

الاستثمار في الطاقة المتجددة وأثره في أسعار النفط الدولية: دراسة قياسية للمدة (2023-2004)

Renewable Energy Investment and Its Impact on International Oil Prices: An Econometric Study for the Period (2004–2023)

سلمى محسن رحيم الحسناوي¹، أ.م.د زينب هادي نعمه الخفاجي²

¹ جامعة كربلاء (العراق)، Salmaa.m@s.uokerbala.edu.iq

² جامعة كربلاء (العراق)، zainab.hadi@uokerbala.edu.iq

تاريخ الاستلام: 2026/06/05 تاريخ قبول النشر: 2026/06/13 تاريخ النشر: 2026/06/16

الملخص: يهدف البحث إلى قياس أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط الدولية خلال المدة (2023-2004) بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج القياسي باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) وعلى بيانات الاستثمار في الطاقة الشمسية والرياح والكهرومائية والحرارية الأرضية والحيوية وطاقات المحيطات بوصفها متغيرات مستقلة وأسعار النفط بوصفه متغيراً تابعاً، أظهرت النتائج نمواً متسارعاً في الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة ولاسيما الطاقة الشمسية والرياح مقابل تذبذبات بأسعار النفط، كما بينت نتائج اختبار الحدود وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات، في حين أظهرت نتائج نموذج (ARDL) تأثيراً محدوداً في الأجل القصير ولكن تقليل اعتماداً على الطلب على النفط يؤثر في حركة الأسعار في الأجل الطويل.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، الاستثمار في الطاقة المتجددة، أسعار النفط، نموذج ARDL.

تصنيف JEL: Q53، Q43، O55، C22.

Abstract: The research aims to measure the impact of investment in renewable energy on international oil prices over the period (2004–2023), relying on the descriptive-analytical approach and the econometric approach using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model. The study is based on data on investment in solar, wind, hydroelectric, geothermal, biomass, and ocean energy as independent variables, while oil prices are considered the dependent variable. The results show a rapid growth in global investment in renewable energy, particularly solar and wind energy, alongside fluctuations in oil prices. The Bounds test results also indicate the existence of a long-run equilibrium relationship among the variables. Meanwhile, the ARDL model results reveal a limited impact in the short run; however, in the long run, renewable energy investment contributes to reducing dependence on oil demand, which in turn affects oil price movements.

Keywords: Renewable energy, renewable energy investment, oil prices, ARDL model.

Jel Classification Codes: C22, O55, Q43, Q53.

1. مقدمة:

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات متسارعة نحو الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة، مدفوعا بالتحديات البيئية والاقتصادية المرتبطة بالاعتماد المفرط على الوقود الأحفوري وقد ساهم التطور التكنولوجي وانخفاض تكلفة إنتاج الطاقة المتجددة إلى جانب السياسات الرامية لحد من الانبعاثات الكربونية، وبالمقابل ما يزال النفط يحتل مكانة مهما في منظومة الطاقة العالمية بوصفه المصدر الرئيس لتلبية احتياجات قطاع النقل والصناعات الثقيلة والأمر الذي يثير تساؤلات حول مدى قدرتها التأثير في أسعار النفط وإحداث تغيرات في هيكل أسواق الطاقة العالمية وانطلاقا من ذلك يسعى البحث إلى دراسة أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط خلال المدة (2004-2023)، وذلك من خلال تحليل تطور المتغيرات وقياس طبيعة العلاقة بينها باستخدام الأساليب القياسية المناسبة لهدف الوصول إلى نتائج تسهم في فهم مستقبل أسعار النفط في ظل التحول المتزايد نحو الطاقة المتجددة.

1.1 مشكلة البحث:

في ظل التوسع المتزايد في الاستثمار في الطاقة المتجددة يبرز تساؤل وهو: هل يؤثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط وما طبيعة هذا الأثر خلال المدة (2004-2023)؟

2.1 فرضية البحث:

ينطلق البحث من فرضية مفادها إن التوسع في الاستثمار في الطاقة المتجددة يؤثر في أسعار النفط، حيث يؤدي على الأمد البعد إلى الحد من النفط وتقليل الاعتماد عليه تدريجيا.

3.1 أهمية البحث:

تبرز أهمية البحث في تحليل أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط، بما يسهم في فهم التحولات المستقبلية في هيكل أسواق الطاقة العالمية وصياغة السياسات الاقتصادية والطاقوية المناسبة.

4.1 أهداف البحث:

- تحليل تطور الاستثمار في الطاقة المتجددة خلال المدة (2004-2023).
- تحليل تطور أسعار النفط خلال مدة الدراسة.
- قياس أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط.
- تحديد طبيعة العلاقة بين الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط في الأمدين القصير والطويل.

5.1 منهجية البحث:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي في تحليل تطور الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط وكما استخدم المنهج القياسي الكمي بالاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لقياس أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في الطلب أسعار النفط خلال المدة (2004-2023)

6.1 هيكلية البحث:

لتحقيق أهداف البحث وفرضيته تم تقسيم البحث إلى ثلاثة محاور يتناول المحور الأول الإطار المفاهيمي للاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط والعلاقة بينهما، بينما المحور الثاني تضمن تحليل تطور الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط، أما المحور الثالث فتناول قياس أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة في أسعار النفط باستخدام نموذج (ARDL) وصولاً إلى الاستنتاجات والتوصيات.

2. مفاهيم عامة للاستثمار والطاقة المتجددة وأسعار النفط:

1.2 مدخل مفاهيمي للاستثمار والطاقة المتجددة:

1.1.2 مفهوم الاستثمار في الطاقة المتجددة وأنواعها:

يقصد بالاستثمار التضحية بمنفعة حالية يمكن تحقيقها من إشباع استهلاكي حالي من أجل الحصول على منفعة مستقبلية يمكن الحصول عليها من استهلاك مستقبلي أكبر، ويعرف آخرون الاستثمار على أنه ذلك الجزء المستقطع من الدخل لاستخدامه في العملية الإنتاجية بهدف تكوين رأس المال. (علوان، 2009، صفحة 29)

أما مفهوم الاستثمار في الطاقة المتجددة فلا يختلف في مجمله عن تعريف الاستثمار كثيراً ويمكن تعريفه بأنه كل الأصول التي يمتلكها المستثمر بصفة مباشرة أو غير مباشرة لها علاقة بالطاقة المتجددة ويتوفر فيها شروط الاستثمار العامة كرأس المال والبحث عن تحقيق أرباح، ونقصد بالأصول كل أنواع الأصول كانت المادية أو معنوية منقولة أو غير منقولة، كما يمكن تعريف الاستثمار في الطاقة المتجددة بأنه توظيف المال بأحد مجالات الطاقة المتجددة بهدف تحقيق الربح، (Malik Mahnaz، 2008، p8)، أما أنواع الاستثمارات في الطاقة المتجددة فيوجد نوعين هما: (M.Sarnarajah، 2010، p19)

أ- الاستثمارات المحلية: وهي توظيف الأصول الملموسة وغير الملموسة في أحد مجالات الطاقة المتجددة وتكون الجهة المستثمرة في نفس البلد سواء كان قطاع خاص أو عام.

ب- الاستثمارات الخارجية (الأجنبية): هي نقل الأصول الملموسة وغير الملموسة من بلد إلى آخر لغرض استخدامها في البلد المضيف في مشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الثروة.

