Bond, 1998).

في هذا السياق تتمثل معادلة النموذج القياسي للدراسة الراهنة في المعادلتين التاليتين:

$$LCO_{2_{it}} = f(\ LGDP\ _{it}, GLOB\ _{it}, ENGSUB\ _{it}, RENENG\ _{it}) \quad (1)$$

$$LCO_{2_{it}} = \alpha + \beta_1 LGDP_{it} + \beta_2 GLOB\ _{it} + \beta_3 ENGSUB_{it} + \beta_4 RENENG_{it} + \varepsilon\ _{it} \quad (2)$$

ويوضح جدول (2) المتغيرات المتضمنة بالنموذج، حيث يمثل LCO2 إجمالي حجم غازات ثاني أكسيد الكربون بالكيلو طن، ويشير LGDP إلى متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي بالأسعار الثابتة 2017 بالدولار، وتجدر الإشارة إلى أنه تم تحويل المتغيرات LCO2، LGDP، إلى صورة لوغاريتمية. ويمثل RENENG متغير استهلاك الطاقة المتجددة كنسبة مئوية من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة.

أما مؤشر GLOB فيشير لمتغير العولمة الذي طوره معهد KOF السويسري للاقتصاد، موفرًا رؤى حول مستوى الترابط العالمي بين الدول. ويشمل ثلاثة أبعاد رئيسية: العولمة الاقتصادية؛ يُقيّم هذا البُعد تدفق السلع والخدمات ورؤوس الأموال عبر الحدود. ويشمل التدفقات التجارية والاستثمار الأجنبي المباشر ووجود الشركات متعددة الجنسيات. العولمة الاجتماعية؛ يقيس هذا الجانب درجة التكامل والتفاعل الاجتماعي بين الأفراد في مختلف البلدان. ويشمل مؤشرات مثل المكالمات الهاتفية الدولية والسياحة والهجرة والتبادلات الثقافية. العولمة السياسية؛ يُقيّم هذا البُعد مدى المشاركة والتعاون السياسي بين الدول. يأخذ هذا المؤشر في الاعتبار عوامل مثل عدد السفارات، والمشاركة في المنظمات الدولية، والانخراط في بعثات حفظ السلام.

وأخيرًا يمثل ENGSUB دعم الطاقة على الوقود الأحفوري (الطاقة التقليدية) بالمليون دولار وتم الحصول عليه من خلال بيانات وكالة الطاقة الدولية والتي تقدّر الدعم المقدم للوقود الأحفوري الذي يستهلكه المستهلكون مباشرةً أو يُستخدم كمدخلات لتوليد الكهرباء. ويُستخدم في هذا التحليل منهج فجوة السعر، وهو المنهج الأكثر شيوعًا لتقدير دعم الاستهلاك. حيث يقارن هذا المنهج متوسط أسعار المستهلك النهائي التي يدفعها المستهلكون بأسعار مرجعية تغطي التكلفة الكاملة للإمداد. وتعرّف فجوة السعر بأنها الفرق بين سعر الاستهلاك النهائي والسعر المرجعي.

جدول رقم (2): تعريف متغيرات النموذج القياسي ومصادر بياناتها

| كود المتغير | تعريف المتغير | وحدة قياس المتغير | مصدر بيانات المتغير |
|---|---|---|---|
| LCO2 | إجمالي حجم غازات ثاني أكسيد الكربون | بالكيلو طن | مؤشرات التنمية الدولية (البنك الدولي) (World Bank :World Development Indicators, 2025) |
| LGDP | متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي (معادل بالقوة الشرائية) | (بالأسعار الثابتة بالدولار 2017) | مؤشرات التنمية الدولية (البنك الدولي) (World Bank :World Development Indicators, 2025) |
| RENENG | استهلاك الطاقة المتجددة | (% من إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة) | مؤشرات التنمية الدولية (البنك الدولي) (World Bank :World Development Indicators, 2025) |
| GLOB | مؤشر KOF للعولمة (مؤشر مركب يتضمن البعد الاقتصادي والسياسي والاجتماعي للعولمة) | رقم قياسي index | KOF Swiss Economic Institute (KOF, 2024) |
| ENGSUB | دعم الطاقة على الوقود الأحفوري | بالمليون دولار (بالأسعار الحقيقية) | الوكالة الدولية للطاقة (IEA, 2024) |

**وسيتم تقدير النموذج القياسي على ثلاث خطوات**

**أولاً، التحقق من استقلالية البيانات المقطعية Cross-Sectional Dependence وتجانس معاملات الانحدار Slopes homogeneity، فعلى الرغم من المزايا العديدة التي توفرها البيانات الطولية panel data، تشير الأبحاث الحديثة إلى أن عدم استقلالية البيانات المقطعية Cross-Sectional Dependence (CSD) في البواقي residuals يمثل تحديًا كبيرًا. وتنشأ هذه التبعية أو عدم الاستقلالية نتيجةً لبيئة عالمية مترابطة بشكل متزايد، حيث تعتمد الاقتصادات على بعضها البعض وترتبط ماليًا. إن إغفال التأثيرات المشتركة، والصدمات المتبادلة، والتأثيرات المكانية، والعوامل الخارجية، والمكونات المقطعية غير المرصودة، يزيد من احتمالية ظهور تبعية بين البيانات المقطعية في بواقي البيانات الطولية. يُعدّ التحقق من وجود عدم استقلالية البيانات المقطعية خطوةً تمهيديةً حاسمةً في تحليل البيانات الطولية، إذ يُساعد في اختيار اختبارات جذر الوحدة من الجيل الأول أو الثاني. بالإضافة إلى ذلك، تعالج تقنية عدم استقلالية البيانات المقطعية التحيزات والتناقضات الإحصائية المرتبطة بها. وقد تم تطبيق أربعة اختبارات للتأكد من وجود عدم استقلالية البيانات المقطعية، مع افتراض الفرضية الصفرية (Ho) عدم وجود هذه التبعية. وفقًا لنتائج الجدول (3)، فإن جميع المتغيرات التي تدخل في التحليل تظهر اعتماداً مقطعياً أي عدم استقلاليتها، مع دلالة إحصائية عند مستوى 1% (Pesaran, 2021).**

**وفي تحليل بيانات البيانات المقطعية، تختلف الأوزان المخصصة للدول المختلفة، مما يجعل من الضروري مراعاة التباينات في معاملات الانحدارslopes. يستخدم فحص اختلافات معاملات الانحدار الاختبار الذي صاغه (Pesaran and Yamagata, 2008). يعتمد هذا الاختبار على توزيع معاملات الانحدار المرجحة عبر جميع الدول (Blomquist and Westerlund, Dec. 2013). تشير النتائج الموضحة في الجدول (4) إلى أن قيم p دالة إحصائيًا عند مستوى 1٪، مما يؤكد عدم تجانس معاملات الانحدارnot homogenous .**

**جدول رقم (3): اختبار Cross-Section Dependence**

| Null hypothesis: No cross-section dependence (correlation) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Breusch-Pagan LM | Pesaran scaled LM | Bias-corrected scaled LM | Pesaran CD |
| **LCO2** | 3411.767*** | 78.36739*** | 76.86739*** | 30.13215*** |
| **LGDP** | 3249.516*** | 73.79651*** | 72.29651*** | 14.27181*** |
| **GLOB** | 2520.006*** | 53.24489*** | 51.74489*** | 15.42061*** |
| **ENGSUB** | 3469.303*** | 79.98830*** | 78.48830*** | 51.17174*** |
| **RENENG** | NA | NA | NA | 3.968*** |

جدول رقم (4): اختبار Slope homogeneity

| H0: slope coefficients are homogenous | | |
|---|---|---|
| | Delta | p-value |
| Delta | 8.858 | 0.000 |
| Delta adj. | 12.528 | 0.000 |

ثانيًا، التحقق من سكون البيانات الطولية للمتغيرات المتضمنة في النموذج القياسي، للوصول إلى معلمات مقدرة تتسم بالدقة بالإضافة إلى إجراء الاختبارات الإحصائية بدقة ( Wooldridge, 2013). فقبل تقدير النموذج الاقتصادي القياسي، من الضروري إجراء فحص أولي لاستقرار أو سكون سلاسل البيانات للمتغيرات. ويعد هذا ضروريًا لتجنب الانحدار الزائف الذي قد ينشأ عن استخدام متغيرات سلاسل زمنية غير مستقرة أو غير ساكنة (Granger and Newbold, Jul. 1974). ونتيجة لذلك، تستخدم اختبارات جذر الوحدة للبيانات الطولية للتحقق من استقرار السلاسل الزمنية.

وهنا تم الاستناد إلى اختبار جذر الوحدة للبيانات الطولية CIPS باعتباره أحد اختبارات جذر الوحدة من الجيل الثاني التي تستخدم في حالة البيانات الطولية التي تتصف بعدم استقلالية بياناتها المقطعية (Im et al., 2003). وتشير نتائج جدول (5) إلى أن المتغيرات LCO2، LGDP ، RENENG ، ENGSUB ، GLOB متكاملة من الدرجة الأولى أي أنها متغيرات ساكنة بعد أخذ الفرق الأول لها.

جدول رقم (5): اختبار جذر الوحدة CIPS

| | level | | 1st difference | | 2nd difference | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Constant | Constant &trend | constant | Constant &trend | constant | Constant &trend |
| LCO2 | -1.648 | -2.062 | -2.627 *** | -2.578* | -3.595*** | -3.414*** |
| LGDP | -2.371*** | -2.237 | -2.750*** | -2.627 * | -3.640*** | -3.528*** |
| GLOB | -1.925 | -2.189 | -3.256*** | -3.280*** | -4.596*** | -4.530*** |
| ENGSUB | -1.593 | -1.893 | -2.569*** | -2.399 | -3.492*** | -3.419*** |
| RENENG | -0.872 | -1.705 | -2.424*** | -2.618** | -3.602*** | -3.660*** |

* تشير لمستوى معنوية 10% و ** تشير لمستوى معنوية 5% و *** تشير لمستوى معنوية 1%.

ثالثًا، تتمثل الخطوة التالية التي يجب إجرائها في التأكد من وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات المتضمنة، والتي تعنى وجود توليفة خطية ساكنة بين متغيرات غير ساكنة، وتكون هذه التوليفة معبرة عن العلاقة طويلة الأجل ما بين المتغيرات. وتتميز خاصية التكامل المشترك بأنها تعبر عن تقدير العلاقة قصيرة الأجل وطويلة الأجل بين متغيرات النموذج

Engle and Granger, 1987). واعتمدت الدراسة على اختبار Westerlund test بهدف التحقق من وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وهذا الاختبار يعد من اختبارات التكامل المشترك للبيانات الطولية من الجيل الثاني، وينص الفرض العدمي لهذا الاختبار على عدم وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات بالنموذج (Westerlund and Edgerton, Dec. 2007). وبالنظر لنتائج جدول (6) يتبين وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات وذلك عند مستوى معنوية1%.

جدول رقم (6): اختبار Westerlund للتكامل المشترك

| Null Hypothesis: No cointegration | | |
|---|---|---|
| | Statistic | P-value |
| Variance ratio | 3.3538 | 0.0004 |

وتتمثل الخطوة الأخيرة في الاعتماد على نماذج تقدير البيانات الطولية الديناميكية Dynamic Panel data models. وتبين نتائج جدول (7) تقدير معلمات النموذج باستخدام طريقة العزوم المعممة Generalized Method of Moments. ويوضح الجزء التالي هذه النتائج.

جدول رقم (7): نتائج تقدير النموذج

| P -value | t - statistic | تقدير المعلمات Coefficient | المتغيرات |
|---|---|---|---|
| 0.0000 | 23.60083 | 0.419364 | LCO2(-1) |
| 0.0000 | 14.74013 | 0.263917 | LGDP |
| 0.0000 | 14.78282 | 0.015752 | GLOB |
| 0.0000 | 6.326706 | 1.84E-06 | ENGSUB |
| 0.0000 | -22.78677 | -0.021206 | RENENG |
| Arellano –Bond serial correlation test (AR(2)) | | | |
| 0.252998 | | | m-statistics |
| 0.8003 | | | P-value |
| Hansen-J test (AR(2)) | | | |
| 33.37470 | | | J-statistic |
| 0.352536 | | | P-value |

وتشير النتائج إلى أثر الارتفاع في النمو الاقتصادي على زيادة حجم غازات ثاني أكسيد الكربون. فارتفاع متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي بنحو 1% يؤدى في المتوسط إلى زيادة في حجم غازات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.39%. وتتفق تلك النتيجة مع الاتجاه

الذي يرى أن مزيد من النمو الاقتصادي يعني تكثيف الأنشطة الانتاجية واعتمادها بنسبة كبيرة على الطاقة التقليدية والتكنولوجيا منخفضة الكفاءة مما ينتج عنه زيادة في غازات الاحتباس الحراري ومن ثم التأثير السلبي على جودة البيئة. فعادةً ما يترافق النمو الاقتصادي مع ارتفاع استهلاك الموارد والطاقة، مما يُشكّل ضغطًا مباشرًا على البيئة. حيث ينتج عن ارتفاع متوسط دخل الفرد زيادة الطلب الاستهلاكي ومن ثم يزداد الطلب على الموارد مثل الطاقة والمواد الخام والغذاء، مما يُفاقم استنزاف الموارد وتدهور البيئة. وتتسق هذه النتيجة بشأن الأثر السلبي للنمو الاقتصادي مع ما أشارت إليه بعض الدراسات السابقة (Gu et al., 2024; Sharif et al., 2024).

وتعتبر العولمة متغير مهم في التأثير على جودة البيئة، وتشير نتائج الدراسة للدول المتضمنة في النموذج إلى العلاقة الموجبة بين العولمة وحجم حجم غازات ثاني أكسيد الكربون، مما يشير إلى الأثر السلبي للعولمة على جودة البيئة. وذلك يتضمن أن مع زيادة الاندماج والتكامل العالمي (العولمة) يزداد تكثيف النشاط الاقتصادي وبالتالي يرتفع استهلاك الطاقة ومستويات انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إذا كان الاعتماد متزايد على الطاقة الأحفورية. هذا بالإضافة إلى انخفاض اتجاه المستثمرون الأجانب إلى الاعتماد على تقنيات متطورة وتكنولوجيات الإنتاج النظيف والتي من شأنها أن تحسن كفاءة الطاقة وتقلل من مستويات استهلاك الطاقة الأحفورية. وتتماثل هذه النتيجة مع ما توصلت إليه بعض الدراسات بشأن الأثر السلبي للعولمة على جودة البيئة (Song et al., 2022; Rao et al., 2023; Li and Zhang, 2025).

وفيما يختص بمتغير دعم الطاقة والذي تعنى الدراسة الراهنة ببحث تأثيره على جودة البيئة، فتبين من النتائج الأثر السلبي وذات المعنوية الإحصائية لدعم الطاقة التقليدية على جودة البيئة، فوفقًا للنتائج فإن ارتفاع دعم الطاقة بـ1% يؤدى في المتوسط إلى زيادة في حجم غازات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 0.02%. وهنا نجد اتساق هذه النتيجة على غرار ما أشارت إليه نتائج الدراسات السابقة بشأن تأثير دعم الطاقة التقليدية بالسلب على جودة البيئة. إذ تجدر الإشارة إلى أنه ينتج عن توجيه دعم لمصادر الطاقة التقليدية (البترول والغاز والفحم) زيادة استهلاك المزيد من هذه الموارد الناضبة في مختلف القطاعات الاقتصادية، وخاصة القطاع الصناعي، وخفض التوجه نحو الاعتماد على استخدام التكنولوجيا التي تستهدف كفاءة الطاقة. أيضاً يُسهم ذلك في إبطاء عملية التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة التي لا تزال أسعارها مرتفعة مقارنة بالطاقة المنتجة من مصادر غير متجددة ( Wang et al., 2016; Monasterolo and Raberto, 2019; Ibrahiem et al., 2024).

وفيما يتعلق بتأثير الطاقة المتجددة يتبين أثرها الايجابي على جودة البيئة، إذ تظهر النتائج أثر ارتفاع مساهمة الطاقة المتجددة في الاستهلاك النهائي للطاقة على خفض حجم غازات ثاني أكسيد الكربون. إذ يتبين من النتائج أن ارتفاع مساهمة الطاقة المتجددة بنحو 1% ينتج عنه في المتوسط انخفاض حجم غازات ثاني أكسيد الكربون بنحو 0.01%.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج الدراسات التي قامت بالتمييز بين التأثير الخاص بالطاقة المتجددة وغير المتجددة على مستوى جودة البيئة، وتوصلت إلى وجود تأثير سلبي لاستهلاك الطاقة التقليدية على جودة البيئة (Cho et al., 2014)، بينما يؤثر استهلاك الطاقة المتجددة ايجابيًا على جودة البيئة (Jebli et al., 2016; El-Aasar and Hanafy, 2018).

كما تتضمن النتائج الموضحة بجدول (7) اختبار Arellano –Bond وتبين أن قيمة P-value أكبر من 0.05% مما يشير إلى عدم وجود ارتباط ذاتي تسلسلي من الدرجة الثانية، مما يؤكد على صلاحية قيود العزوم المستخدمة في تقدير النموذج. هذا بالإضافة إلى إجراء اختبار Hansen-J، ووفقا لهذا الاختبار ينص الفرض العدمي على أن المتغيرات المساعدة (instruments) جيدة. وتشير النتائج إلى عدم رفض الفرض العدمي وهو ما يعني المتغيرات المساعدة جيدة.

## 6. خاتمة

يُشكل قطاع الطاقة محورًا أساسيًا في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إلا أنه يمثل في ذات الحين المصدر الأكبر لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تعد سببًا رئيسيًا للتغيرات المناخية. في ضوء ذلك أولت خطة التنمية المستدامة العالمية 2030 اهتمامًا بقطاع الطاقة، حيث اختص الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة بتوفير الطاقة بأسعار معقولة. كما تضمنت الاتفاقيات المتتالية الخاصة بالتغيرات المناخية بداية من اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ ومرورا باتفاق باريس أهدافًا عديدة تتعلق بخفض الاعتماد على الطاقة الأحفورية وتزايد الاتجاه نحو الطاقة المتجددة. وتحقيقا لالتزامات الدول بموجب تلك الاتفاقيات فقد حددت 179 دولة أهدافًا للطاقة المتجددة (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا)، 2019).

ويمثل دعم الطاقة التقليدية إشكالية مهمة في تحقيق التوازن بين الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والاستدامة البيئية، بناء على ما سبق أولت الدراسة الحالية اهتماما ببحث أثر الدعم الموجه للطاقة التقليدية على جودة البيئة. وقد اعتمدت الدراسة في تقدير ذلك الأثر على نموذج قياسي لبيانات طولية للدول التي توجه دعما للطاقة للتقليدية (36 دولة) خلال الفترة الزمنية 2010-2022، وتم تحديد هذه الفترة وفقًا لإتاحة البيانات من الوكالة الدولية للطاقة. وتشير نتائج الدراسة إلى الأثر السلبي للنمو الاقتصادي والعولمة على جودة البيئة. لذا يتعين على الحكومات مراعاة، عند وضع السياسات التي تستهدف حماية البيئة، ضرورة مواءمتها مع السياسات التي تستهدف النمو الاقتصادي، وذلك بهدف تحقيق نمو أخضر مستدام. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تعزيز الأطر المؤسسية للتوافق مع السياسات البيئية العالمية مثل اتفاقية باريس من خلال فرض لوائح أكثر صرامة بشأن الانبعاثات واعتماد الطاقة المتجددة. حيث سيؤدي تعزيز الحوكمة إلى تحسين الامتثال وجذب التمويل الدولي للمناخ. في هذا الإطار ينبغي لواضعي السياسات إصلاح لوائح التجارة

والاستثمار لضمان دعم العولمة للتقنيات الخضراء والممارسات المستدامة. كذلك ستساعد المؤسسات القوية ذات الحوكمة الفعالة على تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والمسؤولية البيئية من خلال تشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر الصديق للبيئة. بالإضافة إلى تعزيز سيادة القانون من خلال ضمان التطبيق الصارم للوائح البيئية وللعقوبات على المخالفات مثل إزالة الغابات والتلوث والتعدي على الأراضي الزراعية. ويمكن أن يُسهم التعاون الدولي آثارًا إيجابية على البيئة من خلال الاستثمار الأجنبي المباشر في مشاريع خفض الانبعاثات ونقل التكنولوجيا النظيفة. علاوة على ذلك، يمثل الوصول إلى المؤسسات العالمية وأنظمة الرصد فرصة جيدة لتمكين المؤسسات المحلية وبناء القدرات.

كذلك تبين من نتائج الدراسة المساهمة الايجابية للطاقة المتجددة في خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومن ثم تحسين جودة البيئة. في ضوء ذلك ينبغي على الحكومات تشجيع الاستثمارات في الطاقة المتجددة، لذا، يتعين على الحكومات تقديم حوافز لجذب الاستثمار المحلى والاجنبي في هذا القطاع (مثل خفض ضريبة القيمة المضافة على المكونات الرأسمالية للطاقة المتجددة، وتحديد تعريفة تفضيلية لتغذية الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة، وتخصيص أراضي لإقامة مشروعات الطاقة المتجددة).

وأخيرًا أبرزت النتائج دور دعم الطاقة في زيادة التدهور البيئي نتيجة لتسببه في زيادة حجم غازات ثاني أكسيد الكربون مما يؤثر بالسلب على جودة البيئة. لذلك نجد اتجاه العديد من الدول - ومنها دول المنطقة العربية- نحو إلغاء أو خفض دعم الطاقة التقليدية.

واستخلاصا للتقارير الدولية والدراسات التي تناولت تجارب الدول التي قامت بإلغاء أو خفض دعم الطاقة التقليدية نجد أنها تضمنت التوصيات التالية لتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية بالإضافة إلى الاستدامة البيئية التزاما بمساهماتها الوطنية وفقًا لاتفاق باريس:

1. العمل على وضع خطة تتسم بالشمول بما يهدف إلى إصلاح منظومة الطاقة بصفة عامة، وتحقق في النهاية التوازن بين أمن الطاقة والأهداف الاقتصادية والاجتماعية. وأن تتضمن هذه الخطة أهداف قصيرة ومتوسطة وطويلة الأجل مع مراعاة أن يتم تحليل كافة جوانب وتداعيات الاصلاحات المقرر إجراؤها بشكل دوري.
2. اتخاذ تدابير حماية الفئات الفقيرة ومحدودة الدخل والتي سوف تتأثر بشكل مباشر وغير مباشر من جراء خفض وإلغاء دعم الطاقة. في هذا المجال يمكن التوسع في برامج شبكات الأمان الاجتماعي إذا كانت قائمة بالفعل وتتسم بآليات استهداف دقيقة. أو استحداث برامج شبكات أمان اجتماعي جديدة تتضمن تحويلات نقدية وعينية، هذا إلى جانب أهمية تحديد وتحديث قواعد البيانات التي تمكن من استهداف الفئات المستحقة للدعم.

كذلك يمكن زيادة مخصصات الخدمات الاجتماعية كالتعليم والصحة وتعزيز التمويل المتوسط والصغير ومتناهي الصغر للمشروعات. هذا بالإضافة إلى إمكانية زيادة الحد الأدنى للأجور في كلا القطاعين العام والخاص (منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، أبريل 2015).

3. التوجه نحو خفض دعم الطاقة تدريجيًا سواء من خلال تطبيق زيادات متتالية في أسعار منتجات الطاقة المختلفة كإلغاء الدعم على بعض المنتجات التي يستهلكها الأفراد من شرائح الدخل الأعلى واقتصار الدعم على المنتجات التي يعتمد عليها بشكل كبير الأفراد من شرائح الدخل الأدنى، أو إجراء زيادات تختلف باختلاف شرائح الاستهلاك لمنتجات الطاقة (كشرائح استهلاك الكهرباء).

4. يتيح الخفض التدريجي المجال لتحليل الآثار الناتجة عن خفض الدعم وتجنب الموجات التضخمية للسلع والخدمات أو انقطاع بعضها. بالإضافة إلى منح الفترة الزمنية اللازمة لاستحداث تدابير الحماية وتخفيف الآثار على الفئات الأقل دخلاً وتنافسية المنتجات المحلية بالأسواق العالمية.

5. اعتماد آلية تسعير تلقائي تكون على فترات زمنية دورية (ربع أو نصف سنوية) تعكس متوسط الأسعار السابقة والمستقبلية خلال مدة محددة. وهذا بدوره يمكن من تجنب التقلبات في الأسعار العالمية للطاقة.

6. أهمية التشاور والشفافية مع كافة الأطراف المعنية والحوار المجتمعي للتعريف بحجم الدعم الموجه للطاقة وتأثيراته على موازنة الدولة وأهداف الاصلاح وسياسات الحماية الاجتماعية المخطط تنفيذها.