2.1.2 الطاقة المتجددة:

أ- مفهوم الطاقة المتجددة:

تعرف الطاقة المتجددة بأنها مجموعة واسعة من مصادر والتي لا تستنفد مع الاستخدام وتتجدد بصورة مستمرة ولا تتعرض للنضوب مثل الطاقة الشمسية ورياح والطاقة الحيوية وغيرها، كما تعرف الطاقة المتجددة بأنها المصادر الأولية المتوفرة باستمرار وموجودة بالطبيعة مثل الطاقة الكهرومائية والشمسية والرياح والحرارة الأرضية والحيوية بالإضافة إلى المحيطات (Patrick divine، 2011، p22)، وبشكل عام فإن الطاقة المتجددة هي شكل من أشكال الطاقة التي تجدها القوى الطبيعية وهي تتجدد من وقت لآخر وأن استثمارها يوفر إمدادات هائلة من الطاقة. (DAN، 2006، P 22، CHIRAS)

ب - أنواع مصادر الطاقة المتجددة:

- الطاقة الشمسية: هي أحد المصادر الطبيعية واللامحدودة، وتتميز باستدامتها وتعدد استعمالاتها في ظل تدهور الطاقة التقليدية، لذا فإن هذا المصدر المتناوب للطاقة يضمن فوائد مالية ضخمة وموثوقة في الأمد الطويل، قد أستطاع الإنسان تسخيرها لمنفعته منذ قديم الزمان وذلك من خلال مجموعة من الوسائل البسيطة وتطورت فيما بعد مع تطور التكنولوجيا، وأن أغلب هذه مصادر الطاقة المتجددة قد حدثت بفعل الإشعاعات الشمسية ولم يستخدم سوى جزء صغير من الطاقة الشمسية المتاحة، وتكون نوعين من الطاقة الشمسية الطاقة الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة أو الأنظمة الحرارية الشمسية. (عمارة، 2012، صفحة 96)
- طاقة الرياح: تعد طاقة الرياح نوعا مهما من أنواع الطاقة المتجددة كونها لا تسبب ضررا بالبيئة على عكس مصادر الطاقة التقليدية لأنها طاقة قليلة التلوث وهو مصدر مجاني يمكن استخدامه مباشرة، ويعود تاريخ استخدام عندما استخدمت القوارب وسيلة للتنقل والصيد ويعد الفراعنة أول من استخدمها تاريخيا لتسيير القوارب في نهر النيل منذ آلاف السنين وفي بداية القرن الرابع عشر اقترن صورة الطاحونة الهوائية بهولندا حيث استخدمت أوروبا طاقة الرياح في طحن الحبوب. (السباعي، 2017، صفحة 127)،

وتطور واختلف الاهتمام بطاقة الرياح عما كان في السابق حيث كانت تستخدم لغرض توليد الطاقة الميكانيكية أما في الوقت الحالي فهي مهمة لتوليد الطاقة الكهربائية إذ أن التكنولوجيا لعبت دورا كبيرا في تطوير توربينات الرياح.(THOMAS ACKERMANN ، 2005، p7)

- **الطاقة الكهرومائية:** تعرف الطاقة الكهرومائية بأنها الطاقة المتولدة من اندفاع قوة المياه سواء من مساقط اصطناعية عن طريق بناء السدود على الأنهار أو من مساقط طبيعية كالشلالات (الزوكة، 2002، صفحة 354)، وتستخدم طاقة المياه لتوليد الكهرباء حيث تعادل حوالي 18% من الطاقة الكهربائية في العالم، حيث تتميز بأنها تصنيعها سهل حيث يمكن تصنيعها محليا وبتكاليف أقل من تكاليف الطاقات الأخرى، كما يمكن أن يديرها السكان المحليون وبالإضافة إلى قدرتها على تخزين الطاقة في أماكن أخرى عن طريق ضخ المياه في خزانات عالية في داخل المحطات وقت توافر الطاقة والاستفادة منها في وقت الحاجة إليها.(الياسري، 2021، صفحة 132)

- **طاقة المحيطات:** هي عبارة عن طاقة مائية ناتجة من الفرق في درجات الحرارة بين المياه الباردة بالأعماق ومياه السطح الدافئة، غير أن هذه المصادر لم تثبت جدواها الاقتصادية والتقنية حتى الآن ولن يكون لها دور في ميدان الطاقة في المستقبل وبالإضافة إلى أنها لم تثبت كفاءتها في توليد الطاقة الكهربائية بشكل تجاري.(السلطان، 2016، صفحة 49)

- **الطاقة الحيوية:** تعرف بأنها الطاقة العضوية الناشئة من المخلفات النباتية والحيوانية وهي تعتمد بطبيعة الحال على دورة الكربون الموجود في الطبيعة دون الضرر بالبيئة (الحسن، 2016، صفحة 114)، ويطلق عليها البيوماس وتسمى أيضا الوقود الحيوي وتعد من أول أشكال التي استخدمها الإنسان والتي كانت متمثلة بحرق الخشب لتوليد الحرارة من أجل عمليات الطبخ والتدفئة، كما تستخدم من أجل إنتاج الإيثانول ووقود الديزل الحيوي (الياسري ومحمد، 2023، صفحة 66)، وتكون ثلاثة أنواع ووقود مستخلص من طاقة الكتلة الحيوية، الوقود الحيوي الصلب والغازي السائل.

2.2 مفهوم أسعار النفط والعوامل المؤثرة عليه:

يمثل سعر النفط قيمة السلعة حيث يعبر في زمان ومكان معينين، وهذا قد لا يترجم بشكل دائم وجود علاقة ثابتة ومتعادلة، فسلعة النفط يحكمها عدد من المتغيرات، تؤثر في اتجاهاته السعرية بشكل كبير وقد تمتد لفترة طويلة استجابة لحجم ونوعية الاختلالات في العرض والطلب وأن التقلبات بأسعار نفط تمثل حالة طبيعية لأنه يعتبر من السلع الأكثر تداول على المستوى الدولي، وهو ما يجعل سعره يتحدد وفقا لعدد من العوامل المتداخلة والمتنوعة التي قد تدفع السعر للارتفاع أو الانخفاض. (فرج، 2025، صفحة 37)

ومن أهم العوامل التي تؤثر في أسعار النفط: (عبد الرزاق حمد حسين، العنزي، 2024، صفحة 6)