7. تجدر الاشارة إلى ضرورة أن يصاحب سياسات خفض دعم الطاقة التقليدية إجراءات تعمل على تشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة التي تعتبر ركنًا رئيسيًا في سياسات التخفيف من التغيرات المناخية، حيث تشكل الطاقة المتجددة مصدرًا نظيفًا ومستدامًا للطاقة. هذا إلى جانب أهمية ترشيد استهلاك الطاقة والعمل على تبنى تكنولوجيا ذات كفاءة أعلى في استخدامات الطاقة (Caste, March 2012; World Economic Forum, 2013).

## المراجع العربية

الأمم المتحدة. (2015). اتفاق باريس، نيويورك. متاح على الرابط الالكتروني:
https://unfccc.int/sites/default/files/arabic_paris_agreement.pdf

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (2012). دعم الطاقة في العالم العربي، تقرير التنمية الانسانية العربية، سلسلة أوراق بحثية، ص 11.

صندوق النقد الدولي. (2022). إصلاح دعم الطاقة، مذكرة موجزة، واشنطن. متاح على الرابط الالكتروني: www.imf.org/subsidies

اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا). (2019). الطاقة المتجددة: التشريعات والسياسات في المنطقة العربية، صحيفة حقائق، نيويورك: الأمم المتحدة.

منتدى الاقتصاد العالمي (دافوس). (2022). تقرير المخاطر العالمية لعام 2022، جنيف . متاح على الرابط الالكتروني: https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2022/in-full

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك). (أبريل 2015). سياسات دعم الطاقة في الدول الأعضاء وانعكاساتها على الاقتصادات الوطنية، ص 13-14.

## المراجع الاجنبية

Al-Malki, Abdullah, Abid, Mehdi, Sekrafi, Habib and Alnor, Nasareldeen Hamed Ahmed. (2024). Does globalization matter for environmental sustainability? New evidence from the QARDL approach. Cogent Economics & Finance, 12 (1), 2306767. DOI: 10.1080/23322039.2024.2306767.

Alola, A. A., and Adebayo, T. S. (2023a). Analyzing the waste management, industrial and agriculture greenhouse gas emissions of biomass, fossil fuel, and metallic ores utilization in Iceland. The Science of the Total Environment, 887, 164115. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164115.

Antimiani, Alessandro, Costantini,Valeria, and Paglialunga, Elena. (2023). Fossil fuels subsidy removal and the EU carbon neutrality policy, Energy Economics, 119, 106524.

Arellano, Manuel and Bover, Olympia. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models, Journal of Econometrics, Elsevier, 68(1), 29-51.

Arzaghi, Mohammad, and Squalli, Jay. (2023). The environmental impact of fossil fuel subsidy policies, Energy Economics, 126, 106980.

Blomquist , J. and Westerlund , J. (Dec. 2013). “Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation,” Econ Lett, 121 (3), 374–378. doi: 10.1016/J.ECONLET.2013.09.012.

Blundell, R. and Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. Journal of Econometrics, 87, 115-143.

CAIT Climate Data Explorer. (2025). World Resources Institute, Washington DC. Available on line at: http://cait.wri.org.

Caste, Vincent. (March 2012). Reforming Energy Subsidies in Egypt. African Development Bank.

Cho, C.-H., Chu, Y.-P., and Yang, H.-Y. (2014). An Environment Kuznets Curve for GHG Emissions: A Panel Cointegration Analysis. Energy Sources. Part B: Economics, Planning, and Policy, 9(2), 120-129.

Chow, G. C., Li, J. (2014). Environmental Kuznets Curve: Conclusive Econometric Evidence for CO2. Pacific Economic Review, 19(1), 1-7.

de Bruyn, S. M. (2000). Economic Growth and the Environment: An Empirical Analysis. Dordrecht: Kluwer Academic Press.

El-Aasar, K. M., and Hanafy, S. A. (2018). Investigating the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Egypt: The Role of Renewable Energy and Trade in Mitigating GHGs. International Journal of Energy Economics and Policy, 8 (3), 177-184.

Engle, R. F., and Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 55, 251–276.

Farooq, S., Ozturk, I., Majeed, M. T., and Akram, R. (2022). Globalization and CO2 emissions in the presence of EKC: A global panel data analysis. Gondwana Research, 106, 367–378. https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.02.002

Fathy, A. et al. (2016). Can fuel subsidy reforms in Egypt reduce budget deficit without harming the poor?. Prepared for the nineteenth Annual Conference on Global Economic Analysis, Washington, D.C., 15–17 June 2016.

Gu, X, Baig, I.A, Shoaib, M, and Zhang, S. (2024). Examining the natural resources-ecological degradation nexus: the role of energy innovation and human capital in BRICST nations. Resources Policy, 90, 104782.

Granger, C. W. J. and Newbold, P. (Jul. 1974). Spurious regressions in econometrics, J Econom, 2 (2), 111–120. doi: 10.1016/0304-4076(74)90034-7.

Ibrahiem , Dalia M., Hanafy , Shaimaa A., and Esily, Rehab R. ( 2024). Appraising the role of energy subsidy on the environmental sustainability in Arab Nations - is it compatible or confronting?. International Journal of Global Warming, 32 (1), 65 - 80.

IEA (International Energy Agency). (2024). Fossil fuel Subsidies Database. Available at https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/fossil-fuel-subsidies-database

Im, K. S., Pesaran, M. H., and Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels, J Econom, 115 (1), 53–74. doi: 10.1016/S0304-4076(03)00092-7.

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jebli, M. B., Youssef, S. B., and Ozturk, I. (2016). Testing environmental Kuznets curve hypothesis: The role of renewable and non-renewable energy consumption and trade in OECD countries. Ecological Indicators, 60, 824-831.

Jiang, Zhujun, and Lin, Boqiang. (2014). The perverse fossil fuel subsidies in China—The scale and effects, Energy, 70, 411-419.

KOF (KOF Swiss Economic Institute). (2024). The KOF Globalization Index. Available at https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html

Li, Q and Zhang, S. (2025) Impact of globalization and industrialization on ecological footprint: do institutional quality and renewable energy matter?. Front. Environ. Sci., 13, 1535638. doi: 10.3389/fenvs.2025.1535638.

Lv, Z., and Xu, T. (2018). Is economic globalization good or bad for the environmental quality? New evidence from dynamic heterogeneous panel models. Technological Forecasting and Social Change, 137, 340–343. https://doi.org/ 10.1016/j.techfore.2018.08.004.

Monasterolo, I., and Raberto, M. (2019). The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition. Energy Policy, 124, 355–370.

Naeem, Muhammad Abubakr, Appiah, Michael, Taden , John, Amoasi , Richard, and Gyamfi, Bright Akwasi. (2023). Transitioning to clean energy: Assessing the impact of renewable energy, bio-capacity and access to clean fuel on carbon emissions in OECD economies, Energy Economics, 127, Part A, 107091.

Nguyen, T. T. H., Le, T. A., Le-Dinh, T., Pham, T. H. A., Phan, G. Q., Vuu, T. M., and Bui, H. M. (2024). Nexus of Globalization and Environmental Quality: Investigating Heterogeneous Effects through Quantile Regression Analysis. Polish Journal of Environmental Studies, 33(1), 767–779. https://doi.org/10.15244/pjoes/172042

Pesaran , M. H. (Jan. 2021). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels, Empir Econ, 60 (1), 13–50. doi: 10.1007/S00181-020-01875-7/TABLES/11.

Pesaran, M. H. and Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels, J Econom, 142 (1), 50–93.

Rao, A., Dagar, V., Sohag, K., Dagher, L., and Tanin, T. I. (2023). Good for the Planet, Good for the Wallet: The ESG Impact on Financial Performance in India. Finance Research Letters, 56, 104093. https://doi.org/10.1016/j.frl.2023. 104093.

REN21. (2023). Renewables 2023 Global Status Report Collection. Paris: REN21 Secretariat.

REN21. (2025). Renewables 2025 Global Status Report Collection. Paris: REN21 Secretariat.

Song, M., Tao, W., and Shen, Z. (2022). Improving high-quality development with environmental regulation and industrial structure in China. Journal of Cleaner Production, 366, 132997. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132997

Sharif, A, Sofuoglu, E, Kocak, S, and Anwar A. (2024). Can green finance and energy provide a glimmer of hope towards sustainable environment in the midst of chaos? An evidence from Malaysia. Renew Energy, 223, 119982.

Stern, D. I. (2004). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve. World Development, 32(8), 1419-1439.

Taylor, Michael. (2020). Energy Subsidies Evolution in the Global Energy Transformation to 2050. International Renewable Energy Agency, IRENA, Abu Dhabi.

Wang, J. and Dong, K. (2019). What drives environmental degradation? Evidence from 14 Sub-Saharan African countries. Science of The Total Environment, 656, 165-173.

Wang, K.-M. (2012). Modelling the nonlinear relationship between CO2 emissions from oil and economic growth. Economic Modelling, 29(5), 1537-1547.

Wang, Yanxiang et al. (2016). Utility subsidy reform in Abu Dhabi: A review and a Computable General Equilibrium analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews, (55), 1352-1362

Westerlund , J. and Edgerton , D. L. (Dec. 2007). A panel bootstrap cointegration test, Econ Lett, 97 (3), 185–190. doi: 10.1016/J.ECONLET.2007.03.003.

Wooldridge, J. M. (2013). Introductory Econometrics: A Modern Approach, (5 ed.). South-Western Cengage Learning, 268-269; 412-491.

World Bank. (2025). World Development Indicators. Available at https://data.worldbank.org/indicator.

World Economic Forum. (2013). Lessons Drawn from Reforms of Energy Subsidies, Geneva.

Wu, H., and Qu, Y. (2021). How do firms promote green innovation through international mergers and acquisitions: The moderating role of green image and green subsidy, International Journal of Environmental Research and Public Health, 18 (14), 7333.

WWW. OPEC.COM. Available at (https://www.opec.org/member-countries.html).

Xu, Deyi, Sheraz , Muhammad, Hassan ,Arshad, Sinha , Avik, and Ullah , Saif. (2022). Financial development, renewable energy and CO2 emission in G7 countries: New evidence from non-linear and asymmetric analysis. Energy Economics, 109, 105994.

Zafar, M. W., Saud, S., and Hou, F. (2019). The impact of globalization and financial development on environmental quality: Evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Environmental Science and Pollution Research International, 26(13), 13246–13262. https://doi.org/10.1007/ s11356-019-04761-7.

Zhao, X., Adebayo, T. S., Kong, X., and Al-Faryan, M. A. S. (2022). Relating energy innovations and natural resources as determinants of environmental sustainability: The role of globalization in G7 countries. Resources Policy, 79, 103073. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103073.

## الملحق الإحصائي

### جدول رقم (1): الإحصاءات الوصفية لمتغيرات النموذج القياسي

| | LCO2 | LGDP | GLOB | ENGSUB | RENENG |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mean** | 4.946345 | 8.773054 | 61.09170 | 13748.59 | 16.25069 |
| **Median** | 5.024179 | 8.678435 | 61.86523 | 5703.938 | 5.450000 |
| **Maximum** | 9.450746 | 11.30969 | 81.16039 | 207752.6 | 91.30000 |
| **Minimum** | 1.678796 | 6.849770 | 40.99188 | 0.000000 | 0.000000 |
| **Std. Dev.** | 1.520446 | 0.979426 | 9.297637 | 22170.63 | 22.11071 |
| **Skewness** | 0.358068 | 0.469322 | -0.232489 | 3.694171 | 1.712264 |
| **Kurtosis** | 3.740159 | 2.642728 | 2.471231 | 23.09726 | 5.398776 |
| **Jarque-Bera** | 20.68337 | 19.66954 | 9.668131 | 8940.507 | 314.6673 |
| **Probability** | 0.000032 | 0.000054 | 0.007954 | 0.000000 | 0.000000 |
| **Sum** | 2314.890 | 4105.789 | 28590.92 | 6434341. | 7020.300 |
| **Sum Sq. Dev.** | 1079.590 | 447.9813 | 40370.31 | 2.30E+11 | 210708.9 |
| **Observations** | 468 | 468 | 468 | 468 | 432 |

### جدول رقم (2): مصفوفة الارتباط لمتغيرات النموذج القياسي

| correlation | LCO2 | LGDP | GLOB | ENGSUB | RENENG |
|---|---|---|---|---|---|
| **LCO2** | 1 | | | | |
| **LGDP** | -0.0534092 | 1 | | | |
| **GLOB** | 0.31045906 | 0.53169010 | 1 | | |
| **ENGSUB** | 0.60149576 | 0.04858426 | . 0.07025236 | 1 | |
| **RENENG** | -0.2455198 | -0.5111932 | -0.3476925 | -0.2197631 | 1 |

### جدول رقم (3): الدول المتضمنة بالنموذج القياسي

| | | |
|---|---|---|
| عُمان | الجابون | الجزائر |
| باكستان | غانا | أنجولا |
| قطر | الهند | الأرجنتين |
| روسيا | اندونيسيا | أذربيجان |
| السعودية | العراق | البحرين |
| جنوب أفريقيا | إيران | بنجلاديش |
| تايلاند | كازخستان | بوليفيا |
| تركمانستان | الكويت | برونأي |
| أوكرانيا | ليبيا | الصين |
| الامارات | ماليزيا | كولومبيا |
| أوزبكستان | المكسيك | الاكوادور |
| فيتنام | نيجيريا | مصر |

مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الثامن والعشرون – العدد الثاني – (2026) 39 - 74
المعهد العربي للتخطيط بالكويت (https://doi.org/10.34066/jodep.26.28.2.2)
استلام : 28 مايو 2026 | مراجعة : 1 يونيو 2026 | اعتماد : 2 يوليو 2026

# قياس أثر سيناريوهات تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستوى إنتاج والقيمة المضافة من خلال تطبيق نموذج ليونتيف (Leontief Model) على الاقتصاد الأردني

أمين شموط *، نائل العدوان **، محمود الشعلان ***

## ملخص

هدفت الدراسة إلى قياس الأثر الاقتصادي المترتب عن تطبيق سيناريوهات تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مستويات الإنتاج القطاعي والقيمة المضافة في الاقتصاد الأردني، حيث اعتمدت الدراسة على تطبيق نموذج "ليونتيف" للمدخلات والمخرجات (Leontief Input-Output Model) وذلك بناءً على أحدث جداول العرض والاستخدام المنشورة رسميا عام 2025 من دائرة الإحصاءات العامة الأردنية حسب بيانات 2022. حيث شمل التحليل (40) نشاطا اقتصاديا وفق التصنيف الصناعي المعياري الدولي (ISIC 4)، كما تم تتبع صدمات الطلب النهائي الحكومي وعزل أثر انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على بنود القيمة المضافة ومكونات العوامل الأولية وحسب مضاعفاتها(Multipliers) . وقد أظهرت النتائج بأن تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بنسب (10%)، (30%)، (50%) يؤدي حسابيا إلى تراجع إجمالي الطلب النهائي إلى (55.1) ، (54) ، (52.9) مليار دينار على التوالي، والذي أدى إلى تراجع حاد في انتاج العديد من القطاعات وقد كان قطاع التعليم أكثر تضرراً، حيث تراجع إنتاجه بنسب (9%)، (27.1%)، (45%) على التوالي تبعا للسيناريوهات الثلاث، يليه قطاع الإدارة العامة والدفاع، ثم الخدمات الصحية الحكومية، أما على مستوى العوامل الأولية حيث سجلت تعويضات العاملين الحساسية الأعلى تراجعاً وبنسب (2.9%)، (8.7%)، (14.5%) على التوالي، وفي السياق ذاته انخفضت إجمالي القيمة المضافة للاقتصاد الأردني بنسب (2%)، (5%)، (8%) على التوالي. وقد توصلت الدراسة إلى أن مضاعف القيمة المضافة للإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي البالغ (0.85) يفوق مضاعف القيمة المضافة لإنفاق الاسر المعيشية (0.52) ، مما يعكس الدور المحوري للإنفاق العام في تحفيز النشاط الاقتصادي الأردني، واستنتجت الدراسة أن سياسات التقشف المالي القائمة على خفض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي تؤدي إلى انكماش ملحوظ في الإنتاج الكلي وتراجع الدخول المتولدة، وفي هذا الإطار توصي الدراسة بضرورة توخي الحذر عند إقرار السياسات الانكماشية، وتوجيه الإنفاق نحو القطاعات ذات المضاعفات المرتفعة، وتفعيل الشراكة مع القطاع الخاص لتعويض تراجع الطلب الحكومي.

# Measuring the Impact of Government Final Consumption Expenditure Reduction Scenarios on Production levels and Value Added through applying the Leontief Model on Jordanian Economy

**Amin O. Shammout, Nael K. Aladwan, Mahmoud A. Al-Sha'lan**

## Abstract

This study aimed to measure the economic impact of implementing government final consumption expenditure reduction scenarios on sectoral production levels and value- added in the Jordanian economy. The study employed the Leontief Input-Output Model, based on the most recent officially published supply and use tables (2025) from the Jordanian Department of Statistics, using 2022 data. The analysis encompassed 40 economic activities according to the International Standard Industrial Classification (ISIC 4). Shocks to final government demand were tracked, and the impact of reduced government spending on value-added items and primary factor components was isolated and analyzed according to their multipliers. The results showed that reducing government final consumption spending by (10%), (30%), and (50%) in mathematical terms, leads to a decrease in total final demand to (55.1), (54), and (52.9) billion dinars respectively, which led to a sharp decline in the production of many sectors. The education sector was the most affected, as its production declined by (9%), (27.1%), and (45%) respectively according to the three scenarios, followed by the public administration and defense sector, then government health services. As for the primary factors, employee compensation recorded the highest decline, by (2.9%), (8.7%), and (14.5%) respectively. In the same context, the total value added of the Jordanian economy decreased by (2%), (5%), and (8%) respectively. The study found that the value-added multiplier of government spending (0.85) exceeds the value-added multiplier of household spending (0.52), reflecting the pivotal role of public spending in stimulating Jordanian economic activity. The study concluded that fiscal austerity policies based on reducing of public final consumption spending led to a significant contraction in total output and a decline in generated incomes. In this context, the study recommends the need to exercise caution when adopting contractionary policies, directing spending towards sectors with high multipliers, and activating partnership with the private sector to compensate for the decline in government demand.

* رئيس قسم الابحاث والدراسات – المؤسسة الاردنية لتطوير المشاريع الاقتصادية – الأردن. البريد الالكتروني: SHAMMOUT.ECON@GMAIL.COM
** نائب رئيس مجلس المفوضين – هيئة تنظيم قطاع الاتصالات – الأردن. البريد الالكتروني: NAELADWAN@GMAIL.COM
*** امين عام المجلس الاقتصادي والاجتماعي الأردني - الأردن. البريد الالكتروني: MAHMOUD.S@ESC.JO

## 1. مقدمة

يشهد الاقتصاد العالمي تغيرات هيكلية متسارعة فرضت على العديد من الدول النامية تبني سياسات إصلاح مالي تهدف إلى ضبط الموازنة العامة بغرض تحقيق الاستدامة المالية. ويعد الإنفاق الحكومي أحد أهم أدوات السياسة المالية في تحديد مسار النمو الاقتصادي وتوجيه الموارد بين القطاعات، مما يضع برامج ترشيد وتخفيض الإنفاق العام كأولوية في برامج الإصلاح الاقتصادي من حيث رؤية المؤسسات الدولية. وفي هذا السياق يواجه الأردن تحديات اقتصادية تتمثل في تباطؤ معدلات النمو إلى نحو (2.8%) عام 2025 (البنك المركزي الأردني) بالإضافة إلى إرتفاع الدين العام والعجز المالي إلى نحو 2992.5- مليون دينار (تقارير وزارة المالية)، بحيث أصبحت سياسات ترشيد الإنفاق العام أو تخفيضه من بين الخيارات المطروحة ضمن برامج الإصلاح الاقتصادي والمالي في إطار رؤية التحديث الاقتصادي. وتبرز خاصية الاقتصاد الأردني في هذا الجانب بوصفه اقتصاداً صغيراً مفتوحاً يعتمد بدرجة كبيرة على القطاع الخدمي والتحويلات الخارجية والقليل من المساعدات الدولية، الأمر الذي قد يجعل معدلات نمو العديد من الانشطة الاقتصادية من بين الأكثر حساسية تجاه التغيرات في السياسات المالية العامة، وخاصة تلك المتعلقة بالإنفاق الحكومي.

وتشير العديد من الأدبيات إلى ان الحكومات لديها الأدوات الكافية للتأثير على القطاع الخاص حيث تمت الاشارة إلى الضرائب كأحد الادوات (Samuelson&Nordhaus,2001)، وأشارت دراسة شموط وآخرون (2022) بأن فرض مزيد من الضرائب من غير دراسة تبعياتها قد يعني مزيد من الإغلاقات للمنشآت الاقتصادية وتباطؤ في الإنتاج. وفي هذا السياق فإن السياسات المتعلقة بالإنفاق الحكومي بما قد يترتب عليه من آثار اقتصادية مباشرة وغير مباشرة تمتد إلى مختلف القطاعات الاقتصادية مؤكدة بأن السياسات التقشفية القائمة على تخفيض الإنفاق العام قد تؤدي إلى اثار انكماشية ملموسة، خاصة في الاقتصادات التي يعتمد فيها النشاط بدرجة مرتفعة على الانفاق الحكومي والخدمات العامة. ومن هنا تبرز الحاجة إلى استخدام نماذج اقتصادية كمية موثوقة مثل نموذج المدخلات والمخرجات (Input–Output Model) التي طورها الرياضي والاقتصادي " فاسلي ليونتيف" (Leontief) والتي تعد من الأدوات التحليلية المتقدمة في قياس التشابكات القطاعية وتقديم مؤشرات اقتصادية لا تتوفر في نماذج قياسية أخرى. ومن الجدير بالذكر بأن تطبيق هذا النموذج لا يعني أنه بديل عن النماذج الاقتصادية الأخرى المتخصصة في التنبؤ او نماذج المحاكاة الأخرى، ولكن تطبيقه يساعد في تقديم معالم اقتصادية أشمل توظف في عمليات التخطيط تتميز بقياس الآثار المباشرة وغير المباشرة لأي تغير في أحد مكونات الطلب النهائي وما يترتب عليها من انعكاسات على مستوى الإنتاج والاستيراد والقيمة المضافة بما تشمله من ضرائب غير مباشرة ومن التشغيل ومن الدخول المختلطة على المستوى الوطني، إذ أن اتخاذ قرارات عشوائية بتخفيض الإنفاق الحكومي دون الاستناد إلى نموذج قياسي او رياضي كمي دقيق قد يؤدي إلى ركود حاد في قطاعات حيوية في اقتصاد أي دولة.

وقد انخرطت الحكومات الأردنية المتعاقبة في أحد عشر برنامجاً للتقشف المالي منذ عام 1989 وفق توصيات صندوق النقد الدولي. ويمكن تقسيم هذه البرامج إلى ثلاثة مراحل: المرحلة الأولى (1989-2004) اتصفت بتبني الأردن لنهج واشنطن (Washington Consensus) والذي ارتكز على تحرير الأسعار وتقليص الدعم والتحول التدريجي نحو الضرائب غير المباشرة كأداة رئيسية في زيادة تحصيل الإيرادات والذي ترافق ذلك لاحقا في إضعاف الدور التنموي للدولة. وفي الإطار ذاته اتصفت معالم المرحلة الثانية (2012-2019) بالسير نحو برامج التقشف المالي (Fiscal Consolidation) التي تمثلت في تخفيض عجز الموازنة والذي ترافق لاحقا بتباطؤ النمو الاقتصادي وتراجع الاستثمارات العامة (المنتدى الاقتصادي الأردني، 2025، ص 26). وتجدر الإشارة في هذا الإطار على سبيل المثال إلى الاستبدال الجزئي للمعلمين المتقاعدين لرفع نسبة الطلاب إلى المعلمين ودمج المدارس (نظام الفترتين) بما في ذلك وضع سقف في زيادة الاجور بما لا يتجاوز 3%، اما بخصوص القطاع الطبي فتمثل في رفع الأسعار الميسرة والمدفوعات على الادوية وتقليل التحويلات الطبية لخارج مستشفيات وزارة الصحة بنسب 10% سنويا. وفيما يتعلق بالدعم الاجتماعي للفئات الفقيرة فقد كانت التوصية نحو تقليص الدعم ليقتصر على الفئات الاربع العشرية الدنيا فقط تحت مسمى (كفاءة الانفاق الاجتماعي) ودمج عدد من الوحدات الحكومية. بالمقابل تعد من أبرز ملامح المرحلة الثالثة (2020-2028) ان التوصيات لم تختلف كثيرا من حيث الجوهر في اطار التقشف عما سبقتها من مراحل ويظهر ذلك جليا في تقرير (IMF Country Report 2024 , No.24/345) حيث تمثل في العمل على التزام الحكومة في خفض نسبة الدين العام إلى الناتج المحلي ليصل إلى نحو 80% عام 2028 ، وعلى سبيل المثال في استحداث برامج لترشيد دعم المواد الغذائية وضمان تعديل أسعار الطاقة والمياه وفقا للأسعار العالمية وخفض التكاليف التشغيلية لشركة الكهرباء الوطنية، بما في ذلك متابعة السير نحو خفض تكلفة الاعفاءات الطبية نحو كفاءة الانفاق الاجتماعي للأسر الفقيرة، ودمج الوحدات الحكومية المستقلة ذات الوظائف المتداخلة ، بما في ذلك احتواء نمو فاتورة اجور الخدمة المدنية من خلال بذل الجهود لتقليص الانفاق الجاري ( IMF Country Report No.24/10) والذي انعكس بدوره على قانون موازنة الدولة للسنة المالية 2024 في ضبط التعينات وعدم جواز التوظيف الا على بنود محددة وفقا لأحكام نظام الخدمة المدنية.