- **حجم الاحتياطي النفطي:** يعد من العوامل التي تؤثر في مسار سعر النفط الخام، ففي ضوء الاحتياطي يمكن تحديد مدى ندرته، إذ أن أسعار النفط الخام لا تأخذ مسارا واحدا تجاه تغير حجم الاحتياطي وإنما كلما تغيرت التوقعات حول حجم الاحتياطي فإن مسارات السعر سوف تتغير تغيرا عكسيا مع حجم الاحتياطي.
- **معدل النمو الاقتصادي:** يعد من المحددات الرئيسة المؤثرة على أسعار النفط الخام فزيادة النمو الاقتصادي تؤدي إلى زيادة الاستهلاك العالمي للنفط إذ أن زيادة الطلب على النفط الخام يؤدي إلى ارتفاع سعر النفط في الأسواق العالمية، ويحدث العكس في حال انخفاض معدل النمو الاقتصادي ينخفض الاستهلاك النفطي والطلب عليه ويؤدي بدوره إلى انخفاض أسعاره.
- **عامل التكنولوجيا:** إن التقنيات الحديثة التي تستخدم في صناعة النفط الاستخراجية والتحويلية تؤدي إلى تحسين نمط وأساليب العمليات النفطية بمراحلها المختلفة، إذ أن تخفيض الكلفة وزيادة كفاءة استخراج النفط من الحقول والمكامن النفطية، يؤدي إلى التأثير الإيجابي على مجمل الأسعار أيضا.
- **سعر الخصم:** استخدمت هذه الطريقة في بداية الثلاثينيات بسبب انخفاض الطلب الكلي، والتي أثرت في استقرار أسعار النفط الخام، ولهذا تم اعتماد السعر الحقيقي بالدولار الثابت وليس السعر الاسمي، إذ أن سعر الخصم يفرض من قبل منتجي النفط والمستثمرون حسب درجة المخاطرة، فإذا توقعوا المخاطر فهذا يعني صعوبة الحصول على النفط، لذلك فرضوا سعر خصم مرتفع والعكس إذا توقعوا انخفاض المخاطر، وعلى هذا الأساس يعبر سعر

الخصم عن ثمن الفرصة البديلة، أي الأرباح الضائعة من عدم الاستثمار بمشروع آخر، وأن ربح المستثمر في الصناعة النفطية يعتمد بنسبه كبيرة على هذا السعر والبالغ (12%).

- **العوامل المناخية:** إن هذه العوامل مرتبطة بتقلبات فصول السنة وتتمثل بالأعاصير والزلازل وكذلك انخفاض أو ارتفاع درجات الحرارة وتؤثر بشكل مباشر على أسعار النفط العالمية، وعند حدوث مثل هذه الظواهر قد يترتب إغلاق مصافي النفط وإيقاف عمليات الإنتاج.
- **الأزمات الاقتصادية والسياسية:** تؤثر الأزمات الاقتصادية والسياسية على أسعار النفط ولكن بشكل عام نلاحظ أن الأزمات عادة تؤدي إلى ارتفاع الأسعار أكثر من انخفاضها.

3.2 العلاقة بين الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط:

إن ارتفاع أسعار النفط يؤدي إلى تقليل التركيز على الاستثمار في الطاقة المتجددة بينما قد يبطئ انخفاضها التقدم، وعلى سبيل المثال خلال أزمة النفط في سبعينيات القرن الماضي شهد البحث والتطوير في تقنيات الطاقة المتجددة طفرة ملحوظة، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن ارتفاع أسعار النفط يشجع الاستثمار فيها مما يجعلها أكثر جاذبية من حيث التكلفة، في المقابل قد يبدو استثمار الطاقة المتجددة أقل تنافسية خلال فترات انخفاض أسعار النفط، وقد أظهرت الدراسات باستمرار أن الدعم السياسي القوي يمكن أن يفصل قطاع الطاقة المتجددة عن تقلبات أسعار النفط، مما يخلق مسار نمو أكثر استقراراً، وكذلك يعد التقدم التكنولوجي في قطاع الطاقة المتجددة عاملاً حيوياً أيضاً وترتبط أسعار النفط والطاقة المتجددة ارتباطاً وثيقاً بالخاوف البيئية والحاجة الملحة لمكافحة تغير المناخ، ونتيجة لذلك يزداد الدعم الشعبي والسياسي للطاقة المتجددة كوسيلة للحد من انبعاث غازات الاحتباس الحراري خلال فترة ارتفاع أسعار النفط، إضافة إلى ذلك ساهمت عوامل جيوسياسية مثل قرار منظمة البلدان أوبك بالحفاظ على مستويات إنتاج عالية، في ظل زيادة المعروض وانخفاض الأسعار، وكذلك جائحة كوفيد 19 تسببت في انخفاض الطلب على النفط وكان لانخفاض أسعار النفط آثار بعيدة المدى على الاقتصادات المعتمدة عليه (Magazzino, Giolli, 2024, p113)، فمن الممكن أيضاً رؤية التأثير الإيجابي لارتفاع أسعار النفط الخام على قطاع الطاقة المتجددة من خلال التحسن في أداء سوق الأسهم لشركات الطاقة وتشير الدراسات إلى وجود علاقة إيجابية بينهم إذ تكمن جذور هذه الرابطة الإيجابية في أن الطاقة النظيفة غالباً ما ينظر إليها على أنها بديل لطاقة الوقود الأحفوري في الأمد الطويل ومن خلالها يمكن تقليل الإنفاق العام على الوقود الأحفوري وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون تدريجياً، بالإضافة إلى ذلك تستخدم مصادر الطاقة المتجددة كاستراتيجية للحد من التدهور البيئي والاعتماد على الواردات (Karan, 2021, p132) هناك العديد من الدراسات، مثل تلك التي أجراها هاميلتون (2009) وأبيرجيس وباين (2014) التي

توضح كيف تؤدي ارتفاعات أسعار النفط إلى زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة مما يؤدي إلى انخفاض أسعار النفط مستقبلاً، حيث تسعى الدول والشركات على حد سواء إلى التحول من تقلبات أسواق النفط ويتجلى هذا الارتباط بشكل خاص في الاقتصادات التي تعتمد اعتماداً كبيراً على واردات النفط، حيث يدفع السعي نحو تحقيق أمن الطاقة إلى تنوع محافظ الطاقة، وعليه تعتبر العلاقة بين الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط هي علاقة عكسية على الأمد الطويل.

3. تحليل تطور الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط خلال المدة (2004-2023) 1.3 تطور الاستثمار العالمي في مصادر الطاقة المتجددة:

جدول رقم 1: الاتجاه العام للاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة للمدة (2004-2023) (الوحدة: مليار دولار)

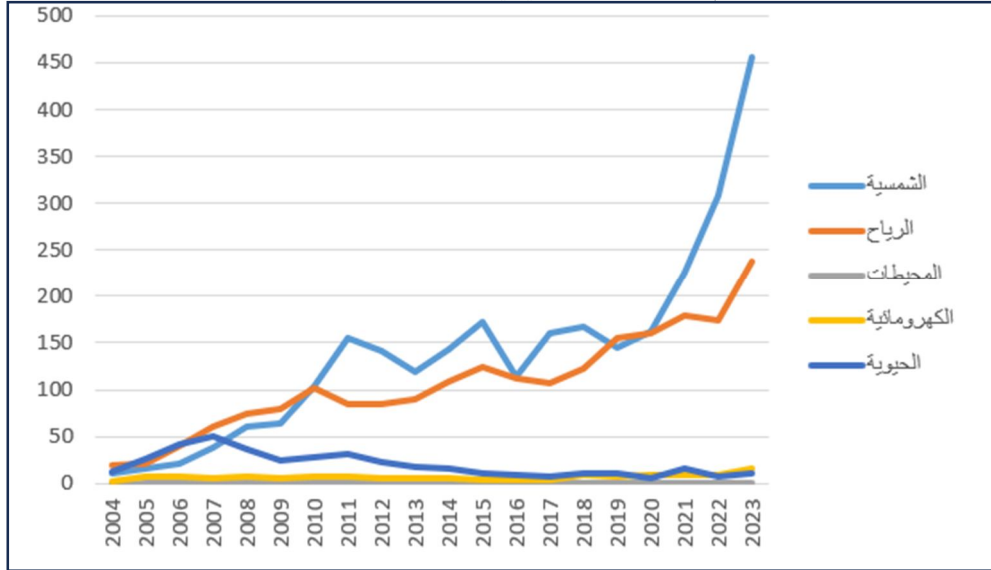
القطاع	السنوات	الطاقة	معدل	الطاقة	معدل	طاقة	معدل	الطاقة	معدل	الطاقة	معدل	المجموع
		الحيوية	النمو السنوي %	الكهرومائية	النمو السنوي %	المحيطات	النمو السنوي %	الرياح	النمو السنوي %	الشمسية	النمو السنوي %	
2004	12.3	--	2.7	--	0.0	--	19.6	--	11.2	--	47.0	
2005	26.8	117.9	7.4	174.1	0.8	0.0	20.5	4.6	15.9	42.0	72.6	
2006	41.4	54.5	7.5	1.4	0.8	0.0	39.7	93.7	21.9	37.7	112.7	
2007	50.4	21.7	6.4	-14.7	0.8	0.0	61.1	53.9	38.9	77.6	159.3	
2008	35.8	-29.0	7.6	18.8	0.2	-75.0	74.8	22.4	61.3	57.6	181.4	
2009	25.3	-29.3	6.2	-18.4	0.3	50.0	79.7	6.6	64.0	4.4	178.3	
2010	27.2	7.5	8.1	30.6	0.2	-33.3	101.6	27.5	103.6	61.9	243.6	
2011	30.5	12.1	7.5	-7.4	0.2	0.0	84.2	-17.1	154.9	49.5	281.2	
2012	22.2	-27.2	6.4	-14.7	0.3	50.0	84.4	0.2	140.6	-9.2	255.5	
2013	17.6	-20.7	5.6	-12.5	0.2	-33.3	89.0	5.5	119.1	-15.3	234.4	
2014	16.2	-8.0	6.4	14.3	0.3	50.0	108.5	21.9	143.9	20.8	278.2	
2015	10.3	-36.4	3.5	-45.3	0.2	-33.3	124.2	14.5	171.7	19.3	312.2	
2016	9.0	-12.6	3.5	0.0	0.2	0.0	112.5	-9.4	113.7	-33.8	241.6	
2017	6.7	-25.6	3.4	-2.9	0.2	0.0	107.1	-4.8	160.8	41.4	279.8	
2018	11.1	65.7	8.3	144.1	0.2	0.0	123.0	14.8	166.3	3.4	311.0	
2019	10.4	-6.3	6.9	-16.9	0.1	-50.0	154.5	25.6	145.3	-12.6	318.5	
2020	6.3	-39.4	8.7	26.1	0.1	0.0	160.7	4.0	162.0	11.5	338.4	
2021	16.2	157.1	8.5	-2.3	0.1	0.0	178.4	11.0	226.2	39.6	429.7	
2022	7.7	-52.5	8.6	1.2	0.1	0.0	174.5	-2.2	307.5	35.9	498.6	
2023	10.7	39.0	16.5	91.9	0.1	0.0	237.0	35.8	456.0	48.3	725.3	
المدد الزمنية	معدل النمو المركب %											
-2004 2013	-	3.6	7.6	-14.3	16.3	26.7						
-2014 2023		-4.1	9.9	-10.4	8.1	12.2						
-2004 2023		-0.7	9.5	-10.4	13.3	20.4						

Source: UNEP, 2017, pp.12-14) ; International Renewable Energy Agency , 2019) ; IRENA and CPI , 2023) ; International Renewable Energy Agency, 2023, pp.34-36)

تم احتساب معدل النمو السنوي البسيط وفق الصيغة الآتية: $r = \frac{y_t - y_0}{y_0} * 100$

تم احتساب معدل النمو السنوي المركب وفق الصيغة الآتية: $r = \left[\sqrt[n]{\frac{y_t}{y_0}} - 1 \right] * 100$

شكل رقم 1: الاتجاه العام للاستثمار العالمي في مصادر الطاقة المتجددة للمدة (2004-2023)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم 1.

ويتضح من خلال الجدول والشكل أعلاه أن الاستثمار العالمي في الطاقة الشمسية شهد تطوراً سريعاً وهذا الأمر انعكس بصورة إيجابية على النمو الاقتصادي إذ نلاحظ ارتفاع حجم الاستثمار من 11.2 مليار دولار في عام 2004 إلى 456 مليار دولار في عام 2023، فخلال الفترة من 2004 إلى 2011 شهد طفرة استثمارية كبيرة حيث ارتفع من 11.2 مليار دولار إلى 154.9 مليار دولار بنسبة نمو 49.5% وذلك نتيجة انخفاض تكاليف الألواح الشمسية، أما خلال المدة (2012-2020) سجل الاستثمار في الطاقة الشمسية نحو 140.6 إلى 162 مليارات دولار بمعدل نمو 11.5% مقارنة بعام 2019 رغم تداعيات جائحة كوفيد، وأما في الفترة (2021-2023) استحوذت تقنيات الطاقة الشمسية على الحصة الأكبر من الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة حيث بلغت 226.2 مليار دولار في عام 2021 بنسبة نمو 39.6% وصولاً إلى 456 مليار دولار بنسبة نمو 48.3% في عام 2023.

كما يتضح أن الاستثمار العالمي في طاقة الرياح شهد نمواً ملحوظاً مما جعل طاقة الرياح أحد الأعمدة المهمة للطاقة المتجددة ونلاحظ من خلال الجدول ارتفاع حجم الاستثمار من 19.6 مليار دولار في عام 2004 إلى حوالي 237 مليار دولار عام 2023 والسبب يعود إلى السياسات الحكومية الداعمة للطاقة في العديد من الدول إضافة إلى ذلك التقدم التكنولوجي في صناعة توربينات الرياح وكذلك

انخفاض التكاليف (الشافعي، 2019، صفحة 112)، فخلال الفترة (2004-2011) ارتفع من 19.6 مليار دولار في 2004 إلى 84.2 مليار دولار لعام 2011 وأسهم هذا النمو في زيادة إنتاج الكهرباء من مصادر نظيفة، أما خلال المدة (2012-2020) اتسم الاستثمار العالمي في طاقة الرياح بالاستقرار النسبي مع بعض التقلبات، إذ تراوح بين 84.4-160.7 مليار دولار بنسبة نمو 4.0%، أما في الفترة (2021-2023) فشهد الاستثمار في طاقة الرياح نموا واضحا، حيث ارتفعت الاستثمارات من 178.4 مليار دولار بمعدل نمو 11.0% في 2021 إلى نحو 237 مليار دولار في 2023 بنسبة نمو 35.8% وقد ساهم هذا التوسع في تعزيز أمن الطاقة.