من جهة أخرى حرصت رؤية التحديث الاقتصادي[1] على نمو القطاعات المختلفة والمحورية في الاقتصاد الأردني، بما في ذلك الحرص على تحقيق التنمية الشاملة؛ في حين ان تقارير مراجعة الانفاق العام IMF, Public Expenditure Review بمثابة مراجعات فنية استندت عليها الرؤيا كخارطة طريق للعديد من البرامج. ومن هذا المنطلق تتناول هذه الدراسة في افتراض سيناريوهات

[1] تعدّ رؤية التحديث الاقتصادي التي اطلقتها رئاسة الوزراء بتاريخ 6 حزيران 2022، وهي بمثابة خارطة طريق وطنية أردنية عابرة للحكومات تمتد لـ 10 سنوات (2022–2033)، تحت شعار "مستقبل أفضل" بهدف إطلاق الإمكانات الكاملة للاقتصاد الأردني وتحقيق نمو شامل بما في ذلك استيعاب مليون شاب وشابة في سوق العمل الاردني وجلب استثمارات وتمويلات تفوق 30 مليار اردني البرنامج_التنفيذي_لرؤية_التحديث_الاقتصادي.pdf.

متعددة للتوصل إلى الاثار السلبية المتوقعة في حال تبني سياسات تحتوي على برامج تقشفية في ظل الظروف الجيوسياسية الراهنة.

## 2. الإطار النظري

ركزت دراسة Woodford (2011) على تحليل محددات مضاعف الإنفاق الحكومي ضمن إطار الاقتصاد الكلي الكينزي الحديث، حيث اعتمدت نموذجا تحليليا يوضح كيفية انتقال أثر الصدمات المالية الحكومية على الناتج الكلي والتشغيل. وقد أظهرت النتائج بأن مضاعف الإنفاق الحكومي قد تجاوز (واحد صحيح) في حالات الركود او انخفاض أسعار الفائدة إلى حدودها الدنيا، حيث ثبت من الدراسة بأن في حالة إرتفاع الانفاق الحكومي بنحو (1%) يؤدي بذلك إلى زيادة الناتج الحقيقي بنسب تتراوح بين (1.2-1.6) تبعا لدرجة جمود الأسعار والأجور، كما أشارت الدراسة في حال تخفيض الإنفاق الحكومي في الاقتصاديات التي تعاني ضعف في الطلب الكلي سوف يترتب على ذلك آثار انكماشية واضحة على الإنتاج والتشغيل والدخول؛ وبالتالي أوضحت الدراسة من خلال أمثلة فعالية المشتريات الحكومية كوسيلة لزيادة الإنتاج والتوظيف. كما اشارت الدراسة بأن أثر السياسة المالية تظهر بشكل أكثر فعالية على القطاعات الخدمية كثيفة العمل مقارنة بالقطاعات الأقل ارتباطا بالطلب المحلي.

بالمقابل هدفت دراسة Bouakez وآخرون (2023) إلى تقييم آثار صدمات الإنفاق الحكومي على الاقتصاد من حيث الشبكات الإنتاجية وسلاسل التوريد بين الأنشطة. وقد بينت، من خلال قياس مدى أثر مضاعف الإنفاق الحكومي بين القطاعات الإنتاجية مع التركيز في التغيرات في مستوى الإنتاج والقيمة المضافة، ظهور تباين واضح من حيث مدى الاستجابة لهذه القطاعات. كما توصلت الدراسة إلى أن القطاعات كثيفة العمل والقطاعات الواقعة في نهاية سلاسل الإنتاج حققت مضاعفات قيمة مضافة أعلى مقارنة بالقطاعات كثيفة الاستيراد؛ حيث بلغ مضاعف القيمة المضافة في بعض القطاعات الخدمية نحو (0.90) مقارنة في (0.40) لبعض القطاعات الصناعية الأكثر استيرادا. حيث بينت النتائج بأن زيادة الانفاق الحكومي بنسبة (1%) يؤدي إلى إرتفاع متفاوت في القيمة المضافة القطاعية تبعا لدرجة الترابط الإنتاجي داخل الاقتصاد، وقد أكدت الدراسة بأن أثر التغير في الإنفاق الحكومي لا يقتصر على القطاعات الحكومية فقط، بل يمتد لقطاعات أخرى عبر الشبكات للأنشطة الاقتصادية حسب طبيعة وقوة ارتباطاتها.

وقد بين Bouakez وآخرون (2025) أن أثر المضاعف الحكومي لا يعتمد فقط على حجم الإنفاق، بل يتأثر بصورة جوهرية بالقطاع الاقتصادي الذي يوجه اليه الإنفاق الحكومي، وقد خلصت الدراسة بتأثر أكبر للقطاعات من حيث الإنتاج أو القيمة المضافة ذات الكثافة العمالية بما في ذلك للقطاعات الواقعة في المراحل النهائية في سلاسل الإنتاج (Downstream Sectors)، حيث أظهرت النتائج التطبيقية على الاقتصاد الأمريكي بأن مضاعف الإنفاق الحكومي بلغ نحو (0.47) للدفاع، في حين وصل إلى نحو (0.82) للإنفاق على مستوى الولايات المحلية، والتي توجهت

نحو القطاعات التي تتصف في خدماتها كثيفة العمالة، مما يؤكد بأن هيكل توزيع الإنفاق الحكومي يمثل عاملاً حاسماً في تحديد قوة المضاعف وآثاره الكلية.

وفي إطار الاقتصاد الأردني، تناولت دراسة شعلين (2024) تقييم قدرة الإنفاق الحكومي على تحويل الموارد المالية إلى مخرجات اقتصادية وتنموية في التعليم والصحة والبنية التحتية والبيئة وذلك مع تحليل الفروق بين المستويات من حيث الكفاءة بين هذه القطاعات بالاعتماد على طريقة تغليف البيانات (Data Envelopment Analysis)، كما اشارت الدراسة بأن نسبة الإنفاق إلى الناتج المحلي الأردني بلغ نحو 33% مما يضع الأردن بمستوى متوسط بين الدول العربية بما في ذلك مستوى الكفاءة في الأنفاق بنحو 3.43؛ وبرتبة 56 عالميا. ومن أبرز توصيات الدراسة كانت تصب في عدم اقتراح تخفيض الإنفاق الحكومي، وتحسين أداء القطاع العام، ورفع كفاءة الانفاق الحكومي من خلال الاستفادة من تجارب الدول التي حققت مستويات كفاءة عالية في القطاعات المختلفة بما في ذلك الاستمرار في نهج الإصلاحات الفعالة.

وعلى مستوى تطبيق نموذج المدخلات والمخرجات (Input Output Model) فقد تم استخدامه منذ ثلاثة عقود في قطاعات اقتصادية مختلفة ومجالات متعددة في الاقتصاد الأردني، على غرار دراسة الخرابشة (1995) والتي هدفت إلى تحديد درجة الترابط بين قطاعات الاقتصاد الأردني وذلك عن طريق قياس روابط الجذب الخلفية والأمامية لهذه القطاعات والتي استنتجت بأن روابط الجذب الخلفية في أغلب القطاعات الاقتصادية أكبر من روابط الجذب الأمامية الكلية. كما نفذ (زيتون، 1997) دراسة حول دور قطاع الزراعة في الاقتصاد الأردني من حيث القيمة المضافة وروابط الجذب الأمامية والخلفية ومن أبرز النتائج حول المضاعفات فقد اخذت مدى (1.4 – 2.5) دينار أردني لفروع القطاعات الزراعية.

كما نفذ Al Zoubi (2013) دراسة خلال فترات زمنية متعددة للأعوام 1987، 2000، 2009، ومن أبرز اهدافها قياس المضاعفات للإنتاج والدخل والعمالة. وقد اشارت النتائج من خلال مضاعف الإنتاج في تصدر قطاع الكهرباء الذي حقق المرتبة الأولى عام 1987 ومن ثم المرتبة الثالثة عام 2000 بعد قطاع الإنشاءات والصناعات التحويلية، وفي حين تصدر قطاع الصناعات التحويلة المرتبة الأولى عام 2009، وقد تصدر قطاع الإنشاءات بخصوص مضاعف العمالة عام 1987، في حين حقق المرتبة السادسة عام 2000 ومن ثم عاود ليصعد نحو المرتبة الأولى عام 2009. وقد أوصت الدراسة في البحث عن سبل حل مشاكل الفقر والبطالة والتي تتطلب خطط سليمة تستند على دلالات ومؤشرات سليمة في دفع نمو القطاعات المحورية في الاقتصاد الوطني.

كما نفذ الحلو (2019) دراسة حول تقدير العلاقات التشابكية بين القطاعات الاقتصادية في الأردن باستخدام جداول المدخلات والمخرجات حيث هدفت الدراسة إلى تحديد القطاعات الرائدة في الاقتصاد الوطني من خلال قياس قوة التشابك الاقتصادي واحتساب المضاعفات. وقد أشارت نتائج الدراسة أن قطاع الصناعات التحويلية حقق المرتبة الاولى من حيث قوة التشابك بين القطاعات الاقتصادية المختلفة، والتي حققت مضاعف الكلي نحو 2.16 (المباشر وغير المباشر)، ويلي ذك قطاع الكهرباء والمياه في المرتبة الثانية بمضاعف كلي نحو 2.033 (المباشر وغير المباشر)،

ومن ثم قطاع المطاعم والفنادق الذي حقق المرتبة الثالثة وبمضاعف كلي قدر بنحو1.968 (مباشر وغير مباشر). وأوصت الدراسة بتوجيه الخطط والسياسات نحو دعم وتحفيز القطاعات الاقتصادية والتي تمتلك مضاعفات عالية تساعد في استحداث مزيد من فرص العمل في الاقتصاد الأردني.

كما هدفت دراسة Tarawnah& Adenat (2023) إلى تحليل مستوى الترابط بين القطاعات الاقتصادية في الأردن ، والعمل على تحديد الرائدة منها من خلال قوة الترابطات الامامية والخلفية بما في ذلك مقياس مؤشر حساسية التشتت والتي يمكن ان تكون اقطاب للنمو من حيث منحها الاولية في اعداد الخطط التنموية، مثل قطاع التعدين واستغلال المحاجر ، ويلي ذلك قطاع الإنتاج الحيواني، ومن ثم تصنيع الخشب والورق والطباعة ، كما حددت الدراسة عدد من القطاعات كلما زادت عوامل الانتاج فيها ادى إلى نمو عدد اكبر من القطاعات مما يتطلب تحفيز الاستثمار فيها.

وقد ركزت دراسة شموط وآخرون (2023) على قياس أثر إرتفاع أسعار مدخلات الانتاج المستوردة ومدخلات الطاقة المستوردة للقطاع الصناعي على إرتفاع أسعار مجمل قطاعات الاقتصاد الأردني باستخدام نموذج "ليونتيف"، حيث بينت أن سيناريو إرتفاع أسعار الطاقة المستوردة بنسبة 50% يؤدي إلى زيادة قيمة القطاع الصناعي بنسبة 21%، في حين ارتفعت القيمة إلى 88% لمجمل قطاعات الاقتصاد الأردني، حيث اوضحت الدراسة بأن هذه الزيادة تعود نتيجة إرتفاع الأسعار وليس بسبب زيادة الكميات، وركزت التوصيات في ايجاد بدائل عن المدخلات المستوردة وخاصة المتوقع في إرتفاع أسعارها لا سيما من خلال زيادة الاحتياطيات منها.

وقد أبرزت الأدبيات الحديثة أهمية نمإذج المدخلات والمخرجات في تحليل التشابكات القطاعية وتقييم الآثار الاقتصادية للسياسات العامة والاستثمارية. ففي السياق الأردني كذلك، أجرى Tarawneh (2024) دراسة هدفت إلى تقييم دور قطاع النقل في الاقتصاد الأردني من خلال مقارنة جداول المدخلات والمخرجات لعامي 2006 و2019. وأظهرت النتائج أن القطاع عزز من قوة روابطه الأمامية، حيث تحسن ترتيبه من المرتبة الرابعة إلى الثالثة، مما يعكس تنامي دوره في دعم الأنشطة الاقتصادية الأخرى. وفي المقابل، تراجعت الروابط الخلفية للقطاع من المرتبة الخامسة إلى التاسعة، بما يشير إلى انخفاض اعتماده النسبي على المدخلات المحلية. وانتهت الدراسة إلى التأكيد على أهمية جذب الاستثمارات الأجنبية وتعزيز قطاع النقل باعتباره قطاعاً داعماً للنمو الاقتصادي ورافعة لتحسين تنافسية الاقتصاد الأردني.

وفي السياق نفسه، تناولت دراسة Shammout وآخرين (2025) أثر زيادة التكوين الرأسمالي الثابت الإجمالي في القطاعات ذات الأولوية ضمن رؤية التحديث الاقتصادي باستخدام نموذج ليونتيف للمدخلات والمخرجات. وأوضحت النتائج وجود تفاوت واضح في مضاعفات الإنتاج بين القطاعات، حيث سجلت قطاعات تصنيع الأسماك، وإدارة المياه والنفايات، ومنتجات المخابز، والبناء، والصناعات الكيميائية أعلى مضاعفات إنتاج، في حين حققت قطاعات تكرير البترول والمعادن الأساسية مضاعفات أقل نتيجة اعتمادها الكبير على المدخلات المستوردة. كما بينت الدراسة أن زيادة

الاستثمار أدت إلى إرتفاع الواردات والإيرادات الضريبية وتعويضات العاملين والقيمة المضافة الإجمالية، وأوصت بتبني سياسات إحلال الواردات وتعزيز البحث والتطوير بما يدعم القدرات الإنتاجية المحلية ويرفع مستوى التنافسية.

أما على مستوى الدول المجاورة، فقد درس موحي والبيرماني (2024) العلاقة بين الإنفاق الحكومي والإنتاجية في الاقتصاد العراقي خلال الفترة (2004–2024)، وتوصلا إلى أن المستوى الأمثل للإنفاق الحكومي يتراوح بين (25%–35%) من الناتج المحلي الإجمالي، وهو ما يعكس درجة التدخل الحكومي المناسبة لدعم النشاط الاقتصادي. كما أشارت الدراسة إلى أن محدودية قدرة القطاع الخاص على قيادة التنمية الاقتصادية في العراق تبرر استمرار الدور المحوري للحكومة والاعتماد على مستويات مرتفعة نسبياً من الإنفاق العام، خاصة خلال مرحلة ما بعد عام 2003.

وعلى الصعيد الدولي، ركزت الأدبيات على تقييم الآثار الاقتصادية لسياسات التقشف المالي، وتعد دراسة Blanchard & Leigh (2013) من أبرز الدراسات في هذا المجال، إذ أعادت تقييم تقديرات المضاعفات المالية بعد الأزمة المالية العالمية وأزمة الديون الأوروبية. وأظهرت الدراسة أن المضاعفات المالية الفعلية كانت أعلى بكثير من التقديرات التي اعتمدتها المؤسسات الدولية، مما يشير إلى أن تخفيض الإنفاق الحكومي يؤدي إلى آثار انكماشية على الناتج المحلي الإجمالي أكبر مما كان متوقعاً، لا سيما في الاقتصادات التي تعاني من ضعف الطلب الكلي أو محدودية فعالية السياسة النقدية. كما بينت الدراسة أن آثار التقشف تمتد لتشمل إرتفاع معدلات البطالة، وتراجع الاستثمار، وانخفاض الدخول، بما ينعكس سلباً على النشاط الاقتصادي بصورة عامة.

وتتسق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسات أخرى، حيث أوضح Romer and Romer (2010)أن الصدمات المالية الانكماشية، مثل زيادة الضرائب، تؤدي إلى تراجع الاستثمار الخاص بمعدلات تفوق انخفاض الاستهلاك الخاص، في حين أكد Auerbach and Gorodnichenko (2012)أن حجم المضاعف المالي يزداد خلال فترات الركود مقارنة بفترات الانتعاش، وهو ما يعكس إرتفاع حساسية الاقتصادات للإجراءات التقشفية في أوقات الضعف الاقتصادي.

وتوفر هذه الأدبيات إطاراً نظرياً وتطبيقياً مهماً للدراسة الحالية، خاصة في ظل طبيعة الاقتصاد الأردني بوصفه اقتصاداً صغيراً ومفتوحاً يعتمد بدرجات متفاوتة على الإنفاق الحكومي كمحرك للطلب الكلي في عدد من القطاعات، مثل التعليم والصحة والإدارة العامة. ومن هذا المنطلق، فإن تقييم آثار تخفيض الإنفاق الحكومي لا ينبغي أن يقتصر على قياس الأثر المالي المباشر، وإنما يتطلب أيضاً تحليل الانعكاسات غير المباشرة التي تنتقل عبر التشابكات القطاعية إلى بقية الأنشطة الاقتصادية. ولذلك، تعتمد الدراسة الحالية على نموذج ليونتيف للمدخلات والمخرجات لقياس أثر تخفيض الإنفاق الحكومي على الإنتاج والقيمة المضافة والعوامل الأولية، بما يسهم في تقديم تقدير أكثر شمولاً للآثار الاقتصادية المترتبة على سياسات الضبط المالي في الاقتصاد الأردني، وذلك بناءً على أحدث جداول العرض والاستخدام المنشورة رسميا عام 2025 من دائرة الإحصاءات العامة الأردنية حسب بيانات 2022.

## 3. المشكلة البحثية

تكمن مشكلة الدراسة في ضرورة فهم وحساب مدى عمق التغذية المرتدة لسياسات التقشف المالي على هيكل الاقتصاد الأردني، حيث تم توظيف نموذج المدخلات والمخرجات كونه اطارا تحليليا كميا يسهم في قياس وتفسير أثر انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على محركات النمو في الاقتصاد الأردني من خلال افتراض السيناريوهات المختلفة. ومن الضرورة بمكان طرح خيارات تعزيز سياسات ترشيد الإنفاق العام أو تخفيضه، حيث ان النتائج والتوصيات لهذه الدراسة تمكن في ان يستدل بها صانعو السياسات الاقتصادية في تقييم أثار السياسات المالية الانكماشية، بما يمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر توازناً بين متطلبات الاستقرار المالي وتحقيق مستويات أعلى للتشغيل والنمو الاقتصادي المرغوب والمستدام. كما تكتسب هذه الدراسة أهميتها من حيث كونها تعتمد على أحدث البيانات الرسمية الصادرة في منتصف عام 2025 عن دائرة الإحصاءات العامة الأردنية حسب بيانات 2022.

وتتمثل أهداف الدراسة في (1) قياس أثر انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على أبرز قطاعات الاقتصاد الأردني، (2) قياس أثر انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على العوامل الأولية وبما تشمله من قيمة مضافة في الاقتصاد الأردني، و(3) احتساب مضاعفات القيمة المضافة حسب بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي (الحكومي، الأسر المعيشية، الهيئات التي لا تهدف للربح).

## 4. المنهجية والبيانات

### 4.1 مصادر البيانات

تصنف جداول المدخلات والمخرجات بما في ذلك جداول العرض والاستخدام على أنها مصادر ثانوية صادرة عن دائرة الإحصاءات العامة الأردنية، وقد تم استخدام أحدث بيانات متوفرة حسب عام 2022 علما بأنها نشرت رسميا في منتصف عام 2025، حيث اعتمدت الدراسة التقسيمات القطاعية حسب الانشطة التي اعتمدتها الدائرة والمكونة من 40 نشاطا اقتصاديا بما ينسجم مع التصنيف الصناعي المعياري الدولي ISIC4 والمدرجة في الملحق رقم (1) في إطار نظام الحسابات القومي SNA 2008.

### 4.2 النموذج

تم بناء النموذج كما هو مبين في الخطوات التالية:

Total Output = Intermediate Consumption + Final Demand

$$Xi = \sum_{j=1}^{40} Zij + Yi \quad (i=1,2,3....40) \qquad (1)$$

**حيث أن:**

**Xij**: إجمالي الانتاج **(Total Output)**

***Zi* : متطلبات القطاع j المشتراة من القطاع i (Interindustry Sales by Sector i to Sector j)**

**Yi : إجمالي الطلب النهائي (Final Demand)**

Total Output = Total Use + Value added

$$Xj = \sum_{i=1}^{40} Zij + Vj \qquad j=1,2,3....40) \qquad (2)$$

$$Vj = \sum_{i=4}^{7} Uij \qquad (j=1,2,3....40) \qquad (3)$$

$$Uj = \sum_{i=1}^{7} Uij \qquad (j=1,2,3....40) \qquad (4)$$

**حيث ان** Uj: **عبارة عن مصفوفة العوامل الاولية** Primary Input **وتعرف بمراجع أخرى** Payment Sector (Blair& Miller, 2009) ، بعدد (40) **عمود وصفوف بعدد** (7) **كما هو الآتي:**

a) **الواردات**
b) **الضرائب على المنتجات**
c) **الاعانات على المنتجات**
d) **الاعانات على الانتاج**
e) **الضرائب على الانتاج**
f) **تعويضات العاملين**
g) **إجمالي فائض التشغيل /الدخل المختلط**

**في حين أن متجه القيمة المضافة** Vi: **وهو عبارة عن (الإنتاج القائم مطروحاً منه الاستهلاك الوسيط)؛ وبالتالي تشمل القيمة المضافة حسب البنود المدرجة لدى دائرة الإحصاءات العامة الأردنية والتي اعتمدتها الدراسة كالآتي: تعويضات العاملين[2] + اهتلاك رأس المال الثابت + فائض التشغيل[3] + (الضرائب غير المباشرة على الإنتاج – الدعم على الإنتاج)؛ كما هو مبين للأحرف اللاتينية المظللة في الجدول رقم** (1) **من خلال المعادلة رقم** (5) **التالية:**

$$\Sigma Vi = \sum_{i=4}^{7} Uij = \Sigma(d + e + f + g) \qquad (5)$$

[2] تعويضات العاملين: يشمل مجموع المبالغ النقدية والعينية مستحقة للدفع من قبل رب العمل في مشروع ما إلى المستخدمين فيه مقابل عمل يؤديه هؤلاء المستخدمين أثناء الفترة المحاسبية، سواء دفعت مقدماً أو تزامنت مع أداء العمل أو بعد انتهاء العمل (حسب البنود المحتسبة لدى دائرة الإحصاءات العامة الأردنية).

[3] فائض التشغيل والدخل المختلط: يساوي مجموع القيمة المضافة بالأسعار الأساسية مطروحاً منها تعويضات العاملين والضرائب على الإنتاج مضافاً اليها الإعانات على الإنتاج (حسب البنود المحتسبة لدى دائرة الإحصاءات العامة الأردنية).

حيث يتضح من الجدول رقم (1) مصفوفة التحويلات Transaction Matrix والتي استخدمت في بناء النموذج؛ حيث ان (r) تمثل متطلبات مكونات الطلب النهائي لنحو بعدد (9) مكون، كما تمثل (Y) المجموع الافقي لهذه المتطلبات (الطلب النهائي) بعدد 40، كما ان (H) تمثل احتياجات مكونات الطلب من العوامل الأولية، وتمثل (L) المجموع الافقي لهذه الاحتياجات بعدد (9)، في حين تمثل (K) المجموع الافقي للعوامل الأولية المستخدمة في العمليات الإنتاجية إضافة إلى مستلزمات الطلب النهائي من هذه العوامل الاولية.

جدول رقم (1)؛ مصفوفة التحويلاتTransaction Matrix

| | | n=1 ,2…. 40 | n=1,2,3……..9 | ∑ | Total Output |
|---|---|---|---|---|---|
| 1<br>2<br>.<br>.<br>40 | | Zij | rij | Yi | Xi |
| a- | Imports | Intermediate Imports U1j……Ui40 | H1j……Hi9 | L1 | K1 |
| b- | Indirect Taxes on products | U2j……Ui40 | H2j……Hi9 | L2 | K2 |
| c- | Subsidies on Products | U3j…….Ui40 | H3j……Hi9 | L3 | K3 |
| d- | Subsidies on production | U4j…….Ui40 | H4j……Hi9 | L4 | K4 |
| e- | Taxes on production | U5j……Ui40 | H5j……Hi9 | L5 | K5 |
| f- | Compensation of employees | U6j…..Ui40 | H6j……Hi9 | L6 | K6 |
| g- | Gross Operating Surplus / Mixed income | U7j……Ui40 | H7j……Hi9 | L7 | K7 |

$$Zij = aij * Xj \qquad (i=1,2,3,\ldots,40) \qquad (6)$$

$$\frac{zij}{xj}\, aij =$$

$$Vj = uij * Xj \qquad (i=4,5,6,7) \qquad (7)$$

$$\frac{vij}{xj}\, uij =$$

$$K\,i = (\sum Uij + L) \quad , = \sum Hij \qquad (8)$$

حيث تم التوصل إلى المعاملات الفنية المباشرة في الإنتاج (Direct Technical)[4]:

$$A=\{aij\}$$

$$Y= (I - A) \ *Xi \qquad (9)$$

I : مصفوفة الوحدة (Identity Matrix)

$$X = (I - A)^{-1} \ * \mathrm{Y} \qquad (10)$$

$$\sum_{i=1}^{40} Aij \neq \sum_{j=1}^{40} Aij$$

$$\sum_{i=1}^{40} Yi = \sum_{j=1}^{40} Vj$$

قياس أثر انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) على مستوى انتاج لأبرز القطاعات الاقتصادية من خلال السيناريوهات المختلفة:

تظهر المعادلة رقم (11) بنود الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي" G" والتي تحتوي على قيم رقمية؛ كما هو مدرج أرقامها في جدول المدخلات والمخرجات في الملحق رقم (1).

$$G=\Sigma rn= (r8+r32+r34+r36) \qquad rn > 0 \qquad (11)$$

حيث أن $r_n$:

r8 : إمدادات المياه؛ أنشطة الصرف الصحي وإدارة النفايات ومعالجتها؛ رقمها في الصف (18) في جدول المدخلات والمخرجات.

r32 : الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي ؛ رقمها في الصف (32) في جدول المدخلات والمخرجات.

r34 : التعليم الحكومي؛ رقمها في الصف (34) في جدول المدخلات والمخرجات.

r36 : الخدمات الصحية الحكومية ؛ رقمها في الصف (36) في جدول المدخلات والمخرجات.

وبالتالي يمكن صياغة مصفوفة الطلب النهائي نتيجة انخفاض في الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي من خلال السيناريوهات المختلفة كما هو مبين في المعادلة رقم (12) داخل المصفوفة التالية.

[4] تم اعتماد مصفوفة المعاملات الفنية المباشرة في الإنتاج (Direct Technical) حسب "طريقة هيرشمان- Hirschman".

$$Ys = \begin{bmatrix} Y1 \\ Y2 \\ Y3 \\ \vdots \\ Y18 - (r8j * \alpha 1,2,3) \\ \vdots \\ Y32 - (r32j * \alpha 1,2,3) \\ \vdots \\ Y34 - (r34j * \alpha 1,2,3) \\ \vdots \\ Y36 - (r36j * \alpha 1,2,3) \\ \vdots \\ Y40 \end{bmatrix} = (Y - \Delta G) \qquad (12)$$

حيث ان قيمة ($\alpha$) اعتمدت حسب السيناريوهات المختلفة من مستويات التشدد المالي كما هو الاتي:

السيناريو الأول: $\alpha 1 = 10\%$ (تقشفي معتدل)

السيناريو الثاني: $\alpha 2 = 30\%$ (تقشفي مرتفع)

السيناريو الثالث: $\alpha 3 = 50\%$ كتقديرات حدية Upper bound لأغراض تحليل الحساسية في اختبار مدى الاستجابة للصدمات الكبيرة.

$$\Delta Y = Y - Ys \qquad (13)$$

$$Xs = (I - A)^{-1} * Ys \qquad (14)$$

وبالتالي من خلال المعادلة رقم (14) يرمز لمستوى الطلب النهائي الجديد ( Ys) في حين أن مستوى الإنتاج الجديد يساوي (Xs) حسب السيناريوهات المختلفة في هذه الدراسة.

قياس أثر انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) من خلال تطبيق السيناريوهات المختلفة على العوامل الأولية (Primary Input) والقيمة المضافة (Value Added):

حيث ان مصفوفة ادراج قيم مكونات الطلب النهائي كما هو مبين في المعادلة رقم (15).

$$Y=Y=\begin{bmatrix} r11 & r12 & r13 & . & . & . & ri9 \\ r21 & r22 & r23 & . & . & . & r2j \\ . & . & . & & & . & \\ . & . & . & & . & . & . \\ r40j & r40j & . & . & . & . & r40j \end{bmatrix} \quad (15)$$

$$Y=C*q' \qquad (q=1,2,3,\ldots 9) \quad (16)$$

$$Cij = \frac{rij}{Xj}$$

$$\begin{matrix} Y1 \\ Y2 \\ Y3 \\ . \\ . \\ Y40 \end{matrix} = \begin{bmatrix} C11 & C12 & . & . & . & Ci9 \\ C21 & C22 & . & . & . & C2j \\ . & . & . & . & . & . \\ C40j & C40j & . & . & . & C40j \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} q1 \\ q2 \\ q3 \\ . \\ q8 \\ q9 \end{bmatrix} \quad (17)$$

**حيث ان ($q_n$) تمثل مكونات الطلب النهائي كما هو الآتي:**

q.1 **الانفاق الاستهلاكي النهائي للحكومة**

q.2 **الانفاق الاستهلاكي النهائي للأسر المعيشية**

q.3 **الانفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح**

q.4 **الصادرات السلعية**

q.5 **المعاد تصديره**

q.6 **الصادرات الخدمية**

q.7 **الصادرات -السفر**

q.8 **التكوين الرأسمالي الثابت**

q.9 **التغير في المخزون**

**وبالرجوع إلى المعادلة رقم (17) يمكن ان نتوصل إلى ما يلي بدلالة (q) .**

$$\sum_{i=1}^{40} ri1 = q1, \sum_{i=1}^{40} ri2 = \bar{q}2, \sum_{i=1}^{40} ri3 = \bar{q}3, \sum_{i=1}^{40} ri4 = \bar{q}4, \sum_{i=1}^{40} ri5 = \bar{q}5, \sum_{i=1}^{40} ri6 = \bar{q}6, \sum_{i=1}^{40} ri7 = \bar{q}7, \sum_{i=1}^{40} ri7\,, \bar{q}8 \sum_{i=1}^{40} ri9 = \bar{q}9$$

حيث أن ( $\bar{q}2, \bar{q}3, \ldots . \bar{q}9$ ) قيم ثابتة من خلال السيناريوهات المختلفة وبالتالي فإن السيناريوهات التي نفذت في هذه الدراسة استهدفت $(q1)$ وهي بمثابة مجمل الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي ( $\sum_{i=1}^{40} ri1 = q1$ )؛ حيث السيناريوهات تمكن انتقال مجمل الطلب النهائي (Y) ليصبح (Ys) ؛ بالتالي يمكن حساب قيمة التغير مبين في المعادلة رقم (18) كما هو الآتي .

$$\Delta G = \Delta Y = q1 - (q1 * \alpha 1, \alpha 2, \alpha 3) \qquad (18)$$

وبالرجوع إلى المعادلات رقم (10)، رقم (16)، ورقم (17) يمكن التوصل إلى مستوى الإنتاج حسب كل نشاط بدلالة (q) كما هو مبين من المعادلة رقم (19) التالية:

$$Xi = (I - A)^{-1}(C * q') \quad (i=1,2,3,.....40) \qquad (19)$$

وبالتالي يمكن احتساب إجمالي العوامل الاولية Primary Input أو Payment Sector (K) كما مبين في المعادلة رقم (20).

$$\sum Kij = \sum Uij + \sum Hij \qquad (20)$$

Payment Sector: K

$$Kn = [(uij * (I - A)^{-1} * C) + h] * (\acute{q}n) \quad (n=1,2,3,.....7) \qquad (21)$$

حيث أن:

$$uij = \frac{Uij}{Xj} \quad , \quad hij = \frac{Hij}{qj}$$

ومن خلال المعادلة رقم (21) اعلاه نتوصل إلى أثر تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على مجمل قيم العوامل الاولية من خلال السيناريوهات المختلفة بتطبيق المعادلة (22).

$$K = [(uij * (I - A)^{-1} * C) + h] * [q' - (q' * \alpha 1, \alpha 2, \alpha 3)] \qquad (22)$$

قياس أثر تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) على إجمالي القيمة المضافة ومكوناتها من خلال السيناريوهات المختلفة ومن خلال المعادلة السابقة رقم (22) يمكن احتساب إجمالي القيمة المضافة Value Added (ΣVi)

$$Kn = \Sigma Vij + Lijn \quad ، \quad \sum Hij = L \qquad (i=4,5,\ldots.7)\ , \qquad (j=1,2,3\ldots\ldots.40) \qquad (23)$$

وبدلالة (رقم الصف i) يمكن ان نتوصل إلى إجمالي قيم المكونات القيمة المضافة من خلال الرجوع إلى الجدول رقم (1) وبتطبيق المعادلة رقم (24) كما هو الآتي:

$$Vi = \sum_{i=4}^{7} Kij - \sum_{i=4}^{7} Uij \qquad (i=4,5,\ldots.7)\ , \qquad (j=1,2,3\ldots\ldots.40) \qquad (24)$$

### 3.4 احتساب المضاعفات Multiplier Formulas

تم احتساب المضاعفات كما هو في الجدول رقم (2)

جدول رقم (2): معاملات جدول المستخدم – المنتج التراكمية

Cumulative Input–Output Coefficients

| | |
|---|---|
| $(I-A)^{-1}$ .....(I) | $C*(I-A)^{-1}$ ..... (II) |
| $uij*(I-A)^{-1}$ .....(III) | $uij*(I-A)^{-1}*C + hij$ .....(IIII) |

المصدر: 2010، الكرخي.

تفسر المضاعفات كما هو الآتي:

I : مضاعف الإنتاج (Output Multiplier): [5] وهو قيمة الزيادة في الناتج الكلي للاقتصاد (Total Output) نتيجة الزيادة في الطلب على نشاط اقتصادي محدد بوحدة نقدية واحدة.

II : مضاعف القيمة المضافة (Value Added Multiplier): [6] وهو قيمة الزيادة في إجمالي القيمة المضافة للاقتصاد الوطني نتيجة الزيادة في الطلب على نشاط محدد بوحدة نقدية واحدة.

III : مضاعف مكونات الطلب على الإنتاج ، مثل الإنفاق الحكومي (Government Output Multiplier)؛ وهو قيمة الزيادة في الناتج الكلي للاقتصاد نتيجة الزيادة في الإنفاق الحكومي بوحدة نقدية واحدة.

[5] Simple Output Multiplier /Miller.R & Blair.P 2009.

[6] Simple Value Added Multiplier /Miller.R & Blair.P 1985.

IIII : مضاعف مكونات الطلب على القيمة المضاف، مثل الإنفاق الحكومي ( Government Value Added Multiplier)؛ وهو قيمة الزيادة في إجمالي القيمة المضافة للاقتصاد الوطني نتيجة الزيادة في الإنفاق الحكومي بوحدة نقدية واحدة.

### 5.4 فرضيات النموذج والمحددات الأساسية

من اهم فرضيات النموذج كما وردت في مراجع علمية متعددة ومن ابرزها Miller& Blair (2009) ثبات المعاملات الفنية (Fixed Technical Coefficient) وغياب الاحلال (No Substitution) حيث يفترض النموذج بأن المدخلات تستخدم بنسب ثابته (Fixed Proportion) ولا يمكن لمنتج استبدال بدخل آخر مثل احلال راس المال محل العمالة، وكذلك التناسبية (Proportionality) مما يعني بوجود علاقة خطية مباشرة، بما يؤكد ثبات غلة الحجم Constant Return to Scale ، وفرضية تجانس الانتاج Homogeneity وفرضية ثبات الأسعار النسبية ( Price Invariance) حيث يفترض بذلك بأن تبقى الأسعار ثابتة بمعنى اي صدمة في الطلب النهائي تنعكس حصراً على كميات الانتاج دون التأثير على مستويات الأسعار .

وفي هذا السياق فإن من أبرز أوجه القصور في حال تطبيق الصدمات الكبرى لاقتصاد صغير ومفتوح مثل الأردن من خلال تخفيض الانفاق الحكومي إلى نحو (50%) كصدمة كبرى يتطلب الاشارة والتأكيد على أن غياب البعد الزمني (Static Nature) بمعنى النموذج "مستقل عن الزمن " حيث يفترض استجابة فورية للإنتاج دون الاعتبار للفجوات الزمنية (Lags) وتسرب الأثر عبر الواردات (Import Leakages) حيث ان التغير الضخم في حجم الانفاق الحكومي في الاقتصادات المفتوحة سيؤدي إلى التغير في حجم الواردات او السلع المستوردة وبذلك فإن من المتوقع ان يبالغ النموذج في تقدير المضاعفات او مستويات الانتاج لان جزء من الانفاق سوف يتسرب (بمعنى ان جزء كبير من الطلب المفقود سوف يخرج من الدورة الاقتصادية المحلية). وفيما يتعلق بإهمال قيود الطاقة الاستيعابية (Lack of Supply Constrains) بمعنى ان العرض مرن والاقتصاد ينكمش للصدمات الكبيرة، وبالتالي سوف تسير المنشآت العاجزة عن تغطية تكاليفها الثابتة نحو الاغلاق عند مستوى ضئيل من الطلب؛ وهو ما يستعصي على النموذج محاكاته خاصة عند احتمالات انهيار سلاسل التوريد التي لم تجد طلبا كافيا للتشغيل للحد الادنى من طاقاتها. وبالنظر إلى هذه المحددات يمكن اعتبار سيناريو صدمة تخفيض الانفاق الاستهلاكي الحكومي إلى نحو 50% بمثابة مقياس لمدى حساسية التحليل (Sensitivity Analysis) للنتائج كتقديرات حدية Upper bound.

### 6.4 تحليل وصفي لهيكل الاقتصاد الأردني حسب المعالم الذي تشتق من نموذج "ليونتيف"

تم استخدام التحليل الوصفي لتقديم معالم الاقتصاد الأردني حسب جدول المدخلات والمخرجات في بناء نموذج ليونتيف " حسب المعطيات التالية الذي يوفرها النموذج: Leontief Model "

- **مكونات الطلب النهائي**

يظهر الجدول رقم (3) المكونات الرئيسية للطلب النهائي حسب بيانات جداول المدخلات والمخرجات، حيث أظهرت النتائج بند الانفاق الاستهلاكي النهائي والذي يحتوي على البنود الفرعية التالية (الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي، الانفاق الاستهلاكي النهائي للأسر المعيشية، الانفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح) يشكل نحو 58% من إجمالي الطلب النهائي، ويلي ذلك الصادرات وبنسبة 27% من إجمالي الطلب النهائي، ومن ثم التكوين الرأسمالي ويليه التغير في المخزون بنحو 14%، 2% على التوالي كنسب من إجمالي مكونات الطلب النهائي (Final Demand) البالغ نحو 55.73 مليار دينار اردني.

جدول رقم (3): أبرز بنود مكونات الطلب النهائي

| | مكونات الطلب النهائي | القيمة (بألف دينار) | النسب المئوية |
|---|---|---|---|
| 1 | الانفاق الاستهلاكي النهائي | 32,149,697 | 58% |
| 2 | الصادرات | 14,856,943 | 27% |
| 3 | التكوين الرأسمالي الثابت | 7,703,000 | 14% |
| 4 | التغير في المخزون | 1,024,365 | 2% |
| المجموع | | 55,734,005 | 100% |

- **بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي**

يبين الجدول رقم (4) بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) والتي تم ترميزها (rn) حسب موقعها في جدول المدخلات المخرجات من خلال المعادلة رقم (11)، حيث شكلت الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي الإجباري بنحو 66.4% من إجمالي مجموع بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي، ويلي ذلك التعليم الحكومي ومن ثم الخدمات الصحية الحكومية وبنحو 18.8%، 12% على التوالي كنسب من إجمالي مجموع بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) والبالغ نحو 5.48 مليار دينار أردني.

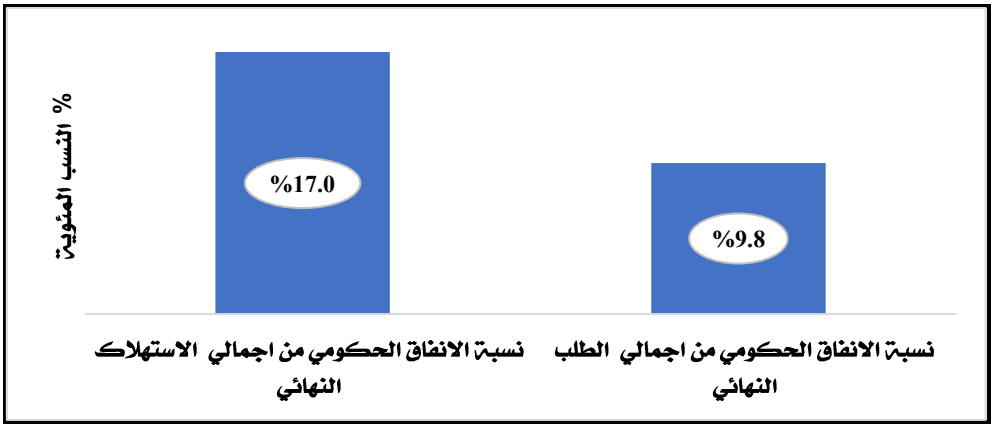
جدول رقم (4): بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G)

| الرقم داخل جدول المدخلات والمخرجات ($r_n$) | بنود الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي حسب جدول المدخلات والمخرجات | القيمة (بألف دينار) | النسب المئوية % |
|---|---|---|---|
| 18 | إمدادات المياه؛ أنشطة الصرف الصحي وإدارة النفايات ومعالجتها | 153,081 | 2.8% |
| 32 | الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي الإجباري | 3,638,223 | 66.4% |
| 34 | التعليم الحكومي | 1,029,179 | 18.8% |
| 36 | الخدمات الصحية الحكومية | 658,842 | 12.0% |
| | المجموع | 5,479,325 | 100% |

- **نسب الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي**

يظهر الشكل رقم (1) نسبة الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (G) إلى إجمالي الطلب النهائي بلغت نحو 9.8%، في حين ان نسبة الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي إلى إجمالي الاستهلاك النهائي بلغت نحو17%، والبالغ نحو 32.15 مليار دينار أردني.

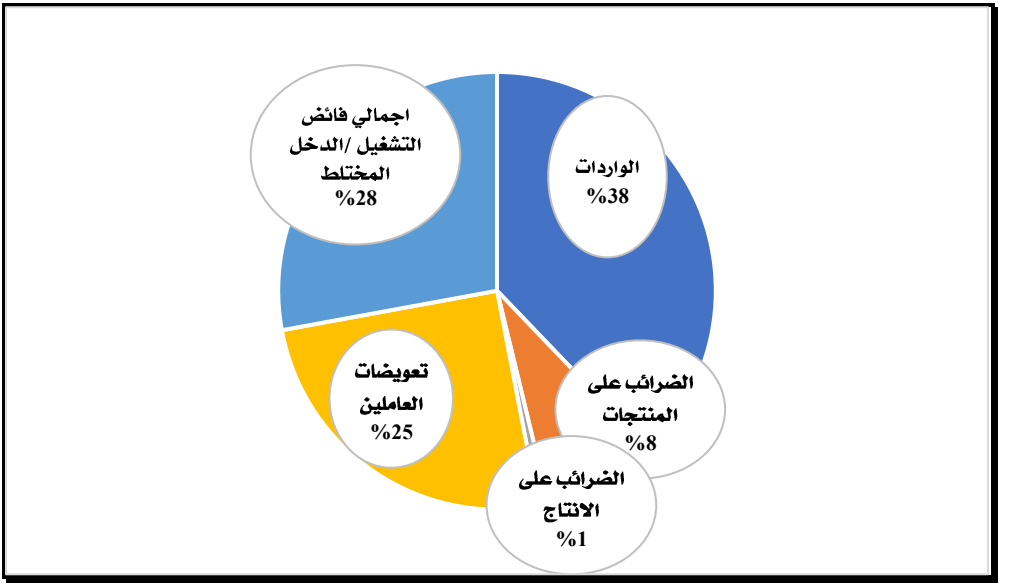
الشكل رقم (1): نسبة الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي إلى إجمالي الاستهلاك النهائي مقارنة إلى إجمالي الطلب النهائي



- **التوزيع النسبي لبنود العوامل الأولية**

يبين الشكل رقم (2) بأن نسبة الواردات إلى مجموع العوامل الأولية بلغت نحو 38%، كما بلغت نسبة إجمالي فائض التشغيل والدخل المختلط نحو 28٪، ويلي ذلك نسبة تعويضات العاملين بنحو 25%، في حين بلغت النسب للضرائب على المنتجات ومن ثم الضرائب على الإنتاج بنحو 8%،1% على التوالي كنسب من إجمالي قيمة العوامل الأولية والبالغة نحو 55.74 مليار دينار أردني.

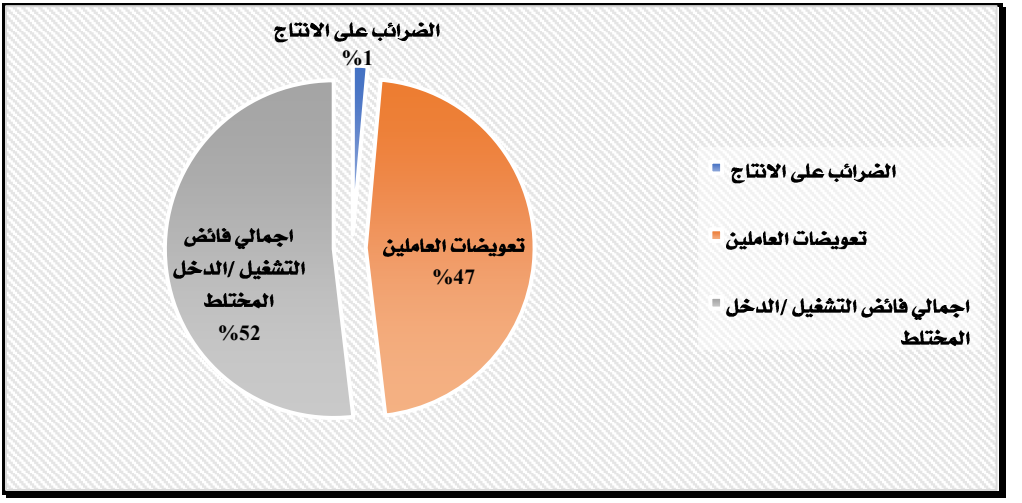
الشكل رقم (2): التوزيع النسبي لقيم بنود العوامل الأولية




- **التوزيع النسبي لبنود القيمة المضافة**

يبين الشكل رقم (3) بأن نسبة فائض التشغيل والدخل المختلط بلغت 52% من إجمالي القيمة المضافة، ويلي ذلك نسبة تعويضات العاملين بنحو 47% من إجمالي القيمة المضافة، في حين ان الضرائب على الإنتاج شكلت بنحو 1% من إجمالي القيمة المضافة والبالغة نحو 30 مليار دينار أردني.

الشكل رقم (3): التوزيع النسبي لقيم بنود القيمة المضافة




## 5. التحليل ومناقشة النتائج حسب السيناريوهات المختلفة من خلال تطبيق نموذج "ليونتيف"

- **مكونات الطلب النهائي**

يبين الجدول رقم (5) قيم بنود مكونات الطلب النهائي، من خلال تطبيق المعادلة رقم (18)، حيث ان الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (q1) البند الوحيد الذي خضع للسيناريوهات المختلفة $\alpha 1, \alpha 2, \alpha 3$ وذلك بتخفيض نسب الإنفاق 10%، 30%، 50% على التوالي.

حيث أن إجمالي قيم مكونات الطلب النهائي بلغ نحو (55.7) مليار دينار أردني، في حين وصل من خلال سيناريوهات تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي من خلال السيناريو الاول، والسيناريو الثاني، والسيناريو الثالث إلى نحو (55.1) مليار دينار، (54) مليار دينار، (52.9) مليار دينار على التوالي وبنسب انخفاض إلى نحو (1%)، (2.9%)، (4.9%) على التوالي كما هو مبين في الجدول رقم (5).