ونلاحظ أيضا أن الاستثمار في طاقة المحيطات ضعيفة جدا مقارنة ببقية المصادر الأخرى وارتفاع مخاطره التقنية والمالية الأمر الذي حد من إسهاماته في النمو الاقتصادي فقد بقيت الاستثمارات قريبة من الصفر لذا نلاحظ في الفترة (2004-2023) شكل الاستثمار في طاقة المحيطات مستويات شبه معدومة وثابتة لم تتجاوز واحد مليار دولار ولم يشهد تغيرا جوهريا في الاستثمارات نتيجة ضعف الأطر التنظيمية والسياسات الداعمة زيادة على صعوبة التكاليف التشغيلية بسبب المسافات الكبيرة بين مواقع البحث والتطوير، إذ بقيت عند مستويات هامشية ويعكس ذلك استمرار التحديات الاقتصادية المرتبطة بارتفاع الكلفة وانخفاض القدرة التنافسية مقارنة بالطاقة الشمسية والرياح ومصادر الأخرى. (IRENA، 2020، P 56)

ويتضح أيضا أن الاستثمار في الطاقة الكهرومائية شهد مستوى محدودا نسبيا مقارنة بالطاقة الشمسية وللرياح إلا أنها حافظت على دورها الاقتصادي بوصفها مصدرا مستقرا فنلاحظ خلال المدة (2004-2010) زاد حجم الاستثمار وشهد تحسنا ملحوظا إذ ارتفع من 2.7 مليار دولار إلى نحو 8.1 مليار دولار محققة معدل نمو 30.6% في عام 2010 وقد أسهم هذا التزايد في تعزيز القدرة الإنتاجية للطاقة وتحسين استقرار منظومة الكهرباء وهو ما انعكس إيجابا على النشاط الاقتصادي، أما خلال المدة (2011-2020) فقد اتسم الاستثمار في بالتذبذب وعدم الاستقرار إذ تراوح بين 7.5 و 8.7 مليار دولار بمعدل نمو 7.4% و 26.1% ويعكس ذلك استمرار الاهتمام بالمشاريع القائمة أكثر من التوسع في المشاريع الجديدة، وفي الفترة (2021-2023) ارتفع الاستثمار في الطاقة الكهرومائية مجددا، إذ بلغت الاستثمارات مقدار 8.5 مليار دولار بمعدل نمو متراجع 2.3% في عام 2021 إلى 16.5 مليار دولار بمعدل نمو 91.9% في عام 2023 إذ احتلت المرتبة الرابعة بعد الطاقة الشمسية والرياح والحيوية يعود إلى زيادة في انخفاض التكاليف التشغيلية وقدرة السدود على توليد كميات كبيرة من الكهرباء وتقليل الانبعاثات والتلوث البيئي. (البكري، 2018، صفحة 143)

عرف الاستثمار العالمي في الطاقة الحيوية هو الآخر مسارا متذبذبا متأثره بعوامل اقتصادية وبيئية وتنظيمية متعددة مما انعكس على دوره في دعم النمو الاقتصادي فخلال الفترة (2004-2010)

سجلت الاستثمارات في الطاقة الحيوية مستويات مرتفعة تراوحت بين 12.3 و 27.2 مليار دولار بمعدل نمو 7.5% وقد ساعد هذا التوسع المبكر في دعم النمو الاقتصادي من خلال تنشيط قطاع الوقود الحيوي، وخلق فرص عمل، أما خلال المدة (2020-2011) فقد شهد الاستثمار في الطاقة الحيوية تراجعاً ملحوظاً إذ انخفض من 30.5 بمعدل نمو 12.1% إلى 6.3 مليار دولار بمعدل نمو متراجع 39.4% ونتيجة ارتفاع تكاليف المواد الخام الحيوية وسياسات البيئية والتنظيمية بالإضافة إلى تأثير جائحة كورونا. (IEA، 2020، p103) وفي الفترة (2023-2021) واصل الاستثمار في الطاقة الحيوية في التقلبات بين الارتفاع والانخفاض، إذ بلغ حوالي 16.2 مليار دولار بمعدل نمو 157.1% في عام 2021 وصولاً إلى 10.7 مليار دولار بنسبة النمو 39.0% في عام 2023 ويعكس هذا المسار انتقال الاهتمام الاستثماري العالمي نحو مصادر أكثر كفاءة وأقل جدلاً بيئياً.

2.3 تطور أسعار النفط:

يمكن توضيح اتجاه الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة من خلال الجدول والشكل الآتيين:

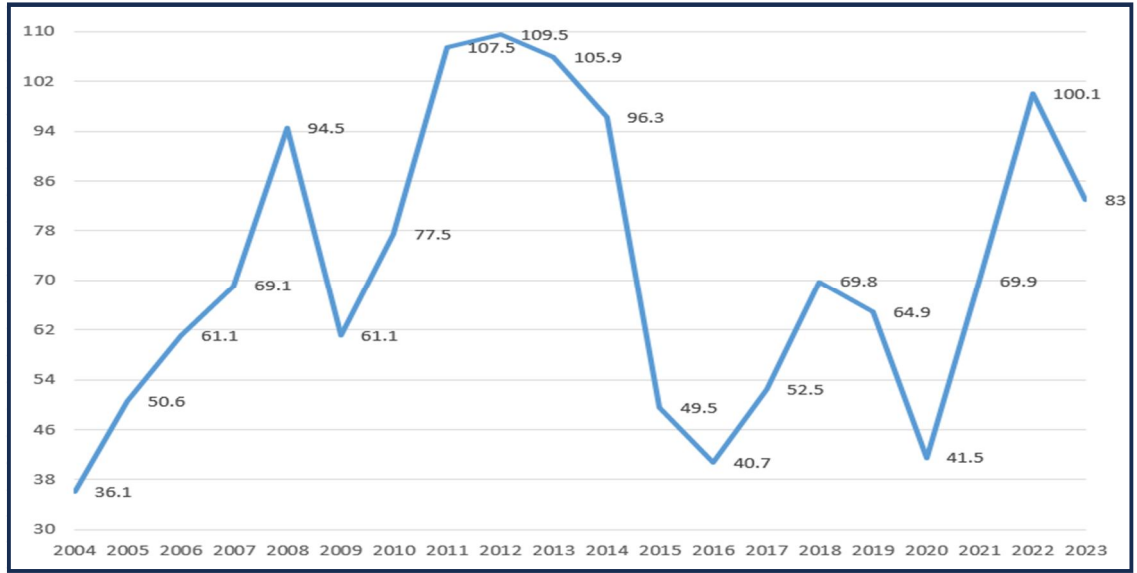
جدول رقم 2: تطور أسعار النفط للمدة (2023-2004)

السنة	سعر النفط الخام	السنة	معدل النمو	سعر النفط الخام	السنة
	برميل/دولار		السنوي %	برميل/دولار	
2004	36.1	2014	--	96.3	9.1-
2005	50.6	2015	40.2	49.5	48.6-
2006	61.1	2016	20.8	40.7	17.8-
2007	69.1	2017	13.1	52.5	29.0
2008	94.5	2018	36.8	69.8	33.0
2009	61.1	2019	35.3-	64.9	7.0-
2010	77.5	2020	26.8	41.5	36.1-
2011	107.5	2021	38.7	69.9	68.4
2012	109.5	2022	1.9	100.1	43.2
2013	105.9	2023	3.3-	83	17.1-

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على:

(البنك المركزي العراقي، 2008)، (الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، 2012) (عامر، 2016، ص 65)

شكل رقم 2: تطور أسعار النفط خلال المدة (2004-2023)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات الجدول رقم 2.