جدول رقم (5): سيناريوهات انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي

| | مكونات الطلب النهائي (تفصيلا) | الفعلي (بألف دينار) | القيمة حسب السيناريو (1) | القيمة حسب السيناريو (2) | القيمة حسب السيناريو (3) |
|---|---|---|---|---|---|
| $q1$ | الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي Government Final Expenditure Consumption | 5,479,325 | 4,931,393 | 3,835,528 | 2,739,663 |
| $\bar{q}2$ | الانفاق الاستهلاكي النهائي للأسر المعيشية Household Final Expenditure Consumption | 26,211,490 | 26,211,490 | 26,211,490 | 26,211,490 |
| $\bar{q}3$ | الانفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الاسر المعيشية NPISHs Final Consumption Expenditure | 458,882 | 458,882 | 458,882 | 458,882 |
| $\bar{q}4$ | الصادرات السلعية Exports-Goods | 8,365,531 | 8,365,531 | 8,365,531 | 8,365,531 |
| $\bar{q}5$ | المعاد تصديره Exports-Reexports | 708,132 | 708,132 | 708,132 | 708,132 |
| $\bar{q}6$ | الصادرات الخدمية Exports-Services | 1,660,244 | 1,660,244 | 1,660,244 | 1,660,244 |
| $\bar{q}7$ | الصادرات -السفر Exports-Travel | 4,123,036 | 4,123,036 | 4,123,036 | 4,123,036 |
| $\bar{q}8$ | التكوين الرأسمالي الثابت Fixed Capital Formation | 7,703,000 | 7,703,000 | 7,703,000 | 7,703,000 |
| $\bar{q}9$ | التغير في المخزون Changes in Stocks | 1,024,365 | 1,024,365 | 1,024,365 | 1,024,365 |
| | إجمالي الطلب الكلي Final Demand | 55,734,005 | 55,186,072 نسبة في إجمالي الانخفاض (1%) | 54,090,207 نسبة في إجمالي الانخفاض (2.9%) | 52,994,342 نسبة في إجمالي الانخفاض (4.9%) |

المصدر: احتسبت من جداول المدخلات والمخرجات -دائرة الإحصاءات العامة الأردن.

- نتائج أثر انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي حسب أبرز الأنشطة الاقتصادية من حيث مستوى الإنتاج من خلال السيناريوهات المختلفة.
- انخفاض في إجمالي الانتاج (Total Output).

يظهر الجدول رقم (6) انخفاض في الناتج الكلي (Total Output) نتيجة انخفاض في الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بنسب 10%، 30%، 50% على التوالي، وذلك من خلال تطبيق المعادلات رقم (12) ورقم (14)؛ حيث انخفض الناتج الكلي Total Output إلى نحو 1.2%، 3.7%، 6.2% على التوالي.

جدول رقم (6): انخفاض في إجمالي الانتاج نتيجة تطبيق السيناريوهات المختلفة في تخفيض الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي

| | الإجمالي (ألف دينار) | قيمة الانخفاض حسب السيناريو رقم (1) (بألف دينار) | قيمة الانخفاض حسب السيناريو رقم (2) (بألف دينار) | قيمة الانخفاض حسب السيناريو رقم (3) (بألف دينار) | نسب الانخفاض إلى الإجمالي حسب سيناريو (1) | نسب الانخفاض إلى الإجمالي حسب سيناريو (2) | نسب الانخفاض إلى الإجمالي حسب سيناريو (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إجمالي الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي | 5,479,325 | 932,547 | 797,643.1 | 662,739.2 | -٪10 | %20- | %50- |
| إجمالي الإنتاج للأنشطة Total Output* | 56,135,612 | 698,125 | 2,094,375 | 3,490,625 | -1.2% | -3.7% | -6.2% |
| التغير في إجمالي الانتاج Total Output إلى التغير في إجمالي الانفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي | | 1.3 | 1.3 | 1.3 | | | |

*احتسبت من خلال تطبيق المعادلات رقم (12)، ورقم (14).

كما تم التوصل ومن خلال الشكل رقم (4) أكثر الأنشطة الاقتصادية تأثرا في مستوى الإنتاج ترتيبا تنازليا من خلال المعادلة رقم (12) المعادلة رقم (14) كما هو الآتي:

التعليم الحكومي: انخفاض نسب الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 45.2%، 27.1%، 9% على التوالي.

الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي: إنخفاض نسب الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 40.9%، 24.5%، 8.2% على التوالي.

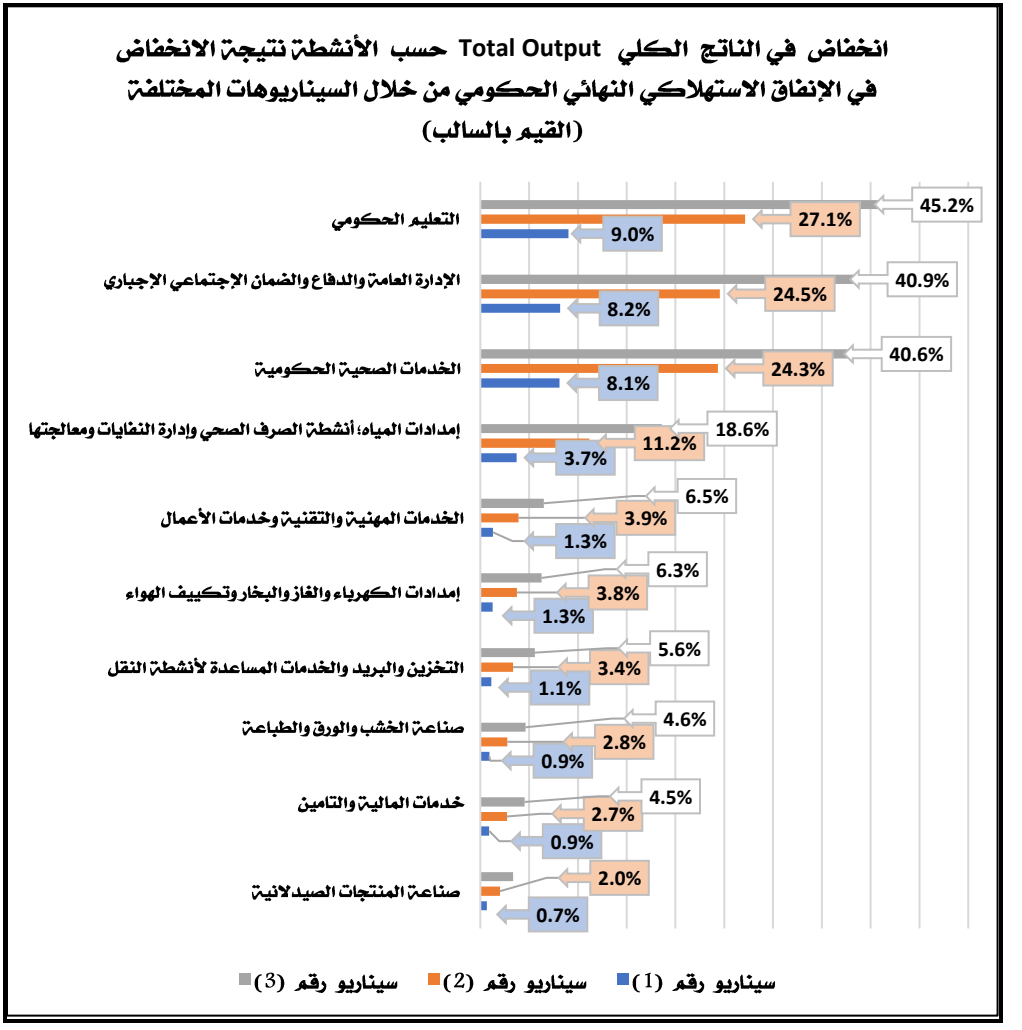
الخدمات الصحية الحكومية: إنخفاض نسب الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 40.6%، 24.3%، 8.1% على التوالي.

امدادات المياه، الصرف الصحي، وإدارة النفايات ومعالجتها: إنخفاض نسب الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 18.6%، 11.2%، 3.7% على التوالي.

الخدمات التقنية والمهنية وخدمات الاعمال: إنخفاض نسب الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 6.5%، 3.9%، 1.3% على التوالي.

كما أظهرت النتائج إنخفاض مستوى الإنتاج من خلال تطبيق السيناريو الثالث ($\alpha 3$) لصناعة الخشب والورق والطباعة، وكذلك خدمات المالية والتامين، ومن ثم صناعة المنتجات الصيدلانية بنحو 4.6%، 4.5%، 3.4% على التوالي.

الشكل رقم (4): انخفاض قيم الإنتاج (Total Output) لأبرز الأنشطة الاقتصادية المدروسة الأكثر تأثراً حسب السيناريوهات المختلفة



أثر انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على العوامل الأولية (Primary Input) بما في ذلك القيمة المضافة (Value Added) من خلال السيناريوهات المختلفة.

يبين الجدول رقم (7) نتائج تطبيق المعادلات رقم (22) للسيناريوهات المختلفة في تخفيض نسب إجمالي الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بنسب 10%،30%،50% على التوالي؛ حيث أظهرت النتائج انخفاض في نسب بنود العوامل الأولية كما هو الآتي:

الواردات: انخفاض نسب إجمالي قيمة الواردات حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 0.4%، 1.1%، 1.8% على التوالي.

الضرائب على المنتجات: انخفاض نسب إجمالي قيمة الضرائب على المنتجات حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 0.2%، 0.5%، 0.8% على التوالي.

الضرائب على الإنتاج: انخفاض نسب إجمالي قيمة الضرائب على الإنتاج حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 0.3%، 0.9%، 1.5% على التوالي.

تعويضات العاملين: انخفاض نسب إجمالي قيمة تعويضات العاملين حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 2.9%، 7.8%، 14.5% على التوالي.

فائض التشغيل / الدخل المختلط: انخفاض نسب إجمالي قيمة فائض التشغيل / الدخل المختلط حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو.0.4%، 1.1%، 1.9% على التوالي.

إجمالي العوامل الأولية: انخفاض نسب إجمالي قيمة العوامل الأولية حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 1%، 2.9%، 4.9% على التوالي.

إجمالي القيمة المضافة (Value Added): ومن خلال تطبيق المعادلة رقم (24) تم التوصل لإجمالي القيمة المضافة ونسب انخفاضها حسب السيناريو الأول، السيناريو الثاني، السيناريو الثالث بنحو 2%، 5%، 8% على التوالي.

جدول رقم (7): نسب الانخفاض في العوامل الأولية

| | بنود العوامل الأولية | الفعلي (بألف دينار) | القيمة حسب السيناريور (1) | القيمة حسب السيناريور (2) | القيمة حسب السيناريور (3) | نسب الانخفاض حسب سيناريو (1) | نسب الانخفاض حسب سيناريو (2) | نسب الانخفاض حسب سيناريو (3) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | الواردات | 21,113,107 | 21,038,255 | 20,888,549 | 20,738,844 | -0.4% | -1.1% | -1.8% |
| B | الضرائب على المنتجات | 4,679,641 | 4,672,483 | 4,658,167 | 4,643,850 | -0.2% | -0.5% | -0.8% |
| C | الاعانات على المنتجات | -53,976 | -53,690 | -53,119 | -52,547 | -0.5% | -1.6% | -2.6% |
| D | الاعانات على الانتاج | -6,024 | -6,020 | -6,011 | -6,002 | -0.1% | -0.2% | -0.4% |
| E | الضرائب على الانتاج | 422,382 | 421,091 | 418,509 | 415,926 | -0.3% | -0.9% | -1.5% |
| F | تعويضات العاملين | 14,030,212 | 13,624,717 | 12,813,727 | 12,002,737 | -2.9% | -8.7% | -14.5% |
| G | إجمالي فائض التشغيل / الدخل المختلط | 15,563,229 | 15,503,789 | 15,384,910 | 15,266,031 | -0.4% | -1.1% | -1.9% |
| (d +e +f +g ) | إجمالي القيمة المضافة | 30,009,799 | 29,543,577 | 28,611,134 | 27,678,691 | -2% | -5% | -8% |
| | إجمالي العوامل الأولية | 55,748,571 | 55,200,625 | 54,104,731 | 53,008,838 | -1.0% | -2.9% | -4.9% |

- **تحليل مضاعف القيمة المضافة وأبرز مكوناتها Value Added Multiplier**

تم التوصل إلى مضاعفات أبرز مكونات القيمة المضافة [7](تعويضات العاملين) (وفائض التشغيل /الدخل المختلط) حسب الانشطة من خلال تطبيق المعادلة رقم (III) داخل الجدول رقم (3) ومن كما هو مبين من المعادلة:

$$u*(i-a)^{-1}$$

حيث أظهرت النتائج كما هو مبين في الشكل رقم (5) من خلال تطبيق المعادلة اعلاه كما هو الآتي:

مضاعف القيمة المضافة: حيث بلغ في قطاع التعليم الحكومي، الخدمات المالية والتامين، الانشطة العقارية بنحو (0.96)، (0.95)، (0.95) على التوالي، في حين بلغ لقطاع تجار التجزئة، وتجار الجملة بنحو (0.90)، (0.89) على التوالي؛ بمعنى ذلك على سبيل المثال في حال زيادة الطلب

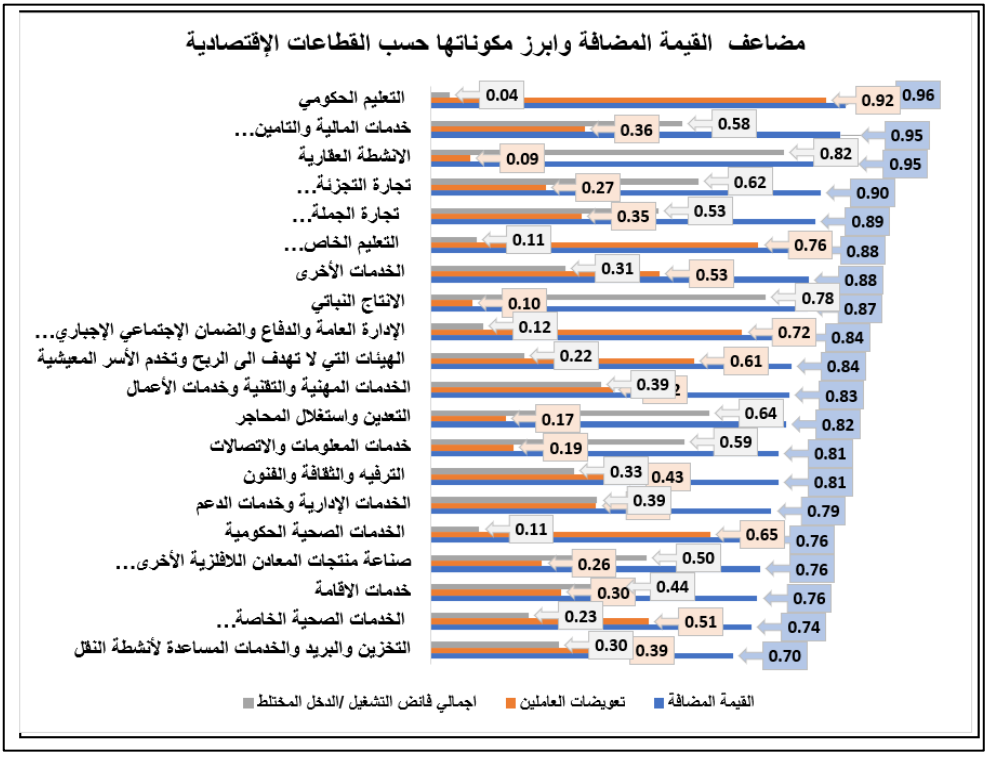
[7] Simple Value Added Multiplier /Miller.R & Blair.P 2009.

النهائي تجارة الجملة (دينار واحد) يؤدي إلى زيادة في إجمالي القيمة المضافة بنحو (0.89 دينار) للاقتصاد الوطني.

حيث تبين بأن أكثر الانشطة تأثرا كما يلي تعويضات العاملين: التعليم الحكومي، التعليم الخاص، الادارة العامة والدفاع ومن ثم الخدمات الصحية الحكومية بنحو (0.92)، (0.76)، (0.72)، (0.65) على التوالي؛ بمعنى ذلك على سبيل المثال في حال زيادة الطلب النهائي للخدمات الصحية (دينار واحد) يؤدي إلى زيادة في إجمالي تعويضات العاملين بنحو (0.65 دينار) في الاقتصاد الوطني.

في حين أكثر الانشطة تأثرا فيما يتعلق بفائض التشغيل والدخل المختلط كما يلي: الانشطة العقارية، الإنتاج النباتي، صناعة التعدين واستغلال المحاجر ومن ثم تجارة التجزئة بنحو (0.82)، (0.78)، (0.64)، (0.62) على التوالي؛ بمعنى ذلك على سبيل المثال في حال زيادة الطلب النهائي لتجار التجزئة (دينار واحد) يؤدي زيادة في فائض التشغيل والدخل المختلط بنحو (0.62 دينار) في الاقتصاد الوطني.

الشكل رقم (5): مضاعف القيمة المضافة وأبرز مكوناتها تعويضات العاملين ومضاعف فائض التشغيل حسب القطاعات الاقتصادية



- مقارنة مضاعفات مكونات الإنفاق الاستهلاكي النهائي (Final Consumption Expenditure )

يبين الجدول رقم (8) مقارنات بين مضاعفات العوامل الاولية بما في ذلك القيمة المضافة حسب مكونات الإنفاق الاستهلاكي النهائي، حيث اشارت النتائج من خلال تطبيق المعادلة رقم (llll) من الجدول رقم (3) ما يلي:

$$uij^{*}(I-A)^{-1*}C+hij$$

1. مضاعف الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي على القيمة المضافة ( Government Value Added Multiplier):

حيث ان انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي (q1) بدينار واحد يؤدي إلى ما يلي بنود العوامل الاولية للاقتصاد الوطني كما يلي:

- انخفاض في إجمالي الواردات بنحو 0.14 دينار للاقتصاد الوطني.
- انخفاض في إجمالي الضرائب على المنتجات بنحو 0.013 دينار.
- انخفاض في إجمالي تعويضات العاملين بنحو 0.74 دينار.
- انخفاض في إجمالي فائض التشغيل / الدخل المختلط بنحو 0.11 دينار.

2. مضاعف الانفاق الاستهلاكي للأسر المعيشية على القيمة المضافة ( Household Final Consumption Expenditure Value Added Multiplier):

حيث أن انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي للأسر المعيشية (q2) بدينار واحد يؤدي إلى ما يلي بنود العوامل الاولية للاقتصاد الوطني كما يلي:

- انخفاض في إجمالي الواردات بنحو 0.354 دينار
- انخفاض في إجمالي الضرائب على المنتجات بنحو 0.122 دينار
- انخفاض في إجمالي تعويضات العاملين بنحو 0.185 دينار
- انخفاض في إجمالي فائض التشغيل / الدخل المختلط بنحو 0.33 دينار

3. مضاعف الانفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا NPISHs Value Added Multiplier ؛ تهدف إلى الربح وتخدم الاسر المعيشية على القيمة المضافة.

حيث أظهرت النتائج بأن انخفاض الانفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الاسر المعيشية (q3) بدينار واحد يؤدي إلى ما يلي بنود العوامل الاولية للاقتصاد الوطني كما يلي:

- انخفاض في إجمالي الواردات بنحو 0.15 دينار
- انخفاض في إجمالي الضرائب على المنتجات بنحو 0.017 دينار
- انخفاض في إجمالي تعويضات العاملين بنحو 0.610 دينار
- انخفاض في إجمالي فائض التشغيل / الدخل المختلط بنحو 0.22 دينار

- الأثر المباشر وغير المباشر

يمكن تفسير نتائج الجدول رقم (8) بأن الأثر الاقتصادي لمكونات الأنفاق الاستهلاكي النهائي لا يقتصر على التأثيرات المباشرة على القطاعات التي انساب اليها الانفاق، بل يمتد عبر التشابك القطاعي وسلاسل التوريد ليولد آثار غير مباشرة، وذلك وفقاً لمنهجية المدخلات والمخرجات Miller and Blair (2009) ، و يقصد بالأثر المباشر مقدار القيمة المضافة المتولدة في القطاع الذي يتلقى الانفاق النهائي بصورته الأولية، في حين يشير الأثر غير المباشر إلى الزيادة أو الانخفاض الإضافي الناتج عن تفاعل القطاعات الاقتصادية مع بعضها البعض من خلال الطلب على المدخلات الوسيطة .

وقد أظهرت النتائج ان مضاعف القيمة المضافة للأنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بلغ نحو (0.85) يتكون من أثر مباشر مقداره (0.107) وأثر غير مباشر مقداره (0.743) أي بنحو 87% من إجمالي الأثر الكلي يعود إلى الروابط القطاعية غير المباشرة، مقابل 12.6% فقط للأثر المباشر. ويعكس ذلك قوة التشابك للأنشطة الإنتاجية والتي يستهدفها الانفاق ولا سيما قطاعات التعليم والصحة والإدارة العامة؛ والتي تعتمد على شبكة واسعة من المدخلات المحلية ومن خدمات مساندة.

اما الانفاق الاستهلاكي النهائي للأسر المعيشية، فقد سجل مضاعف قيمة مضافة إلى نحو (0.52) موزعا بين أثر مباشر مقداره (0.088) وأثر غير مباشر مقداره (0.438) بما يعني أنه شكل نحو 84.2% من الأثر الكلي ينتقل عبر قنوات غير مباشرة وعلى الرغم من اتساع قاعدة الانفاق الاستهلاكي للأسر فإن انخفاض مضاعفة مقارنة الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي يعكس إرتفاع المحتوى الاستيرادي لجزء من السلع الاستهلاكية، الأمر الذي يؤدي إلى تسرب جزء من الطلب خارج الاقتصاد المحلي.

وفيما يتعلق بالإنفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الأسر المعيشية فقد بلغ مضاعف القيمة المضافة نحو (0.832) منها أثر مباشر قدره (0.174) وأثر غير مباشر

بلغ نحو (0.661) والذي شكل نحو 79.4% من الأثر الكلي ينتج عن التشابكات القطاعية غير المباشرة، حيث يعزى إرتفاع هذا المضاعف إلى تركز إنفاق هذه الهيئات في أنشطة خدمية محلية كثيفة العمالة.

ويستخلص بذلك عموما؛ بأن الأثر غير المباشر بمثابة المكون الرئيسي لمضاعفات القيمة المضافة في الاقتصاد الأردني في سياق أثر السيناريوهات المدروسة في تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي، وهو لا يقتصر أثره على القطاعات الحكومية المستهدفة بصورة مباشرة، بل يمتد إلى قطاعات أخرى مرتبطة بها إنتاجياً، مثل الخدمات المهنية والتقنية والخدمات المالية والتأمين، وصناعة الخشب والورق والطباعة بما في ذلك صناعة المنتجات الصيدلانية بنسب متفاوتة حسب قوة الارتباطات أو التشابكات.

جدول رقم (8) مقارنة مضاعفات مكونات الإنفاق الاستهلاكي النهائي

| | | الإنفاق الاستهلاكي النهائي | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي | | | الإنفاق الاستهلاكي للأسر المعيشية | | | الإنفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الاسر المعيشية | | |
| | | الاثار المباشرة | غير مباشرة | الأثر الكلي | الاثار المباشرة | غير مباشرة | الأثر الكلي | الاثار المباشرة | غير مباشرة | الأثر الكلي |
| 1 | الواردات | 0.042 | 0.095 | 0.137 | 0.245 | 0.109 | 0.354 | 0.049 | 0.099 | 0.148 |
| 2 | الضرائب على المنتجات | 0.003 | 0.010 | 0.013 | 0.113 | 0.009 | 0.122 | 0.004 | 0.013 | 0.017 |
| 3 | الضرائب على الانتاج | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.008 | 0.01 | 0.003 | 0.006 | 0.009 |
| 4 | تعويضات العاملين | 0.047 | 0.693 | 0.74 | 0.026 | 0.159 | 0.185 | 0.068 | 0.542 | 0.61 |
| 5 | إجمالي فائض التشغيل /الدخل المختلط | 0.058 | 0.050 | 0.108 | 0.060 | 0.271 | 0.331 | 0.102 | 0.114 | 0.216 |
| 5+4+3 | القيمة المضافة | 0.107 | 0.743 | 0.85 | 0.088 | 0.438 | 0.52 | 0.174 | 0.661 | 0.83 |

المصدر: الملحق رقم (2) حسب منهجية Miller & Blair (2009) في احتساب الأثر المباشر وغير المباشر في احتساب المضاعفات.

## 6. الاستنتاجات والتوصيات

أظهرت نتائج الدراسة وجود درجة مرتفعة من الترابط بين الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي ومستويات النشاط الاقتصادي من حيث الإنتاج والقيمة المضافة في عدد من الأنشطة الاقتصادية داخل قطاعات الاقتصاد الأردني، حيث بينت السيناريوهات المفترضة بأن تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بنسبة (10%)، (30%)، (50%) على التوالي بأثر الصدمة المالية لا يقتصر على القطاعات الحكومية مباشرة ، بل يمتد بصورة غير مباشرة إلى عدد أوسع من القطاعات غير الحكومية والحيوية المرتبطة هيكليا من خلال التشابكات الإنتاجية للأنشطة الاقتصادية من خلال احتساب المضاعفات ( Multipliers).

كما اظهرت النتائج أن تراجع مستويات انتاج القطاعات الحكومية ذات الطابع الخدمي والاجتماعي كانت الأكثر حساسية تجاه تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي؛ وفي مقدمتها قطاع التعليم الحكومي، والإدارة العامة والدفاع، ومن ثم الضمان الاجتماعي، ويلي ذلك تراجع انتاج الخدمات الصحية الحكومية بما يعكس ذلك قوة اعتماد تلك القطاعات على الإنفاق العام. كما بينت نتائج الدراسة تراجع مستويات انتاج بعض القطاعات المرتبطة بالأنشطة الحكومية مثل الخدمات المهنية والتقنية، والخدمات المالية والتأمين، وصناعة الخشب والورق والطباعة، وكذلك صناعة المنتجات الصيدلانية التي تعرضت أيضًا لانخفاضات ملموسة في مستويات الإنتاج، الأمر الذي يؤكد وجود آثار انتقالية غير مباشرة للسياسة المالية الانكماشية داخل الاقتصاد الأردني.