ويتضح من خلال الجدول رقم 2 أن المدة (2004-2008) شهدت أسعار النفط الدولية ارتفاعاً كبيراً وبعد هذا الارتفاع الأكبر منذ اكتشاف النفط، إذ ارتفعت من نحو 36.1 دولاراً للبرميل في عام 2004 إلى 94.5 دولاراً للبرميل في عام 2008 بمعدل النمو السنوي 36.8% بسبب النمو السريع في الاقتصادات الناشئة وتزايد الطلب على الطاقة والتوسع الصناعي والتجاري، وهذا ما يؤكد على نشوء ظاهرة فك الارتباط ما بين أساسيات السوق وأسعار النفط، بعد ذلك نلاحظ أن الأسعار انخفضت في بداية عام 2009 لتصل 61.1 دولاراً للبرميل بمعدل النمو سلبى (-35.3%) بسبب الركود الاقتصادي الذي أصاب معظم الاقتصاديات العالمية بعد الأزمة المالية العالمية عام 2008، أما خلال الفترة ما بين 2010-2014 فشهدت أسعار النفط حالة من الاستقرار النسبي مع اتجاه تصاعدي تدريجي، حيث أن سعر النفط في عام 2010 بلغ 77.5 دولاراً للبرميل الواحد وارتفع إلى 109.5 في عام 2012 بمعدل نمو 1.9% وهذا الارتفاع كان بسبب توازن نسبي بين الطلب والإمدادات النفطية، أما في عام 2014 انخفض سعر البرميل إلى 96.3 دولاراً بمعدل النمو -9.1% ويعزى هذا الانخفاض إلى زيادة المعروض النفطي، وكذلك توسع إنتاج النفط الصخري في الولايات المتحدة، إلى جانب تراجع الطلب إلا أن حدة الأزمة لم تظهر إلا في منتصف عام 2015 فانخفضت أسعار النفط الخام بأكثر من 50% عما كانت عليه في عام 2012 حيث وصلت إلى 49.5 دولاراً للبرميل في عام 2015 بمعدل النمو -48.6%، وصولاً إلى 40.7 دولاراً للبرميل في عام 2016 بمعدل النمو -17.8%. ويعزى هذا الانخفاض الكبير إلى ارتفاع إنتاج النفط

الصخري، وتمسك بعض الدول المنتجة بمستويات إنتاج مرتفعة للحفاظ على حصصها السوقية وكذلك التباطؤ في معدلات النمو فأصبح هناك خلل بين العرض والطلب، مما أدى إلى انخفاض كبير في أسعار النفط وهذه الأزمة لا تعكس فقط تغيرات جوهرية في سوق النفط الدولي بقدر ما تعكسه متغيرات جوهرية بعمليات المضاربة التي شهدتها بورصات النفط الدولية، حيث شهدت انخفاض حادا للعقود المستقبلية إضافة إلى زيادة المعروض النفطي بحيث أصبحت هذه الأزمة تسمى أزمة زيادة المعروض النفطي (القريشي، 2020، صفحة 162)، أما خلال الفترة (2017-2019)، عادت الأسعار النفط إلى الارتفاع التدريجي، إذ بلغت 52.5 دولارا للبرميل في عام 2017، و69.8 دولارا للبرميل في عام 2018، قبل أن تتراجع قليلا إلى 64.9 دولارا للبرميل في عام 2019 وقد ارتبط هذا التعافي بتطبيق اتفاقيات خفض الإنتاج وتحسن الطلب العالمي، مع حلول عام 2020، أدت جائحة كورونا إلى هبوط غير مسبوق في أسعار النفط الدولي حيث انهارت الأسعار إلى 41.5 دولارا للبرميل بمعدل نمو متراجع بلغ -36.1%، وبسبب الانخفاض الحاد في الطلب الدولي بسبب جائحة كورونا مصحوب بتوقف واسع للأنشطة الاقتصادية، وانخفاض حركة النقل والسفر وقد وصلت الأسعار في بعض الأسواق الآجلة إلى مستويات سالبة. أما خلال الفترة (2021-2022) بدأ تعافي الاقتصاد الدولي وشهدت أسعار النفط ارتفاعا كبيرا، حيث بلغت 69.9 دولارا للبرميل في عام 2021 بمعدل نمو 68.4%، ثم قفزت إلى 100.1 دولار للبرميل في عام 2022 بمعدل نمو 43.2%. ويعود ذلك إلى تعافي الطلب الدولي على النفط، وتقييد الإمدادات النفطية، فضلا عن التوترات الجيوسياسية المرتبطة بالحرب الروسية-الأوكرانية، وفي عام 2023 تراجعت أسعار النفط إلى نحو 83 دولارا للبرميل بمعدل نمو سلبى بلغ -17.1%، نتيجة تباطؤ النمو الاقتصادي العالمي، واستمرار حالة عدم اليقين في الأسواق المالية، إضافة إلى زيادة الإمدادات الدولية لبعض الدول المنتجة.

3.3 الاستثمار في الطاقة المتجددة وانعكاسه في أسعار النفط:

تظهر بيانات الجدول الخاص بالاستثمار في الطاقة المتجددة خلال المدة (2004-2023) اتجاه تصاعديا في حجم هذه الاستثمار وهذا ما يعكس تحولا تدريجيا في بنية النظام الطاقوي العالمي نحو تقليص الاعتماد على النفط، حيث أدى هذا التوسع إلى تعزيز دور الطاقة المتجددة في تلبية الطلب العالمي على الطاقة مما جعلها عنصرا مؤثرا في تحديد اتجاه سوق النفط الدولية ولا سيما أسعار النفط. بالمقابل شهدت الأسعار تقلبات حادة خلال نفس المدة حيث ازدادت بشكل ملحوظ حتى عام 2008 ثم تعرضت لتراجع حاد في عام 2009 نتيجة الأزمة المالية العالمية قبل أن تعاود الارتفاع لتشهد انخفاض جديد في عام 2014، ثم انهارت بشكل كبير في عام 2020 بسبب جائحة كورونا ثم عادت التعافي تدريجيا في السنوات اللاحقة، ويعكس هذا التذبذب حساسية أسعار النفط بسبب التغيرات في العرض والطلب الدولي على النفط، فضلا عن العوامل الاقتصادية والجيوسياسية.

ونلاحظ من خلال الربط بين الجدولين السابقين أن التوسع في الاستثمار في الطاقة المتجددة يؤثر على أسعار النفط بشكل تراكمي وغير مباشر، ففي الأجل القصير لا يؤدي الاستثمار في الطاقة المتجددة إلى انخفاض فوري في الأسعار وذلك لاستمرار والاعتماد الكبير على النفط في كثير من القطاعات، ولكنه على الأمد الطويل يؤدي هذا التوسع بالاستثمارات في الطاقة المتجددة إلى تقليل الطلب على النفط مما يولد ضغوطا نزوليه على الأسعار وخاصة في حال تزامن ذلك مع استقرار أو زيادة الإمدادات، وكما أن التوسع بالاستثمارات في الطاقة المتجددة يسهم في تقليل حساسية الطلب على النفط لارتفاع الأسعار، حيث إذ توفرت بدائل الطاقة يمكن اللجوء إليها عند ارتفاع أسعار النفط، كما أن العلاقة بين الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط تتأثر بعامل التوقعات المستقبلية حيث تزايد الاعتماد على الطاقة المتجددة يعزز من حالة عدم اليقين في سوق النفط الدولية مما يدفع المنتجين إلى إعادة النظر في استراتيجيات الإنتاج والتسعير، وفي ظل توقعات انخفاض الطلب على النفط مستقبليا قد تتوجه الدول المنتجة إلى زيادة الإنتاج في الأجل القصير حتى تعظيم الإيرادات وهو الأمر الذي يؤدي إلى حصول فائض في المعروض النفطي وانخفاض الأسعار.