كما توصلت الدراسة إلى ان سيناريوهات تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي أدت إلى تراجع في مستوى إجمالي القيمة المضافة، حيث ظهرت على بنودها الرئيسية؛ ولا سيما تعويضات العاملين التي سجلت أعلى درجات الحساسية نحو الانخفاض مقارنة بباقي بنود العوامل الأولية، ويستنتج بذلك بأن السياسة المالية الانكماشية تنعكس بصورة مباشرة على سوق العمل، ومستويات الدخول ، خصوصا في القطاعات ذات الكثافة العمالية المرتفعة، وفي المقابل كان حساسية فائض التشغيل والدخل المختلط نحو الانخفاض اقل نسبيا؛ بما يدل على ان الأثر الأكبر يقع على عنصر العمل. كما بينت نتائج الدراسة بأن انخفاض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي بدينار واحد يؤدي إلى تراجع تعويضات العاملين إلى نحو (0.74) دينار، في حين يقدر التراجع بـ(0.14) دينار فقط في الاستيراد؛ مما يؤكد على ضرورة الحفاظ التام على الانشطة كثيفة العمالة المحلية بشكل أكبر من القطاعات ذات المحتوى الاستيرادي العالي.

كما أشارت نتائج الدراسة بأن نسبة مساهمة الإنفاق الاستهلاكي الحكومي من إجمالي الطلب النهائي بلغ نحو (9.8%) في حين بلغ من إجمالي الاستهلاك النهائي نحو (17%)، وهي نسبة تعكس أهمية الدور التحفيزي للإنفاق العام داخل الاقتصاد الأردني، وهذا ما يؤكد على ضرورة الأخذ بعين الاعتبار حجم الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي في إطار الحفاظ على الاستقرار الاقتصادي لضمان استدامة المستويات المرغوبة في التشغيل والدخل.

ومن ناحية أخرى اكدت النتائج بأن مضاعفات القيمة المضافة بين القطاعات تباينت من حيث القدرة على توليد القيمة المضافة، حيث تصدر التعليم الحكومي، ومن ثم الخدمات المالية والتأمين، والأنشطة العقارية، وتجارة التجزئة والجملة؛ وانعكس ذلك من خلال تحقيق قطاعات مثل التعليم الحكومي، والتعليم الخاص، والإدارة العامة، والخدمات الصحية الحكومية أعلى في مضاعفات تعويضات العاملين مقارنة بغيرهم من قطاعات مما يشير إلى الدور المحوري لهذه القطاعات في دعم التشغيل وتحفيز الدخول المحلية.

كما أكدت نتائج الدراسة على أن الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي يمتلك مضاعف للقيمة المضافة أعلى مقارنة بباقي مكونات الإنفاق الاستهلاكي، إذ يؤدي الإنفاق بمقدار كل دينار واحد من الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي إلى توليد قيمة مضافة للاقتصاد الأردني بنحو (0.85) دينار، في حين لم يتحقق سوى (0.52) دينار تولد من خلال إنفاق دينار واحد استهلاكي للأسر المعيشية، مما يؤكد الدور الاقتصادي والاجتماعي الهام للإنفاق الحكومي، الأمر الذي يجعل سياسات التقشف المالي بحاجة إلى تقييم دقيق قبل إقرارها وتنفيذها.

في ضوء النتائج السابقة، توصي الدراسة بضرورة تبني سياسات مالية متوازنة تراعي الآثار الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على تخفيض الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي، وعدم الاقتصار على الاعتبارات المحاسبية المرتبطة بعجز الموازنة العامة فقط. كما توصي الدراسة بإعطاء الأولوية لحماية الإنفاق الموجّه نحو القطاعات ذات المضاعفات الاقتصادية المرتفعة، وبخاصة قطاعي التعليم والصحة والخدمات المرتبطة بتنمية رأس المال البشري، نظراً لدورها المحوري في توليد القيمة المضافة وتحفيز التشغيل وتعزيز مستويات الدخل.

كما توصي الدراسة بضرورة البحث عن سبل رفع كفاءة الإنفاق الاستهلاكي النهائي الحكومي وتوجيهه نحو القطاعات الإنتاجية ذات القدرة الأعلى على تحفيز الترابطات القطاعية داخل الاقتصاد الأردني، بما يسهم في تعزيز النمو الاقتصادي المرغوب والمستدام وتقليل الآثار الانكماشية المحتملة الناتجة عن سياسات التقشف المالي.

كذلك توصي الدراسة بضرورة تحفيز الاستثمار المحلي والأجنبي، وتعزيز الابتكار والتنافسية الاقتصادية من خلال تبسيط إجراءات ممارسة الأعمال، وتقديم حوافز استثمارية وضريبية وجمركية وتمويلية، وتوسيع الشراكة بين القطاعين العام والخاص لا سيما في القطاعات المرتبطة بالخدمات الأساسية المقدمة للمواطنين كالتعليم والصحة والبنية التحتية والنقل، بما يسهم في التخفيف من الضغوط الواقعة على الموازنة العامة وتقليل أعباء النفقات الحكومية.

كما يوصى بأهمية توظيف نموذج المدخلات والمخرجات عند تقييم آثار السياسات المالية قبل اقرارها، بما يضمن اتخاذ قرارات اقتصادية أكثر دقة وتوازنًا، ويحد من التأثيرات السلبية المحتملة على الإنتاج والتشغيل والقيمة المضافة في الاقتصاد الأردني مما يتطلب تطوير قواعد بيانات المدخلات والمخرجات وبالجودة حسب الممارسات الفضلى وتحديثها بصورة دورية.

## المراجع العربية

البنك المركزي، قاعدة البيانات الإحصائية، البنك المركزي الأردني - قاعدة البيانات الإحصائية.

الحلو، زكريا (2019)، تقدير العلاقات التشابكية بين القطاعات الاقتصادية في الأردن استناداً لجدول المدخلات والمخرجات، ورقة عمل، البنك المركزي الأردني، عمان الأردن.

خرابشة، عبد الحميد (1995). روابط الجذب الأمامية والخلفية للاقتصاد الأردني، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 13، العدد1، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

دائرة الإحصاءات العامة الأردنية، عمان – الأردن

http://dosweb.dos.gov.jo/ar/nationalaccount/input-and-output

زيتون، برجس (1997). دور قطاع الزراعة في الاقتصاد الأردني: القيمة المضافة وروابط الجذب الأمامية والخلفية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

شعلين، أحمد. (2024) كفاءة الإنفاق الحكومي في الأردن، مجلة الدراسات الاقتصادية التطبيقية، العدد (4)، البنك المركزي الأردني، عمان الأردن.

شموط، أمين، الحسامي، نائل، صالح، محمد، العسوفي، أمين (2022)، قياس أثر الزيادة في الضرائب غير المباشرة في القطاع الصناعي على إرتفاع أسعار الأنشطة الاقتصادية في الاقتصاد الأردني باستخدام نموذج المدخلات والمخرجات Input- Output Model، المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال، المجلد 12، العدد السادس.

شموط، أمين، العدوان وائل، الشعلان محمود (2023) قياس أثر إرتفاع أسعار مدخلات الإنتاج المستوردة ومدخلات الطاقة المستوردة للقطاع الصناعي على إرتفاع مجمل قطاعات الاقتصاد الأردني باستخدام نموذج ليونتيف، مجلة العلوم الإحصائية، العدد (19).

الكرخي، مجيد (2010). التحليل الكمي الاقتصادي، العلاقات الخطية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

المنتدى الاقتصادي الأردني. ( 2025، تشرين الأول). أثر الخطط الوطنية التنموية على الدين العام: قراءة في التجارب السابقة، وفرص رؤية التحديث الاقتصادي (ورقة سياسات) أثر-الخطط-التنموية-على-الدين-العام.pdf

وزارة المالية، التقارير الدورية، المملكة الأردنية الهاشمية .

https://www.mof.gov.jo/Default/Ar

## المراجع الأجنبية

Al Zoub , O (2013). Economic Multipliers for Jordanian Economy: (Input-Output Analysis)" Global Journal of Management and Business Research Finance, Volume 13 Issue 7 Version.
At-Tarawneh A.T, Adeinat M.K.(2023) Zarqa Journal for Research and Studies in Humanities Volume 23, No3.

Auerbach, A. J., & Gorodnichenko, Y. (2012). Measuring the output responses to fiscal policy. American Economic Journal: Economic Policy, 4(2), 1-27.

Blanchard, O. J., & Leigh, D. (2013). Growth forecast errors and fiscal multipliers. American Economic Review, 103(3), 117-120.

Blair, D, P,. Miller, R, E,. (2009). Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, 2nd edition , Cambridge University Press, New York, USA.

Blair, D, P,. Miller, R, E,. (1985). Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, First Edition, Prentice -Hall,Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA.

Bouakez, Hafedh, Rachedi, Omar and Emiliano, Santoro. (2023) The Government Spending Multiplier in a Multisector Economy. " American Economic Journal: Macroeconomics 15 (1): 209–39.

Bouakez, Hafedh, Rachedi, Omar, Santoro, Emiliano. (2025) The sectoral origins of heterogeneous spending multipliers," Journal of Public Economics, Elsevier, vol. 248(C).

International Monetary Found, IMF Country Information (Open Data)
International Monetary Fund (IMF). (2024a). *Jordan: 2024 Article IV Consultation and first review under the extended fund facility* (Country Report No. 24/345).

International Monetary Fund (IMF). (2024b). *Jordan: Technical assistance report—Public expenditure review* (Country Report No. 24/10).

Mohi, G. K., & Al-Birmani, S. M. A. (2024). The Relationship Between Government Spending and Productivity in Iraqi Economy for The Period (2004-2022). Journal of Economics and Administrative Sciences, 30(144), 219-237. DOI: https://doi.org/10.33095/9cwxq265

Romer, C. D., & Romer, D. H. (2010). The macroeconomic effects of tax changes: Estimates based on a new measure of fiscal shocks. American Economic Review, 100(3), 763-801.
Samuelson, P.A. and Nordhaus, W.D. (2001). Microeconomics. 17th Editions, McGraw-Hill Irwain, New York.

Shammout A.O, ALSalaheen O.S, Janho T.E. (2025) Using Mathematical Approach by Measuring the Impact of Capital Formation on the Priority Sectors which are Included in Economic Modernization Vision (As a Pioneer Sectors in Jordan Economy): Journal of Statistical Science, Edition No. 27, Sep. 2025. https://www.aitrs.org/sites/default/files/Res-4Vol_27.pdf

Tarawneh, Saeed M. (2024): The Impact of the Transportation Sector on the Jordanian Economy, Jordan Journal of Economic Sciences, Volume 11, No.2, 2024.

Woodford, Michael.( 2011). "Simple Analytics of the Government Expenditure Multiplier." American Economic Journal: Macroeconomics 3 (1): 1–35.

ملحق رقم (1): التقسيمات القطاعية (بعدد 40) التي اعتمدتها دائرة الإحصاءات العامة الأردنية في بناء نموذج المدخلات والمخرجات

| القطاع | رقم القطاع | القطاع | رقم القطاع |
|---|---|---|---|
| الإنتاج النباتي | 1 | تجارة الجملة | 21 |
| الإنتاج الحيواني | 2 | النقل الجوي والبحري وعبر السكك الحديدية وعبر الأنابيب | 22 |
| التعدين واستغلال المحاجر | 3 | النقل البري | 32 |
| صناعة فحم الكوك والمنتجات النفطية المكررة | 4 | التخزين والبريد والخدمات المساعدة لأنشطة النقل | 42 |
| صناعة تجهيز وحفظ اللحوم والأسماك | 5 | خدمات الإقامة | 52 |
| صناعة المنتجات الغذائية الأخرى | 6 | خدمات تقديم الطعام والشراب | 62 |
| صناعة منتجات المخابز | 7 | خدمات المعلومات والاتصالات | 72 |
| صناعة المشروبات والتبغ | 8 | خدمات المالية والتأمين | 82 |
| صناعة الخشب والورق والطباعة | 9 | الأنشطة العقارية | 92 |
| صناعة المواد والمنتجات الكيميائية | 10 | الخدمات المهنية والتقنية وخدمات الأعمال | 03 |
| صناعة المنتجات الصيدلانية | 11 | الخدمات الإدارية وخدمات الدعم | 13 |
| صناعة المنتجات المطاطية والبلاستيكية | 12 | الإدارة العامة والدفاع والضمان الاجتماعي الإجباري | 23 |
| صناعة منتجات المعادن اللافلزية الأخرى | 13 | التعليم الخاص | 33 |

| القطاع | رقم القطاع | القطاع | رقم القطاع |
|---|---|---|---|
| صناعة المعادن الأساسية والمنتجات المعدنية المشكلة | 14 | التعليم الحكومي | 43 |
| صناعة المنتجات الأخرى | 15 | الخدمات الصحية الخاصة | 53 |
| صناعة الملابس والمنسوجات والجلود | 16 | الخدمات الصحية الحكومية | 63 |
| إمدادات الكهرباء والغاز والبخار وتكييف الهواء | 17 | الترفيه والثقافة والفنون | 73 |
| إمدادات المياه، وأنشطة الصرف الصحي، وإدارة النفايات ومعالجتها | 18 | الخدمات الأخرى | 83 |
| الإنشاءات | 19 | خدم المنازل | 93 |
| تجارة التجزئة | 20 | الهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الأسر المعيشية | 04 |

ملحق رقم (2): قياس مضاعفات من خلال الطلب النهائي

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (u*(i−a)^−1)*C)+H المضاعف | الإنفاق الاستهلاكي النهائي للحكومة | الإنفاق الاستهلاكي النهائي للاسر المعيشية | الإنفاق الاستهلاكي النهائي للهيئات التي لا تهدف إلى الربح وتخدم الاسر المعيشية | الصادرات السلعية Goods Exports | المعاد تصديره Exports–Reexports | الصادرات الخدمية Exports–Services | الصادرات -السفر Exports–Travel | التكوين الرأسمالي الثابت | التغير في المخزون |
| الواردات | 0.137 | 0.354 | 0.148 | 0.350 | 0.976 | 0.248 | 0.326 | 0.609 | 0.929 |
| الضرائب على المنتجات | 0.013 | 0.122 | 0.017 | 0.027 | 0.001 | 0.082 | 0.085 | 0.089 | 0.006 |
| الاعانات على المنتجات | −0.001 | −0.002 | 0.000 | −0.001 | 0.000 | 0.000 | −0.001 | 0.000 | 0.000 |
| الاعانات على الانتاج | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| الضرائب على الانتاج | 0.002 | 0.010 | 0.009 | 0.005 | 0.000 | 0.011 | 0.012 | 0.003 | 0.000 |
| تعويضات العاملين | 0.740 | 0.185 | 0.610 | 0.199 | 0.007 | 0.306 | 0.349 | 0.156 | 0.022 |
| إجمالي فائض التشغيل /الدخل المختلط | 0.108 | 0.331 | 0.216 | 0.421 | 0.016 | 0.354 | 0.229 | 0.143 | 0.044 |

المصدر: من خلال تطبيق المعادلة رقم (4) داخل الجدول رقم (3) $uij*(I-A)^{-1}*C+hij$

# Journal of Development and Economic Policies

Vol (28) – No (2) (July 2026)

(Bi-Annual Refereed Journal Concerned with Economic Policies)

| | |
|---|---|
| Shaimaa A. Hanafy | The Impact of Traditional Energy Subsidy on Environmental Quality: An Empirical Study |
| Amin O. Shammout<br>Nael K. Aladwan<br>Mahmoud A. Al-Sha'lan | Measuring the Impact of Government Final Consumption Expenditure Reduction Scenarios on Production levels and Value Added through applying the Leontief Model on Jordanian Economy |
| Hanene A. Chouchane | Artificial Intelligence and Board Gender Diversity as Complementary Drivers of Corporate Sustainability: Evidence from Dynamic Panel Analysis of ESG Performance in an Emerging Market |

p-ISSN : 1561 - 0411

e - ISSN : 3080 - 1923

# Journal of Development and Economic Policies

**Published by the Arab Planning Institute - Kuwait**

**Volume 28 - No. 2 – July 2026**

**Bi-annual refereed Journal concerned with issues of Development and Economic Policies in the Arab countries**

## Editor

**Prof. Adel A. Al-Wugayan**
**Director General**
**Arab Planning Institute - Kuwait**

## Co- Editor

**Dr. Walid Abdmoulah**
**Deputy Director General**
**Arab Planning Institute - Kuwait**

## Managing Editor

**Mrs. Sharifah Hamadah**
**Researcher**
**Arab Planning Institute - Kuwait**

## Design and Layout

**Mrs. Hanadi Al-Husani**
**Arab Planning Institute - Kuwait**

## Advisory Board

| | |
|---|---|
| **Hazem El-Beblawi** | **Professor of Economics- Former Prime Minister of Egypt- Former IMF Executive Director** |
| **Moudi Alhumoud** | **Professor of Business Administration, Founding Chairman of the Board - Abdullah Al-Salem University Kuwait –** |
| **Sulayman Al-Qudsi** | **Professor of Economics- Lebanon** |
| **Samir Al-Makdisi** | **Professor of Economics at the American University of Beirut- Lebanon** |
| **Abdulla Al-Quwaiz** | **Economic Expert- Former Assistant Secretary General for Economic Affairs GCC- Saudi Arabia** |
| **Abdellateef Al-Hamad** | **Former Chairman of Arab Fund for Economic and Social Development - Kuwait** |
| **Mustapha Nabli** | **Professor of Economics- Former Chief Economist at the World Bank MENA region- Tunisia** |
| **Riad Almomani** | **Professor of Economics- Vide President of Yarmouk University – Jordan** |

## Editorial Board

| | |
|---|---|
| **Belkacem Laabas** | **Professor of Econometrics and Chief Advisor at the Arab Planning Institute - Kuwait** |
| **Ihab Magableh** | **Professor of Economics - Head of the regional SMEs center at the Arab Planning Institute - Kuwait** |
| **Moez Labidi** | **Professor of Economics and Advisor at the Arab Planning Institute - Kuwait** |
| **Nawaf Aboushammalh** | **Professor of Economics and Advisor at the Arab Planning Institute - Kuwait** |
| **Ashraf Elaraby** | **Professor of Economics -President of the Institute of National Planning - Egypt** |
| **Mouna Cherkaoui** | **Professor of Economics - Mohammed V University - Morocco** |
| **Abbas Al-Mejren** | **Professor of Economics - University Kuwait - Kuwait** |
| **Ali Fakih** | **Professor of Economics and Associate Dean American University of Beirut – Lebanon** |
| **Khalid Al Wazani** | **Professor of Economics & Public Policy - Mohammed Bin Rashid School of Government - UAE** |
| **Reyadh Faras** | **Professor of Economics - University Kuwait - Kuwait** |
| **Sara Elgazzar** | **Dean of the College of International Transport and Logistics - Arab Academy for Science Technology and Maritime Transport - Egypt** |
| **Sufian Eltayeb Abdel- Gadir** | **Professor in Economics - Sultan Qaboos University Sultanate of Oman** |
| **Shawkat Hammoudeh** | **Professor of Economics & International Business LeBow College of Business - Drexel University - USA** |
| **Mohamed Arouri** | **Professor of Finance & Sustainability - Cote d'Azur France** |
| **Mounia Bettah** | **Professor of Economics - Mohammed V University Morocco** |
| **Yusuf Sidani** | **Dean of Suliman S. Olayan School of Business -American University of Beirut - Lebanon** |

**Correspondence should be addressed to :**
**The Editor - Journal of Development and Economic Policies - Arab Planning Institute - Kuwait**
**Through: Electronic Link of Journal https://www.arab-api.org/JournalEn.aspx**
**E-mail: jodep@api.org.kw**

# English Content

**Artificial Intelligence and Board Gender Diversity as Complementary Drivers of Corporate Sustainability: Evidence from Dynamic Panel Analysis of ESG Performance in an Emerging Market.**

**Hanene A. Couchant** **75**

**Journal of Development and Economic Policies, Vol. 28, No. 2 (2026) 75 - 101**
**Arab Planning Institute - Kuwait (https://doi.org/10.34066/jodep.26.28.2.3)**
**Received: 15 April 2026 | Revised: 11 May 2026 | Accepted: 12 May 2026**

# Artificial Intelligence and Board Gender Diversity as Complementary Drivers of Corporate Sustainability: Evidence from Dynamic Panel Analysis of ESG Performance in an Emerging Market

**Hanene A. Chouchane ***

## Abstract

This study investigates how Artificial Intelligence (AI) adoption and Board Gender Diversity (BGD) jointly influence corporate sustainability performance, measured through ESG scores. Using a dynamic panel dataset of 245 Saudi-listed firms over 2015–2022, we employ the System GMM estimator to address persistence in ESG performance, unobserved heterogeneity, and endogeneity concerns. The findings reveal that both AI adoption and BGD significantly enhance ESG performance. More importantly, their interaction effect is positive and statistically significant, indicating strong complementarity between technological capability and governance diversity. This suggests that AI-driven decision-making is more effective when supported by cognitively diverse boards capable of interpreting and governing digital insights. Robustness checks using alternative AI measures (AI investment proxy and Digital Transformation Index), sectoral subsamples, and alternative econometric specifications confirm the stability of the results. Additional analyses also address reverse causality concerns by showing that ESG does not significantly predict future AI adoption. Overall, the study highlights that corporate sustainability emerges not from technology or governance alone, but from their strategic integration within dynamic organizational systems.

# دور الذكاء الاصطناعي والتنوع الجندري في مجالس الإدارة في تعزيز الاستدامة المؤسسية: دراسة باستخدام تحليل بيانات البانل الديناميكي لأداء معايير البيئة والمسؤولية الاجتماعية والحوكمة (ESG) في أحد الأسواق الناشئة

**حنان شوشان**

## ملخص

تبحث هذه الدراسة في كيفية تأثير تبني الذكاء الاصطناعي (AI) وتنوع الجنس في مجالس الإدارة (BGD) بشكل مشترك على أداء الاستدامة المؤسسية، المقاس من خلال درجات ESG. باستخدام بيانات لوحة ديناميكية لعدد 245 شركة مدرجة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 2015–2022، نستخدم مقدّر System GMM لمعالجة استمرارية أداء ESG، وعدم التجانس غير المرصود، ومشكلات التحيز الناتج عن التزامن(endogeneity) . تكشف النتائج أن كلاً من تبني الذكاء الاصطناعي وتنوع الجنس في مجالس الإدارة يعززان بشكل كبير أداء ESG. والأهم من ذلك، فإن تأثير التفاعل بينهما إيجابي وذو دلالة إحصائية، مما يشير إلى وجود تكامل قوي بين القدرات التكنولوجية وتنوع الحوكمة. وهذا يدل على أن اتخاذ القرار المعتمد على الذكاء الاصطناعي يصبح أكثر فعالية عندما يكون مدعوماً بمجالس إدارة متنوعة معرفياً قادرة على تفسير وإدارة المدخلات الرقمية. تؤكد اختبارات المتانة باستخدام مقاييس بديلة للذكاء الاصطناعي (مثل الاستثمار في الذكاء الاصطناعي ومؤشر التحول الرقمي)، والعينات القطاعية الفرعية، والمواصفات الاقتصادية القياسية البديلة، استقرار النتائج. كما تظهر التحليلات الإضافية معالجة مخاوف العلاقة العكسية من خلال إثبات أن ESG لا يتنبأ بشكل معنوي بتبني الذكاء الاصطناعي مستقبلاً. بشكل عام، تؤكد الدراسة أن الاستدامة المؤسسية لا تنشأ من التكنولوجيا أو الحوكمة بشكل منفصل، بل من تكاملهما الاستراتيجي داخل أنظمة تنظيمية ديناميكية.

* Administration Department, College of Science and Humanities, Al-Dawadmi, Shaqra University, KSA.
E-mail: chouchane.hanene@gmail.com

# 1. Introduction

Corporate sustainability has evolved from a peripheral concern into a central strategic priority for firms worldwide, driven by intensifying regulatory frameworks, growing investor scrutiny, and the rapid expansion of sustainability-linked financial markets. The increasing allocation of capital toward ESG-oriented investments—exceeding $40 trillion in 2023 (GSIA, 2023)—reflects a structural shift in how firm performance is evaluated, moving beyond traditional financial metrics toward broader measures of long-term value creation. Despite this global momentum, firms continue to exhibit substantial heterogeneity in their ESG performance, raising fundamental questions about the underlying organizational drivers of sustainable outcomes.

In parallel, Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative digital capability that reshapes corporate decision-making through advanced data processing, predictive analytics, and real-time strategic adaptation. From a theoretical standpoint, AI is often conceptualized within the Resource-Based View (RBV) and Dynamic Capabilities Theory as a strategic asset that enhances firm efficiency and adaptability. However, empirical evidence on the AI–ESG relationship remains mixed. While several studies document positive effects through improved environmental monitoring, innovation, and transparency (Chen et al., 2024; Cao et al., 2024), others highlight important limitations, including the "automation–augmentation paradox" (Raisch & Krakowski, 2024) and the risk of symbolic adoption or "tech-washing," where digital investments do not translate into substantive sustainability improvements (Zhang & Luo, 2024). These inconsistencies suggest that AI alone is insufficient to guarantee improved ESG performance.

At the same time, corporate governance mechanisms—particularly Board Gender Diversity (BGD)—have been widely examined as determinants of sustainability outcomes. Drawing on Upper Echelons Theory (UET), gender-diverse boards are expected to enhance ethical sensitivity, stakeholder orientation, and long-term strategic thinking. Empirical evidence generally supports a positive association between BGD and ESG performance (Byron & Post, 2023), although the magnitude and consistency of this effect vary across institutional contexts. In some cases, diversity remains symbolic or constrained by limited decision-making power, reducing its effectiveness.

Importantly, the existing literature largely treats technological capabilities and governance structures as independent drivers of ESG performance. This fragmented perspective overlooks a critical question: how do firms translate digital intelligence into sustainable strategic action? Recent studies suggest that the effectiveness of AI depends on

governance quality and organizational context (Luo et al., 2023; Verhoef et al., 2024), yet the interaction between AI and board-level cognitive diversity remains underexplored. This gap is particularly evident in emerging markets, where institutional environments, regulatory frameworks, and governance practices differ significantly from developed economies.

Furthermore, empirical research on the AI–governance–ESG nexus is heavily concentrated in developed countries and a limited number of emerging economies such as China, with very limited evidence from the Middle East and virtually none from Saudi Arabia. This represents a critical gap, especially given the ongoing economic transformation under Saudi Vision 2030, which emphasizes both digital transformation and sustainability reforms. The unique institutional and regulatory context of Saudi Arabia provides a valuable setting to examine how technological and governance capabilities jointly shape corporate sustainability.

To address these gaps, this study develops an integrated framework in which ESG performance is conceptualized as the outcome of a dynamic capability system. Specifically, AI is viewed as a technological capability that enhances information generation and processing, while BGD represents a cognitive governance capability that shapes how this information is interpreted and utilized in strategic decision-making. Their interaction determines the extent to which firms can effectively transform digital insights into sustainability-oriented actions.

Accordingly, this study makes three main contributions. First, it advances the ESG literature by moving beyond single-factor explanations and introducing a complementary perspective linking AI and governance diversity. Second, it provides robust empirical evidence using a dynamic panel approach (System GMM), addressing endogeneity, persistence, and unobserved heterogeneity. Third, it contributes to the limited evidence from emerging markets by offering novel insights from Saudi Arabia, thereby enhancing the contextual relevance and external validity of ESG research.

## 2. Theoretical framework

This study develops an integrated theoretical framework to explain corporate sustainability outcomes by combining insights from Dynamic Capabilities Theory, the Resource-Based View (RBV), and Upper Echelons Theory (UET). Rather than treating these perspectives as independent lenses, the study adopts a complementary approach in which each theory explains a distinct but interconnected dimension of how firms generate ESG performance.

At the core of the framework lies Dynamic Capabilities Theory (Teece, 2007), which provides the primary explanatory lens. This perspective shifts the focus from static resource endowments to firms' ability to continuously adapt, reconfigure, and integrate their competencies in response to changing environments. In the context of corporate sustainability, this implies that ESG performance is not merely the result of possessing resources, but rather the outcome of how effectively firms mobilize and orchestrate those resources over time. The dynamic capabilities framework conceptualizes organizational processes through three key functions: sensing opportunities, seizing them, and transforming internal structures accordingly. Within this logic, Artificial Intelligence (AI) can be understood as a sensing and analytical capability that enables firms to process large-scale, complex, and real-time sustainability-related data. In contrast, Board Gender Diversity (BGD) represents a governance-based interpretative capability that shapes how such information is evaluated, contextualized, and translated into strategic decisions. Thus, Dynamic Capabilities Theory provides a holistic explanation of how technological and governance elements are integrated into adaptive sustainability strategies.

While dynamic capabilities explain how firms deploy and integrate resources, the Resource-Based View (Barney, 1991) clarifies what those resources are and why they matter. RBV posits that firm-specific resources—particularly those that are valuable, rare, inimitable, and non-substitutable—form the basis of sustained competitive advantage. Within this perspective, AI is conceptualized as a strategic intangible resource that enhances operational efficiency, innovation capacity, and decision quality. Firms that invest in AI capabilities are therefore better positioned to improve ESG outcomes through optimized resource allocation and enhanced information processing. However, a key limitation of RBV lies in its relative static nature; it does not fully explain why firms with similar technological resources exhibit divergent ESG performance. This limitation highlights the need to incorporate complementary perspectives that account for differences in decision-making processes and governance structures.

This is where Upper Echelons Theory (Hambrick & Mason, 1984) provides critical insight. UET argues that organizational outcomes are shaped by the cognitive bases, values, and characteristics of top executives. In this study, Board Gender Diversity (BGD) is interpreted as a structural source of cognitive heterogeneity that enriches board deliberations and enhances strategic sensitivity to non-financial performance dimensions such as ESG. Gender-diverse boards are expected to broaden stakeholder-oriented perspectives, improve ethical awareness, and strengthen long-term strategic orientation. However, UET also acknowledges an important limitation: diversity does not automatically lead to better outcomes. Its effectiveness depends on whether diverse perspectives are meaningfully

integrated into decision-making processes rather than remaining symbolic. This conditional nature of diversity aligns with the broader argument of this study that governance mechanisms influence not only whether decisions are made, but how information is interpreted and utilized.

Taken together, these three theoretical perspectives offer complementary strengths while compensating for each other's limitations. RBV provides a clear identification of strategic resources such as AI but lacks a dynamic and behavioral dimension. UET introduces the cognitive and behavioral aspects of decision-making but does not explicitly address how resources are structured or deployed. Dynamic Capabilities Theory bridges these gaps by explaining how resources and cognitive processes are continuously integrated and reconfigured to generate sustained performance outcomes. Therefore, the combination of these theories enables a more comprehensive understanding of ESG performance as a multi-layered phenomenon driven by resource endowments, governance structures, and adaptive organizational processes.

Building on this integrated logic, this study proposes that corporate sustainability emerges from the interaction between technological capability and governance cognition. Specifically, AI generates structured and data-driven insights, while BGD enhances the interpretation, evaluation, and strategic alignment of these insights. Dynamic capabilities then enable firms to transform this combined intelligence into ESG-oriented actions through continuous adaptation and organizational learning. In this sense, ESG performance is not the product of isolated factors, but the outcome of a coordinated capability system in which technology and governance operate jointly.

Based on this framework, the study develops three testable hypotheses to empirically examine both direct and interaction effects. First, AI adoption is expected to positively influence ESG performance by enhancing information processing and decision quality. Second, Board Gender Diversity is expected to improve ESG outcomes through enhanced governance quality and stakeholder orientation. Third, and most importantly, BGD is expected to strengthen the relationship between AI and ESG performance, such that the effectiveness of AI is greater in firms with more cognitively diverse boards. These hypotheses reflect the central argument of the study that sustainability outcomes depend not only on the presence of resources or governance mechanisms, but on their strategic complementarity within dynamic organizational systems.

# 3. Literature review

## 3.1 AI Adoption and ESG Performance

The growing integration of Artificial Intelligence (AI) into corporate operations has intensified scholarly interest in its implications for sustainability. Recent studies emphasize that AI is not only a technological tool but also a strategic enabler of digital transformation that reshapes firm-level sustainability outcomes (Dwivedi et al., 2023; Verhoef et al., 2024).

A large strand of literature suggests a positive relationship between AI adoption and ESG performance. Empirical evidence shows that AI enhances environmental efficiency, supports predictive analytics, and improves governance transparency (Chen et al., 2024; Cao et al., 2024). Similarly, AI-driven digital transformation has been found to strengthen innovation capability, which in turn improves ESG outcomes (Li et al., 2025).

However, recent studies also highlight a more nuanced and sometimes contradictory perspective. Raisch and Krakowski (2024) argue that AI introduces an "automation–augmentation paradox," where efficiency gains may be offset by organizational rigidity or over-reliance on algorithms. In addition, Zhang and Luo (2024) find that while AI improves environmental performance in some firms, its effect is heterogeneous and depends on sectoral characteristics and absorptive capacity.

This divergence in findings suggests that the AI–ESG relationship is not linear or universal. Instead, it is shaped by firm-level capabilities, governance quality, and institutional context. Therefore, AI should be understood as a conditional enabler of sustainability rather than an automatic driver of ESG improvement.

## 3.2 Board Gender Diversity and ESG

Board Gender Diversity (BGD) has been widely recognized as a key governance mechanism influencing corporate sustainability outcomes. Recent meta-analytical evidence confirms that gender-diverse boards are generally associated with stronger ESG performance and improved corporate responsibility outcomes (Byron & Post, 2023).

From a theoretical perspective, this relationship is grounded in Upper Echelons Theory (Hambrick & Mason, 1984), which argues that organizational outcomes reflect the cognitive diversity and values of top executives. Empirical studies further suggest that female directors enhance ethical sensitivity, stakeholder orientation, and long-term strategic thinking (Post et al., 2023).

However, the literature remains inconsistent. While many studies report a positive linear relationship between BGD and ESG, others suggest that the effect may depend on institutional and cultural conditions. For instance, the impact of gender diversity is often weaker in environments where female participation is symbolic rather than substantive, or where board members face limited decision-making authority.

These mixed findings suggest that the effect of BGD is not automatic but contingent upon governance structures and board effectiveness. This opens the door for examining how BGD interacts with other strategic resources such as AI and digital transformation capabilities.

### 3.3 AI–BGD Interaction

Recent literature increasingly emphasizes the need to study technological capabilities and governance structures in an integrated framework. Holmström (2024) highlights that the future of corporate governance will be shaped by the interaction between artificial intelligence and board-level decision-making processes.

Empirical evidence suggests that AI effectiveness depends significantly on governance quality. For example, Luo et al. (2023) show that AI improves firm performance, but its impact varies depending on managerial oversight and organizational structure. Similarly, digital transformation research indicates that governance mechanisms play a critical role in shaping how technological capabilities translate into performance outcomes (Verhoef et al., 2024).

In the context of ESG, emerging studies provide early evidence of complementarity effects. Yue et al. (2026) find that board diversity strengthens the positive impact of AI on ESG performance, suggesting that inclusive leadership enhances the interpretation and deployment of AI-generated insights.

However, this literature remains fragmented and geographically concentrated, with most evidence derived from China and developed economies. Moreover, the underlying mechanisms through which governance moderates AI effectiveness remain underexplored. This highlights a critical gap in understanding how cognitive diversity interacts with algorithmic decision-making in shaping sustainability outcomes.

### 3.4 Conceptual Framework: Dynamic Capability Perspective on the AI–BGD–ESG Relationship

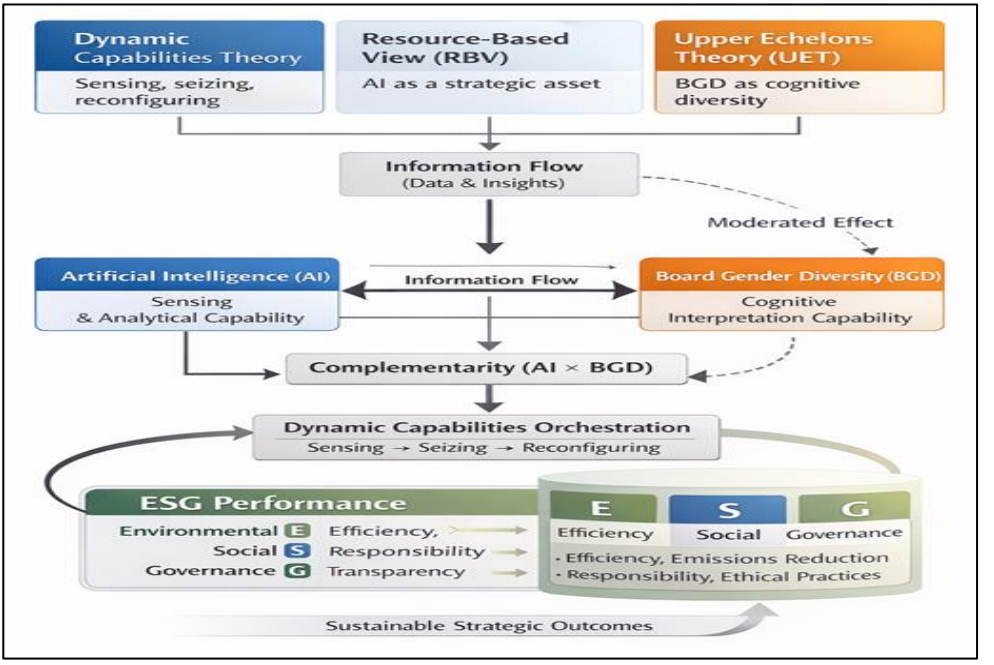
The conceptual framework developed in this study integrates Dynamic Capabilities Theory, the Resource-Based View (RBV), and Upper Echelons Theory (UET) to explain how Artificial Intelligence (AI) and Board Gender Diversity (BGD) jointly shape corporate sustainability outcomes. At the core of the model, AI is conceptualized as a sensing and analytical capability that enables firms to process large-scale data, detect inefficiencies, and generate sustainability-relevant insights. In contrast, BGD represents a cognitive interpretation mechanism, through which diverse board members enhance the evaluation, filtering, and strategic interpretation of AI-generated information.

Consistent with RBV, AI is treated as a strategic organizational resource that contributes to competitive advantage, while UET explains how board-level heterogeneity influences strategic choices and sustainability orientation. However, the framework moves beyond these individual perspectives by proposing a moderated relationship in which BGD strengthens the impact of AI on ESG performance. This implies that technological capability alone is insufficient to generate sustainable outcomes without effective governance structures capable of interpreting and guiding its application.

ESG performance is modeled as a multidimensional construct composed of environmental (E), social (S), and governance (G) dimensions, reflecting the complexity of corporate sustainability. Within a dynamic capability logic (sensing–seizing–reconfiguring), AI-generated insights are not directly translated into outcomes; rather, they are interpreted and contextualized by diverse boards and subsequently transformed into strategic actions aligned with sustainability objectives.

Figure 1 illustrates this integrated mechanism, showing how AI-driven informational capabilities and governance-based cognitive diversity interact within a dynamic capability system to produce enhanced ESG performance. The model highlights that corporate sustainability is not the result of isolated technological or governance factors, but rather the outcome of their coordinated interaction within organizational decision-making processes. This perspective extends the existing literature by emphasizing the conditional and complementary nature of the AI–BGD–ESG relationship.

**Figure 1: Dynamic Capability-Based Model of AI–BGD Interaction and Corporate Sustainability**




## 4. Study Variables and Methodology

### 4.1 Study Variables

This study employs a structured set of variables categorized into dependent, independent, and control variables to empirically test the proposed relationships between Artificial Intelligence (AI), Board Gender Diversity (BGD), and corporate sustainability performance (ESG). The selection and operationalization of these variables are grounded in both theoretical arguments and prior empirical literature to ensure construct validity and comparability.

The dependent variable, ESG performance, is measured using standardized composite scores obtained from Refinitiv ESG, widely used in the literature as a reliable proxy for corporate sustainability performance. ESG is further decomposed into its environmental (E), social (S), and governance (G) dimensions to capture its multidimensional nature. Prior studies (e.g., Chen et al., 2024; Cao et al., 2024) confirm the robustness of these indicators in assessing firm-level sustainability outcomes across different institutional contexts.

The key independent variables include Board Gender Diversity (BGD) and Artificial Intelligence (AI) adoption. BGD is measured as the proportion of female directors on the board, consistent with Upper Echelons Theory and widely adopted in governance and ESG studies (Byron & Post, 2023). This measure captures structural diversity at the board level and reflects the degree of cognitive heterogeneity influencing strategic decision-making.

The measurement of AI adoption requires more careful consideration. In this study, AI is proxied using a text-based index constructed from the frequency of AI-related keywords (e.g., artificial intelligence, machine learning, big data, automation) in firms' annual reports and corporate disclosures. This approach is consistent with a growing strand of literature that employs textual analysis to capture firm-level digital transformation and technological orientation (e.g., Li et al., 2025; Verhoef et al., 2024).

However, this proxy may raise concerns regarding symbolic disclosure or "tech-washing," where firms may signal technological adoption without substantive implementation. To address this limitation, several steps are taken to strengthen the validity of the AI measure. First, the textual index is constructed using a carefully curated dictionary of AI-related terms to minimize noise and improve content relevance. Second, the measure captures not only the presence but also the intensity of AI-related disclosures, reflecting the strategic emphasis placed on digital technologies. Third, and most importantly, the study implements multiple robustness checks using alternative AI proxies, including an investment-based measure and a Digital Transformation Index. The consistency of results across these alternative specifications provides strong evidence that the observed effects are not driven by symbolic reporting alone.

Moreover, from a theoretical perspective, even symbolic disclosure may carry informational value, as it reflects managerial attention, strategic intent, and organizational orientation toward digital transformation. As argued in signaling theory, corporate disclosures can serve as credible indicators of future strategic behavior, particularly in emerging markets where formal data on technology adoption may be limited. Therefore, the AI proxy used in this study captures both realized and strategic dimensions of digital capability.

The interaction term (BGD × AI) is constructed to test the complementarity hypothesis, capturing whether the effectiveness of AI in improving ESG performance depends on the level of board gender diversity. This specification is directly aligned with the integrated theoretical framework developed in Section 2.

Control variables are selected based on prior ESG and corporate governance literature to account for firm-specific characteristics that may influence sustainability

performance. Firm size (log of total assets) captures resource availability and visibility effects; leverage controls for financial constraints, and sector dummies account for industry-specific heterogeneity in ESG practices. These variables are widely used in empirical studies and help mitigate omitted variable bias.

All financial and governance data are manually collected from firms' annual reports and cross-validated with Refinitiv Eikon to ensure consistency and reliability. ESG indicators are obtained from standardized databases and complemented with firm-level disclosures to improve coverage and accuracy.

**Table (1): Dependent Variables (Corporate Sustainability Performance)**

| Variable | Description | Measurement | Data Source |
|---|---|---|---|
| **Environmental Performance (ESG_E)** | Commitment to environmental sustainability | Composite score of emissions reduction, energy efficiency, water use, and pollution control | ESG data obtained from Refinitiv Eikon / Bloomberg ESG database, supplemented by firms' sustainability and annual reports |
| **Social Performance (ESG_S)** | Commitment to social responsibility | Composite score of employee well-being, diversity, human rights, and community engagement | Refinitiv ESG database and corporate disclosures (CSR and sustainability reports) |
| **Governance Performance (ESG_G)** | Corporate governance quality | Composite score of board structure, independence, transparency, and internal control effectiveness | Refinitiv ESG database and corporate governance reports disclosed by firms |

**Table (2): Independent Variables**

| Variable | Description | Measurement | Data Source |
|---|---|---|---|
| **Board Gender Diversity (BGD)** | Representation of women on corporate boards | Proportion of female board members relative to total board size | Firms' annual reports and corporate governance disclosures published on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) |
| **Artificial Intelligence Adoption (AI)** | Extent of AI utilization and strategic digital orientation within the firm | Text-based index constructed from the frequency and intensity of AI-related keywords (e.g., artificial intelligence, machine learning, big data, automation) in firms' annual reports and corporate disclosures, reflecting both digital adoption and strategic orientation toward AI | Firms' annual reports and disclosures collected from the Saudi Stock Exchange (Tadawul) and company websites |
| **Interaction Term (BGD × AI)** | Complementarity effect between governance diversity and digital capability | Multiplicative interaction term between BGD and AI variables | Constructed by the author based on BGD and AI measures |

**Note: The AI measure is validated through robustness checks using alternative proxies, including investment-based indicators and a Digital Transformation Index.**

**Table (3): Control Variables**

| Variable | Description | Measurement | Data Source | Rationale |
|---|---|---|---|---|
| **Company Size (Size)** | Organizational scale | Natural log of total assets | Financial statements obtained from firms' annual reports and Refinitiv Eikon database | Larger firms may have more resources for ESG initiatives |
| **Leverage (Leverage)** | Debt reliance | Total debt / total assets | Firms' financial statements | High leverage may limit sustainability investments |
| **Economic Sector (Sector)** | Structural differences | Dummy variable for each sector | Sector classification from Saudi Stock Exchange (Tadawul) | Controls for sector-specific ESG practices |

**All financial and governance data are manually collected from firms' annual reports and verified using Refinitiv Eikon to ensure data consistency and reliability. ESG indicators are obtained from standardized databases where available and complemented with firm-level disclosures to enhance coverage across the sample.**

## 4.2 Data Collection Process

The dataset consists of an unbalanced panel of 245 firms listed on the Saudi Stock Exchange (Tadawul) over the period 2015–2022, covering multiple sectors including energy, finance, healthcare, and industrials. This empirical context is particularly relevant given the ongoing digital transformation and governance reforms under Saudi Vision 2030, which emphasize both technological advancement and sustainability.

ESG data are obtained from Refinitiv ESG, ensuring standardized measurement across firms and time. Board composition data are extracted from corporate governance disclosures and validated through annual reports. AI-related information is collected from annual reports, corporate disclosures, and supplementary sources, enabling the construction of both textual and quantitative proxies.

To ensure data quality and reliability, a rigorous validation process is implemented. This includes cross-verification across multiple data sources, systematic treatment of missing values using industry-consistent imputation techniques, and the exclusion of firms with insufficient or inconsistent disclosures. In addition, the use of multiple AI measures and robustness checks helps mitigate potential measurement bias and strengthens the credibility of the empirical strategy.

## 4.3 Methodology: System GMM

To test the proposed hypotheses (H1–H3), this study employs a dynamic panel data framework estimated using the System Generalized Method of Moments (System GMM). The baseline specification is defined as follows:

$$ESG_{it} = \alpha + \beta_1 AI_{it} + \beta_2 BGD_{it} + \beta_3 (AI_{it} x BGD_{it}) + \gamma X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Where:

$ESG_{it}$: Corporate sustainability performance (ESG score) for firm i at time t.

$AI_{it}$: Artificial Intelligence adoption level.

$BGD_{it}$: Board Gender Diversity.

$(AI_{it}xBGD_{it})$: Interaction term capturing the moderating effect of board diversity on the AI–ESG relationship.

$X_{it}$: Vector of control variables.

$\mu_i$: Unobserved firm-specific effects.

$\varepsilon_{it}$: Error term.

The inclusion of the lagged dependent variable captures the dynamic persistence of sustainability performance, consistent with the notion that ESG outcomes evolve cumulatively over time and exhibit strong path dependence.

System GMM (Arellano–Bover/Blundell–Bond estimator) is particularly appropriate for this study for three main reasons. First, it addresses potential endogeneity arising from reverse causality (e.g., better-performing ESG firms being more likely to adopt AI) and omitted variable bias. Second, it controls unobserved time-invariant firm heterogeneity. Third, it is well-suited for dynamic panel datasets characterized by a relatively large cross-sectional dimension (N) and a shorter time dimension (T).

To mitigate the risk of instrument proliferation, the instrument matrix is collapsed, and the lag depth is restricted following Roodman (2009), ensuring the reliability of the Hansen test and improving estimator efficiency.

Endogenous variables, including AI and BGD, are instrumented with appropriate lag levels and first differences. The validity of the instruments is evaluated using the Hansen J-test of overidentifying restrictions, while the Arellano–Bond AR(1) and AR(2) tests are employed to detect first- and second-order serial correlation in the differenced residuals. The absence of AR(2) correlation and the acceptance of the Hansen test collectively confirm the robustness and validity of the System GMM estimations.

All empirical analyses are conducted using Stata software (version 17). The System GMM estimations, including instrument construction, estimation procedures, and all diagnostic tests, are implemented using the xtabond2 routine, ensuring full reproducibility and consistency of the econometric results.

### 4.4 Robustness and Diagnostic Tests

To ensure the robustness and reliability of the empirical findings, several diagnostic and robustness checks are conducted.

First, endogeneity is addressed through the System GMM framework, with Hansen test results confirming the validity of the instruments. Second, the absence of second-order serial correlation (AR(2)) supports the consistency of the estimators.

Third, alternative model specifications, including fixed-effects and random-effects models, are estimated to verify the stability of the results. Fourth, alternative measures of AI—including the investment-based proxy and the Digital Transformation Index—are employed to mitigate concerns related to measurement bias and symbolic disclosure.

Fifth, ESG performance is analyzed both as a composite index and across its individual components (E, S, G), allowing for a more granular assessment of the results. Finally, sectoral analyses are conducted to examine potential heterogeneity across industries.

The consistency of findings across these alternative specifications provides strong evidence that the observed relationships between AI, BGD, and ESG performance are robust and not driven by model specification or measurement choices.