كما تشير البيانات إلى أن فترات انخفاض أسعار النفط في عام 2015 و2020 لم تؤدي إلى انخفاض في الاستثمارات في الطاقة المتجددة وهذا مما يدل أن الاستثمارات في الطاقة المتجددة أصبح أقل تأثر بدورات أسعار النفط وأكثر ارتباط بالأهداف الاستراتيجية طويلة الأجل، مثل الاستدامة البيئية والأمن الطاقوي ما يعزز من الاتجاه العام نحو تقليل الاعتماد على النفط وبالتالي الحد من قدرته لتحقيق ارتفاعات سعرية مستدامة في المستقبل.

وعليه يمكن القول أن الاستثمار المتزايد في الطاقة المتجددة تعد عامل ضاغط على أسعار النفط في الأجل الطويل وذلك من خلال تقليل نمو الطلب على النفط وزيادة مرونة استهلاك الطاقة وتعزيز المنافسة بين مصادر الطاقة المختلفة، ومع استمرار في هذا الاتجاه من المتوقع أن تصبح أسعار النفط أكثر استقرار ولكن عند مستويات أقل نسبيا عكس الفترات التي كان فيها النفط المصدر المهيمن على مزيج الطاقة العالمي.

4. قياس إثرا استثمار الطاقة المتجددة في الطلب الدولي على النفط:

1.4 توصيف النموذج:

تم بناء نموذج باستخدام النموذج الانحدار الذاتي للإبطاءات الموزعة (ARDL) لقياس أثر الاستثمار في الطاقة المتجددة على أسعار النفط خلال المدة (2004-2023) من خلال المتغيرات الآتية:

جدول رقم 3: متغيرات نموذج الدراسة

المتغيرات المستقلة	المتغيرات التابعة
SE الطاقة الشمسية	OP أسعار النفط
WE طاقة الرياح	
HE الطاقة الكهرومائية	
GE الطاقة الحرارية الأرضية	
BE الطاقة الحيوية	
OE طاقة المحيطات	

المصدر: من إعداد الباحثين.

دالة أسعار النفط وتعبّر عنه بمعادلة رياضية: $OP=f(SE, WE, HE, GE, BE, OE)$

$$OP=b_0+b_1SE+b_2WE+b_3HE+b_4GE+b_5BE+b_6OE+u_i$$

2.4 اختبار استقراري المتغيرات:

تم اختبار استقرار جذر الوحدة لمتغيرات البحث باستخدام برنامج Eviews 12 وتم استخدام بيانات سنوية وبإجراء اختبار ديكي فولر الموسع من أجل معرفة المتغيرات مستقرة أو غير مستقرة، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول رقم 4: اختبار ديكي فولر الموسع لجذر الوحدة

UNIT ROOT TEST RESULTS TABLE (ADF)								
Null Hypothesis: the variable has a unit root								
At Level								
		OP	SE	WE	HE	BE	GE	OE
With Constant	t-Statistic	-4.1290	-3.1896	-3.0942	-5.9434	-5.4069	-2.9377	-7.7025
	Prob.	0.0062	0.0376	0.0452	0.0002	0.0004	0.0644	0.0000
		***	**	**	***	***	*	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-3.9834	0.6142	-3.4774	-5.7669	-3.4642	-2.3287	-7.4571
	Prob.	0.0310	0.9985	0.0725	0.0011	0.0781	0.3960	0.0001
		**	n0	*	***	*	n0	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-3.8768	-2.2405	-2.3274	-5.7621	-5.5330	-1.1690	-7.6444
	Prob.	0.0007	0.0278	0.0230	0.0000	0.0000	0.2118	0.0000
		***	**	**	***	***	n0	***
At First Difference								
		d(OP)	d(SE)	d(WE)	d(HE)	d(BE)	d(GE)	d(OE)
With Constant	t-Statistic	-5.5616	-6.5240	-7.0760	-7.0475	-5.2276	-0.3923	-7.0459

	Prob.	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0008	0.8900	0.0000
		***	***	***	***	***	n0	***
With Constant & Trend	t-Statistic	-5.4597	-5.0413	-7.4243	-7.0926	-6.0691	-0.3222	-6.8069
	Prob.	0.0026	0.0060	0.0001	0.0001	0.0009	0.9819	0.0003
		***	***	***	***	***	n0	***
Without Constant & Trend	t-Statistic	-5.7832	-6.7505	-7.2021	-7.3577	-5.4046	-0.4250	-7.3119
	Prob.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5145	0.0000
		***	***	***	***	***	n0	***
Notes:								
a: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1% and (no) Not Significant								

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

ويتضح من خلال الجدول رقم (4) أن المتغير التابع (OP) قد استقر عند المستوى في حالة وجود قاطع ووجود قاطع واتجاه عام وبدون قاطع واتجاه عام عند مستوى معنوي (1%) و(5%)، في حين أن المتغير المستقل (SE) قد استقر عند المستوى بوجود قاطع وبدون قاطع واتجاه عام بمستوى معنوي (5%)، أما المتغير (WE) قد استقر عند المستوى في حالة وجود قاطع بمستوى معنوي (5%) وفي حالة وجود قاطع واتجاه عام عند مستوى معنوي (10%) وبدون قاطع واتجاه عام بمستوى معنوي (5%)، كما يتضح أن المتغيرين (HE) و(OE) قد استقرا عند المستوى في حالة وجود قاطع ووجود قاطع واتجاه عام وبدون قاطع واتجاه عام عند مستوى معنوي (1%)، في حين أن المتغير (BE) قد استقر عند المستوى في حالة وجود قاطع بمستوى معنوي (1%) ووجود قاطع واتجاه عام بمستوى معنوي (10%) وبدون قاطع واتجاه عام بمستوى معنوي (1%)، وأن متغير (GE) لم يستقل فقط عند وجود قاطع عند مستوى معنوي 10%، ويتضح عند الفرق الأول أن جميع المتغيرات قد استقرت في حالة وجود قاطع ووجود قاطع واتجاه عام وبدون قاطع واتجاه عام بمستوى معنوي (1%)، وبما أن جميع المتغيرات مستقرة في المستوى (At Level) و(At First Difference) يمكن الاعتماد على نموذج (ARDL) لتقدير العلاقات بين المتغيرات.

3.4 دالة أسعار النفط (OP):

1.3.4 تقدير نموذج ARDL لدالة أسعار النفط (OP):

جدول رقم 5: تقدير نموذج ARDL لدالة أسعار النفط (OP)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
OP(-1)	0.402992	0.313682	1.284713	0.2552
SE	0.413041	0.225693	1.830100	0.1268
WE	-0.178726	0.395705	-0.451666	0.6704
WE(-1)	-0.758058	0.381580	-1.986629	0.1037
HE	-0.128389	0.202173	-0.635047	0.5533
HE(-1)	-0.438553	0.241176	-1.818390	0.1287

الاستثمار في الطاقة المتجددة وأثره في أسعار النفط الدولية: دراسة قياسية للمدة (2004-2023)