## 5. Results

### 5.1 Descriptive Statistics

**Table (4): Descriptive Statistics**

| Variable | Mean | Median | Std. Dev. | Min | Max |
|---|---|---|---|---|---|
| **ESG_E** | 0.54 | 0.55 | 0.12 | 0.25 | 0.88 |
| **ESG_S** | 0.51 | 0.52 | 0.14 | 0.20 | 0.86 |
| **ESG_G** | 0.57 | 0.58 | 0.10 | 0.30 | 0.90 |
| **ESG (Overall)** | 0.54 | 0.55 | 0.11 | 0.27 | 0.89 |
| **AI Adoption** | 0.46 | 0.44 | 0.18 | 0.05 | 0.85 |
| **BGD** | 0.28 | 0.25 | 0.15 | 0.00 | 0.70 |

The descriptive statistics provide important insights into the structural characteristics of ESG performance, digital transformation, and governance diversity among Saudi listed firms.

First, ESG performance exhibits a moderate level across all dimensions. Governance (ESG_G = 0.57) slightly exceeds environmental (0.54) and social (0.51) performance. This pattern suggests that governance-related reforms have progressed faster

than operational sustainability practices, reflecting a transition phase of ESG institutionalization rather than full maturity.

Second, AI adoption shows a moderate mean (0.46) with a relatively high standard deviation (0.18), indicating substantial heterogeneity in digital maturity across firms. While a subset of firms demonstrates advanced integration of AI-driven systems, a significant proportion remains at early or intermediate stages of digital transformation. Compared to international benchmarks, these levels remain below advanced digital economies such as the United States or European Union firms, where AI adoption intensity is generally higher and more standardized (e.g., McKinsey, 2022; Verhoef et al., 2024). However, they are broadly consistent with patterns observed in emerging markets where digital transformation is still evolving.

Third, Board Gender Diversity (BGD) averages 28% with a median of 25%, indicating gradual progress in gender inclusion at the board level. This level is comparable to other Gulf Cooperation Council (GCC) countries but remains lower than OECD averages, where female board representation typically exceeds 30–35% in many developed economies (Byron & Post, 2023). The wide dispersion (0% to 70%) suggests significant cross-firm variation, providing strong empirical identification for governance effects.

Overall, Table 4 highlights a key structural feature of the dataset: ESG maturity, AI adoption, and governance diversity are all in transitional stages rather than stable equilibrium states. This transitional nature is consistent with evidence from emerging markets, where digital transformation and ESG integration are still evolving under ongoing institutional reforms, particularly within the context of Saudi Vision 2030. Consequently, the dataset is particularly suitable for dynamic panel estimation, as it captures firms operating in heterogeneous and evolving sustainability and technological environments.

## 5.2 Baseline System GMM Results

**Table (5): System GMM Results (Baseline Model)**

| Variables | ESG Overall | ESG_E | ESG_S | ESG_G |
|---|---|---|---|---|
| **Lagged ESG** | 0.42*** | 0.38*** | 0.44*** | 0.41*** |
| **AI Adoption** | 0.18*** | 0.20*** | 0.16*** | 0.17*** |
| **BGD** | 0.11** | 0.10** | 0.12** | 0.11** |
| **AI × BGD** | 0.07** | 0.06** | 0.08** | 0.07** |
| **Firm Size** | 0.05* | 0.06* | 0.04* | 0.05* |
| **Leverage** | -0.03 | -0.02 | -0.03 | -0.03 |
| **Industry Fixed Effects** | Yes | Yes | Yes | Yes |
| **Observations** | 2450 | 2450 | 2450 | 2450 |
| **Number of Instruments** | 28 | 28 | 28 | 28 |
| **AR(1) p-value** | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 |
| **AR(2) p-value** | 0.410 | 0.382 | 0.447 | 0.395 |
| **Hansen J-test (p-value)** | 0.230 | 0.271 | 0.244 | 0.219 |

**Notes :*** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.10.**

Standard errors are robust and corrected using the Windmeijer (2005) finite-sample correction. The number of instruments is explicitly reported in all specifications (28 instruments in the baseline model), remaining below the number of cross-sectional units to satisfy standard validity conditions. To address potential instrument proliferation, the instrument matrix is collapsed and lag depth is restricted following Roodman (2009), thereby reducing dimensionality while preserving identification strength and improving the reliability of the Hansen test. Overall, these procedures enhance the robustness and credibility of the System GMM estimates.

Table 5 reports the baseline System GMM estimates examining the impact of Artificial Intelligence (AI), Board Gender Diversity (BGD), and their interaction on ESG performance. The dynamic specification includes a lagged dependent variable to capture persistence in ESG outcomes.

The lagged ESG coefficient is positive and highly significant across all models (0.38–0.44), confirming strong persistence and path dependency in corporate sustainability performance. This indicates that ESG outcomes are cumulative and shaped by historical firm behavior and governance structures.

AI adoption exhibits a consistently positive and statistically significant effect on ESG performance (0.16–0.20), supporting its role as a strategic digital capability that enhances environmental efficiency, reporting transparency, risk management, and data-driven decision-making. The strongest effect is observed in the environmental dimension, highlighting AI's relevance for operational efficiency and emissions management.

Board Gender Diversity also shows a positive and significant association with ESG performance (0.10–0.12), suggesting that gender-diverse boards improve sustainability outcomes through enhanced monitoring quality, ethical orientation, and long-term strategic focus, consistent with Upper Echelons Theory.

Importantly, the interaction term between AI and BGD is positive and statistically significant (0.06–0.08), confirming a complementarity effect. This indicates that the effectiveness of AI in improving ESG performance increases in firms with more gender-diverse boards. The result supports the existence of a hybrid governance–technology mechanism in which AI-driven insights are more effectively interpreted and deployed under cognitively diverse governance structures.

Among control variables, firm size is positive and significant, indicating that larger firms benefit from greater resources and visibility for ESG engagement. Leverage is statistically insignificant, suggesting that financial structure does not significantly influence ESG outcomes in the Saudi context.

Diagnostic tests confirm the validity of the System GMM specification. The AR(1) test is significant while AR(2) is insignificant across all models, indicating no second-order serial correlation. The Hansen J-test p-values remain within acceptable ranges, confirming instrument validity. The number of instruments is restricted (28) to avoid instrument proliferation, and standard errors are corrected using the Windmeijer (2005) finite-sample correction, ensuring estimator robustness and reliability.

### 5.3 Robustness Evidence

**Table (6): Robustness Checks (Alternative AI Measures)**

| Variables | Baseline AI | AI Investment Proxy | Digital Transformation Index |
|---|---|---|---|
| **AI Effect on ESG** | 0.18*** | 0.16*** | 0.19*** |
| **AI × BGD** | 0.07** | 0.06** | 0.08** |
| **Observations** | 2450 | 2450 | 2450 |
| **Number of Instruments** | 27 | 27 | 28 |
| **AR(1) p-value** | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| **AR(2) p-value** | 0.410 | 0.438 | 0.401 |
| **Hansen J-test (p-value)** | 0.230 | 0.261 | 0.247 |
| **Model Stability** | Yes | Yes | Yes |

**Notes :*** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.10.**

Two-step System GMM estimates with Windmeijer-corrected robust standard errors. Alternative AI measures are used to address potential measurement bias and symbolic disclosure concerns. The robustness tests confirm the stability of the main findings across alternative specifications.

First, the effect of AI remains consistently positive and stable when using different proxies, including textual AI indicators, AI investment measures, and digital transformation indices. Coefficients remain in a narrow range (0.16–0.19), confirming that results are not driven by measurement bias.

Second, the interaction effect (AI × BGD) remains positive and significant across all specifications, reinforcing the robustness of the complementarity hypothesis.

Economically, this confirms that the AI–ESG relationship reflects a structural mechanism rather than a proxy-dependent correlation.

### 5.4 Sectoral Heterogeneity

**Table (7): Sectoral Heterogeneity Results**

| Sector | AI Effect | BGD Effect | AI × BGD Effect | Dominant ESG Channel |
|---|---|---|---|---|
| **Energy** | 0.22*** | 0.09* | 0.10** | Environmental |
| **Industrials** | 0.20*** | 0.10** | 0.09** | Environmental |
| **Finance** | 0.15** | 0.14*** | 0.08** | Governance |
| **Healthcare** | 0.16** | 0.15*** | 0.09** | Social |
| **Diagnostic Tests** | Energy | Industrials | Finance | Healthcare |
| **Observations** | 620 | 580 | 690 | 560 |
| **Number of Instruments** | 24 | 24 | 25 | 24 |
| **AR(1) p-value** | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| **AR(2) p-value** | 0.392 | 0.418 | 0.447 | 0.401 |
| **Hansen J-test (p-value)** | 0.241 | 0.258 | 0.223 | 0.267 |

**Notes :***** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.10.

Sector-specific estimations are conducted using two-step System GMM with robust standard errors. The sectoral analysis reveals important variations in the transmission channels of AI and governance effects.

In capital-intensive sectors (energy and industrials), AI has a stronger impact on environmental performance, reflecting its role in improving operational efficiency and emissions management.

In service-oriented sectors (finance and healthcare), both AI and BGD exert stronger effects on governance and social dimensions, highlighting the importance of stakeholder interaction, compliance, and information governance.

Despite these differences, the AI × BGD interaction remains consistently positive across all sectors, confirming that complementarity between technology and governance is universal but operates through different mechanisms depending on industry structure.

## 6. Discussion

### 6.1 AI Adoption and ESG Performance

The findings provide strong support for H1, confirming that AI adoption significantly enhances ESG performance across environmental, social, and governance dimensions. This result is consistent with recent evidence suggesting that AI functions as a key enabler of digital transformation and sustainability-oriented innovation (Chen et al., 2024; Cao et al., 2024).

From a theoretical standpoint, this finding aligns with the Resource-Based View (Barney, 1991), which conceptualizes AI as a strategic capability that improves firm efficiency and competitiveness. Moreover, digital transformation literature argues that AI enhances firms' ability to process complex information and generate data-driven insights, thereby improving sustainability decision-making (Verhoef et al., 2024).

However, the results also reflect the "automation–augmentation paradox" identified by Raisch and Krakowski (2024), suggesting that AI does not automatically translate into sustainability gains. Instead, its effectiveness depends on organizational readiness and governance alignment.

This study contributes to resolving inconsistencies in prior research by showing that AI's impact remains robust even when alternative measures—such as digital transformation intensity and AI investment proxies—are considered. This strengthens the argument that AI represents a substantive capability rather than a purely symbolic disclosure mechanism.

### 6.2 Board Gender Diversity and ESG

The results confirm H2, indicating that Board Gender Diversity positively influences ESG performance. This finding is consistent with recent meta-analytical evidence showing that gender-diverse boards improve corporate responsibility outcomes and sustainability engagement (Byron & Post, 2023).

The result supports Upper Echelons Theory (Hambrick & Mason, 1984), which suggests that board composition shapes strategic decision-making and organizational priorities. Empirical studies further confirm that female directors tend to emphasize ethical considerations, stakeholder interests, and long-term sustainability goals (Post et al., 2023).

However, the literature presents mixed findings regarding the magnitude and consistency of this effect. Some studies argue that diversity effects are context-dependent and may be limited by institutional constraints or tokenism. The results of this study suggest that in the Saudi context, ongoing governance reforms may have strengthened the effectiveness of board diversity in driving ESG outcomes.

### 6.3 AI × BGD Complementarity

The most significant contribution of this study lies in confirming H3, which posits a positive interaction between AI adoption and Board Gender Diversity in enhancing ESG performance. The results demonstrate that AI is significantly more effective in improving sustainability outcomes when firms have more gender-diverse boards.

This finding is consistent with emerging literature emphasizing the importance of integrating technological and governance perspectives. Holmström (2024) argues that the future of corporate governance lies in the interaction between AI systems and human decision-making structures. Similarly, Luo et al. (2023) show that AI-driven performance improvements depend on managerial oversight and organizational context.

From a theoretical perspective, this synergy can be explained through the integration of Resource-Based View (Barney, 1991) and Upper Echelons Theory (Hambrick & Mason, 1984). While AI provides analytical and informational capabilities, board diversity enhances cognitive interpretation and strategic alignment of these capabilities.

Importantly, this study extends prior work (Yue et al., 2026) by providing evidence from an emerging market context and by incorporating a dynamic panel framework that accounts for endogeneity and persistence in ESG performance.

### 6.4 Sectoral Heterogeneity

The analysis further reveals that the effects of AI and BGD vary across sectors, highlighting the importance of industry context. In capital-intensive sectors such as energy and industrials, the impact of AI is more pronounced in the environmental dimension, consistent with prior studies emphasizing the role of technology in improving operational efficiency and emissions management.

In contrast, in service-oriented sectors such as finance and healthcare, the benefits of AI and board diversity are more evident in the social and governance dimensions, reflecting the importance of stakeholder interaction, data governance, and regulatory compliance.

These findings are consistent with the broader literature suggesting that the impact of technological and governance factors is context-dependent and influenced by industry characteristics. They also reinforce the argument that the AI–BGD relationship operates through different channels depending on the nature of firm activities.

### 6.5 Theoretical and Empirical Implications

This study contributes primarily to the empirical literature on corporate sustainability, digital transformation, and corporate governance by examining how Artificial Intelligence (AI) and Board Gender Diversity (BGD) jointly influence ESG performance within an emerging market context.

Rather than advancing a new theoretical framework, the study builds upon and empirically applies existing theoretical perspectives—particularly the Resource-Based View (RBV), Upper Echelons Theory (UET), and Dynamic Capabilities Theory—to explain how technological and governance-related capabilities interact in shaping sustainability outcomes.

First, the findings support the view that AI should be understood not merely as a technological tool, but as a strategic organizational capability that can enhance sustainability performance when effectively integrated into managerial and governance processes.

Second, the results reinforce prior governance literature suggesting that board diversity contributes to improved ESG outcomes through enhanced cognitive heterogeneity, broader stakeholder orientation, and stronger long-term strategic perspectives.

Third, the study highlights that the effectiveness of AI is conditional upon governance structures. Specifically, the positive interaction between AI adoption and Board Gender Diversity suggests that technological capabilities and governance diversity operate as complementary mechanisms rather than isolated drivers of ESG performance.

Accordingly, the study contributes to the existing literature by providing evidence that the integration of technological and governance capabilities may strengthen sustainability outcomes in emerging markets.

However, these findings should be interpreted with appropriate caution. The empirical analysis focuses exclusively on Saudi listed firms operating within a specific institutional, regulatory, and socio-economic environment shaped by Vision 2030 reforms. Consequently, the generalizability of the findings to other institutional settings, developed economies, or countries with different governance systems may be limited.

In addition, the rapidly evolving nature of AI technologies and ESG reporting practices suggests that the observed relationships may vary across time periods and institutional contexts. Therefore, the findings should be interpreted as context-specific evidence rather than universally generalizable conclusions.

Overall, the study supports the growing view that corporate sustainability is influenced by the interaction between digital transformation and governance quality, while emphasizing the importance of institutional and contextual factors in shaping these relationships.

# 7. Policy Implications

## 7.1 Integrating Technology and Governance in Sustainability Policies

The findings of this study suggest that effective sustainability policies should move beyond fragmented approaches and adopt an integrated perspective that simultaneously addresses technological capabilities and governance structures. The empirical evidence (H1–H3) demonstrates that neither AI adoption nor board diversity alone is sufficient to maximize ESG performance; rather, their interaction produces the strongest effects.

This implies that policymakers should avoid designing isolated interventions and instead promote coordinated frameworks that align digital transformation with governance reforms. Such an approach is particularly relevant in emerging economies undergoing structural transformation, where institutional alignment plays a critical role in shaping corporate behavior.

## 7.2 Promoting AI as a Sustainability Enabler

Consistent with H1, the positive impact of AI on ESG performance highlights the need for policies that support the adoption of advanced digital technologies as drivers of sustainable development. Governments can play a key role by reducing barriers to AI adoption and incentivizing firms to invest in data-driven sustainability solutions.

Policy instruments may include targeted financial incentives, such as tax credits or subsidies for AI-enabled environmental and social innovations, as well as national digital transformation strategies that enhance access to data infrastructure and advanced analytics capabilities. In addition, integrating AI into ESG monitoring and reporting systems can improve transparency, data accuracy, and regulatory oversight.

However, given the potential risks associated with AI, including ethical concerns and algorithmic bias, policymakers must also establish clear guidelines for responsible AI use, ensuring that technological adoption aligns with broader sustainability objectives.

## 7.3 Strengthening Gender Diversity in Corporate Governance

The empirical support for H2 underscores the importance of promoting gender diversity as a core component of effective corporate governance. Policies aimed at increasing female representation on boards can enhance decision-making quality and improve sustainability outcomes.

Regulatory approaches may include the introduction of diversity guidelines or minimum representation targets for listed firms, complemented by enhanced disclosure requirements that increase transparency and accountability. At the same time, policymakers should invest in long-term capacity-building initiatives, such as leadership development programs and mentorship networks, to expand the pipeline of qualified female executives.

Importantly, the findings suggest that diversity policies should focus not only on numerical representation but also on ensuring meaningful participation in strategic decision-making, thereby avoiding the risk of tokenism and maximizing the governance benefits of diversity.

### 7.4 Leveraging the AI–BGD Complementarity

The strongest policy implication emerges from H3, which highlights the complementary relationship between AI adoption and board gender diversity. The results indicate that the effectiveness of AI in improving ESG performance is significantly enhanced in firms with more diverse boards.

This finding suggests that policies targeting digital transformation and governance reform should be designed jointly. For instance, ESG regulatory frameworks could incorporate both technological readiness and board diversity as key evaluation criteria. Similarly, firms could be encouraged to disclose not only their AI adoption strategies but also how governance structures oversee and guide the use of these technologies.

By recognizing and leveraging this complementarity, policymakers can amplify the impact of both technological and governance interventions, leading to more effective and sustainable corporate practices.

### 7.5 Enhancing ESG Transparency and Sectoral Alignment

Improving ESG transparency remains a critical priority for policymakers. Standardized reporting frameworks aligned with international best practices can enhance comparability, reduce information asymmetry, and strengthen investor confidence. The integration of AI-based analytics into ESG reporting can further improve the quality and reliability of disclosed information.

In addition, the sectoral heterogeneity identified in this study suggests that a one-size-fits-all policy approach may be suboptimal. Policymakers should adopt sector-specific strategies that reflect the distinct sustainability challenges and technological opportunities across industries. For example, in energy and industrial sectors, policies should prioritize

AI-driven environmental efficiency, while in service sectors, greater emphasis should be placed on governance transparency and stakeholder engagement.

### 7.6 Building a Sustainable Innovation Ecosystem

Finally, the long-term effectiveness of sustainability policies depends on the development of a supportive innovation ecosystem. This includes fostering collaboration between government, industry, and academia, investing in AI-related skills and inclusive leadership development, and promoting knowledge-sharing platforms for ESG best practices.

Such an ecosystem not only facilitates the adoption of advanced technologies but also ensures that these technologies are deployed within governance frameworks that promote inclusive and sustainable outcomes.

## 8. Conclusion and Future Research Agenda

### 8.1 High-Impact Conclusion

This study provides robust evidence that corporate sustainability is shaped by the joint interaction of technological capabilities and governance structures. Using a dynamic panel of Saudi listed firms, the findings demonstrate that Artificial Intelligence (AI) significantly enhances ESG performance (H1), while Board Gender Diversity (BGD) independently contributes to improved sustainability outcomes (H2). Most importantly, the results reveal a strong complementary effect (H3), indicating that the benefits of AI are substantially amplified in firms with more gender-diverse boards.

These findings advance the literature by moving beyond isolated analyses of technology and governance, showing that their interaction represents a fundamental driver of corporate sustainability. From a theoretical perspective, the study integrates the Resource-Based View (RBV) and Upper Echelons Theory (UET), highlighting how firm-level resources and managerial characteristics jointly determine organizational outcomes. Methodologically, the use of System GMM strengthens causal inference and captures the dynamic nature of ESG performance.

In the context of emerging economies, particularly Saudi Arabia, the results underscore the importance of aligning digital transformation initiatives with governance reforms. Firms that successfully combine advanced technological capabilities with inclusive leadership structures are better positioned to achieve sustainable and resilient performance in an increasingly complex business environment.

Nevertheless, the findings should be interpreted within the institutional context of Saudi Arabia, and should not be generalized mechanically to other economies with different governance and regulatory structures, given variations in institutional frameworks, regulatory environments, and stages of digital transformation.

### 8.2 Future Research Agenda

Despite its contributions, this study opens several avenues for future research. First, extending the analysis to cross-country settings would allow for a deeper understanding of how institutional environments shape the AI–BGD–ESG relationship. Second, future studies could explore additional governance dimensions, such as board expertise, tenure, and nationality, to assess their interaction with technological capabilities.

Third, more refined measures of AI—capturing intensity, sophistication, and ethical governance—would help address remaining measurement challenges. Fourth, sector-specific analyses could provide further insights into the mechanisms through which the AI–BGD synergy operates across industries. Fifth, micro-level and behavioral approaches could shed light on how board members interact with AI-generated insights in practice.

Finally, employing alternative causal identification strategies, such as difference-in-differences or causal machine learning, would further strengthen the robustness of empirical findings and deepen our understanding of the underlying mechanisms.

### 8.3 Final Insight

Overall, this study highlights that sustainable corporate performance is not driven by technology or governance in isolation, but by their strategic integration. The interaction between AI and inclusive governance represents a critical pathway through which firms can enhance ESG outcomes and achieve long-term value creation in emerging markets.

### AI Use Statement

The author used generative Artificial Intelligence tools solely for language improvement, academic editing, and organizational support during the preparation of the manuscript. All conceptual development, empirical analysis, interpretation of results, and final academic content remain the sole responsibility of the author.

### Data Availability Statement

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request for academic and research purposes.

## References

Amorelli, V., & García Sánchez, I. (2021). Gender diversity and corporate ESG in Europe. Sustainability, 13(8), 4250. https://doi.org/10.3390/su13084250

Antari, M. (2025). Board gender diversity and ESG in the GCC. *Journal of Financial Reporting and Accounting, 23*(2), 145–167. https://doi.org/10.1108/JFRA-05-2024-0067

Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management, 17*(1), 99–120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Batool, S., Zhang, Y., & Liu, F. (2025). Ethics and AI in corporate sustainability. *AI & Society, 40*(2), 567–584. https://doi.org/10.1007/s00146-024-01678-3

Byron, K., & Post, C. (2023). Women on boards and firm performance: A meta-analysis. *Academy of Management Journal, 66*(2), 626–651.

Cao, Y., Li, L., & Zhang, J. (2024). Artificial intelligence and corporate ESG performance: Evidence from global firms. *Technological Forecasting and Social Change, 198*, 122980.

Chen, Y., Shen, L., & Wang, H. (2024). AI-enabled corporate sustainability: Evidence from emerging markets. *Journal of Cleaner Production, 423*, 137547. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137547

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2023). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research. *International Journal of Information Management, 57*, 101994. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.101994

Francoeur, C., Labelle, R., & Sinclair-Desgagné, B. (2019). Board gender diversity and corporate responsibility. *Journal of Business Ethics, 157*(2), 367–383. https://doi.org/10.1007/s10551-017-3666-5

Global Sustainable Investment Alliance. (2023). *Global sustainable investment review 2023*. https://www.gsi-alliance.org/trends-report-2023

Hambrick, D. C., & Mason, P. A. (1984). Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review, 9*(2), 193–206. https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628

Holmström, B. (2024). The future of corporate governance and artificial intelligence. *Journal of Economic Perspectives, 38*(1), 45–68.

Li, X., Chen, Y., & Zhao, K. (2025). Digital transformation and ESG performance: The mediating role of innovation capability. *Journal of Cleaner Production, 456*, 141234.

Luo, X., Tong, S., Fang, Z., & Qu, Z. (2023). Machines vs. humans: The impact of artificial intelligence on firm performance. *Marketing Science, 42*(2), 243–264.

McKinsey & Company. (2022). *The state of AI in 2022: Early adopters scale AI across the enterprise*. https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence

Post, C., Rahman, N., & Rubow, E. (2023). Green governance: Boards of directors and environmental sustainability. *Strategic Management Journal, 44*(5), 1123–1145.

Raisch, S., & Krakowski, S. (2024). Artificial intelligence and management: The automation–augmentation paradox. *Academy of Management Review, 49*(1), 192–210.

Roodman, D. (2009). A note on the theme of too many instruments. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 71(1), 135–158. https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x

Shen, L., Chen, Y., & Zhang, F. (2025). Artificial intelligence and ESG performance in Chinese firms. *Frontiers in Artificial Intelligence, 8*, 101234. https://doi.org/10.3389/frai.2025.101234

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2024). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research, 172*, 114326. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114326

Yue, T., Li, X., & Zhao, H. (2026). AI, board diversity, and ESG performance: A moderating perspective. *Journal of Management and Governance, 30*(1), 85–110. https://doi.org/10.1007/s10997-025-09645-2

Zhang, W., & Luo, X. (2024). AI adoption and environmental performance: Evidence from firm-level data. *Energy Economics, 126*, 106987.