GE	-0.020418	0.012658	-1.613042	0.1677
GE(-1)	0.197579	0.157872	1.251516	0.2661
BE	0.655034	0.176167	3.718266	0.0137
BE(-1)	0.302426	0.162828	1.857332	0.1224
OE	-0.623248	0.321706	-1.937326	0.1104
OE(-1)	-0.317748	0.275555	-1.153120	0.3010
C	9.785718	7.008885	1.396188	0.2215
R-squared	0.907968	Mean dependent var		7.633333
Adjusted R-squared	0.687090	S.D. dependent var		31.87034
S.E. of regression	17.82776	Akaike info criterion		8.762901
Sum squared resid	1589.145	Schwarz criterion		9.405947
Log likelihood	-65.86611	Hannan-Quinn criter.		8.851568
F-statistic	4.110721	Durbin-Watson stat		1.720598
Prob(F-statistic)	0.064650			

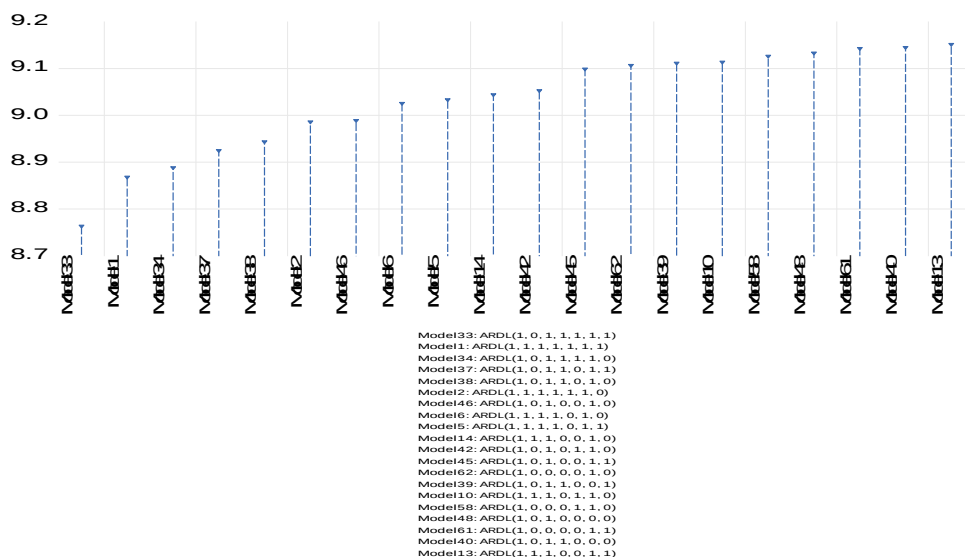
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

ويتضح من الجدول رقم 5 أن قيمة (R-squared) (0.907) وهذا يعني أن المتغيرات أخرى المستقلة تفسر نسبة (90.7%) من التغير الحاصل في المتغير التابع (OP) والباقي يعود لمتغيرات غير داخلية في النموذج والمتغير العشوائي، وكما يتضح أن قيمة (R-squared) المصححة (0.687)، كما يتضح أن قيمة (F) المحتسبة (4.110) وهي معنوية عند مستوى 10% وهذا يعني أن النموذج مقدر معنوي.

2.3.4 اختبار فترات الإبطاء المثلى: بعد إجراء اختبار فترات الإبطاء المثلى من خلال الشكل رقم 3:

شكل رقم 3: اختبار فترات الإبطاء المثلى

Akaike Information Criteria (top 20 models)



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

ويتضح مما سبق أن فترات الإبطاء المثلى هي (1.0.1.1.1.1.1) وذلك اعتمادا على معيار (Akaike).

3.3.4 اختبار الحدود (العلاقة التوازنية طويلة الأجل بين المتغيرات):

من أجل التعرف على احتمالية وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين المتغيرات تم اعتماد اختبار الحدود، وظهرت النتائج الموضحة في الجدول (6) إذ يتضح أن قيمة (F) المحسوبة (5.06) وهي أكبر من الحد الأعلى عند مستوى معنوي 1% البالغة (5.69) وهذا يعني وجود علاقة توازنية طويلة الأجل.

جدول رقم 6: اختبار حدود العلاقة التوازنية طويلة الأجل

Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	5.063607	10%	1.99	2.94
K	6	5%	2.27	3.28
		2.5%	2.55	3.61
		1%	2.88	3.99
Actual Sample Size	18		Finite Sample: n=35	
		10%	2.254	3.388
		5%	2.685	3.96
		1%	3.713	5.326
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.334	3.515
		5%	2.794	4.148
		1%	3.976	5.691

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

4.3.4 الاختبارات التشخيصية:

أ- اختبار الارتباط التسلسلي بين البواقي:

جدول رقم 7: اختبار الارتباط التسلسلي بين المتغيرات

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
Null hypothesis: No serial correlation at up to 1 lag			
F-statistic	0.371939	Prob. F(1,4)	0.5749
Obs*R-squared	1.531336	Prob. Chi-Square(1)	0.2159

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

يتضح من خلال بيانات الجدول رقم (7)، عدم وجود مشكلة الارتباط التسلسلي إذ يتضح أن قيمة Prob لكل من F المحتسبة (0.5749) و (Chi-Square) (0.2159) أي أنها غير معنوية كونها أكبر من 5%.

ب- اختبار عدم تجانس التباين:

جدول رقم 8: اختبار عدم تجانس التباين

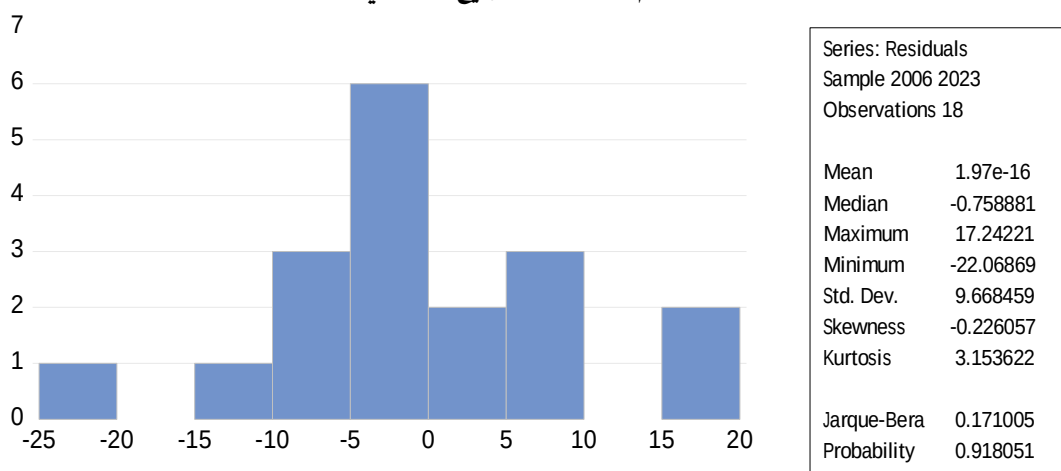
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
Null hypothesis: Homoskedasticity			
F-statistic	1.746219	Prob. F(12,5)	0.2799
Obs*R-squared	14.53241	Prob. Chi-Square(12)	0.2680
Scaled explained SS	1.207458	Prob. Chi-Square(12)	1.0000

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

من بيانات الجدول رقم (8) يتضح عدم وجود مشكلة عدم ثبات تجانس التباين وذلك لكون قيمة Prob (F) (0.2799) و (Prob. Chi-Square) (0.2680) غير معنوية أي أنها أكبر من 5% مما يعني قبول فرضية عدم ورفض الفرضية البديلة.

ج- اختبار التوزيع الطبيعي:

شكل رقم 4: اختبار التوزيع الطبيعي



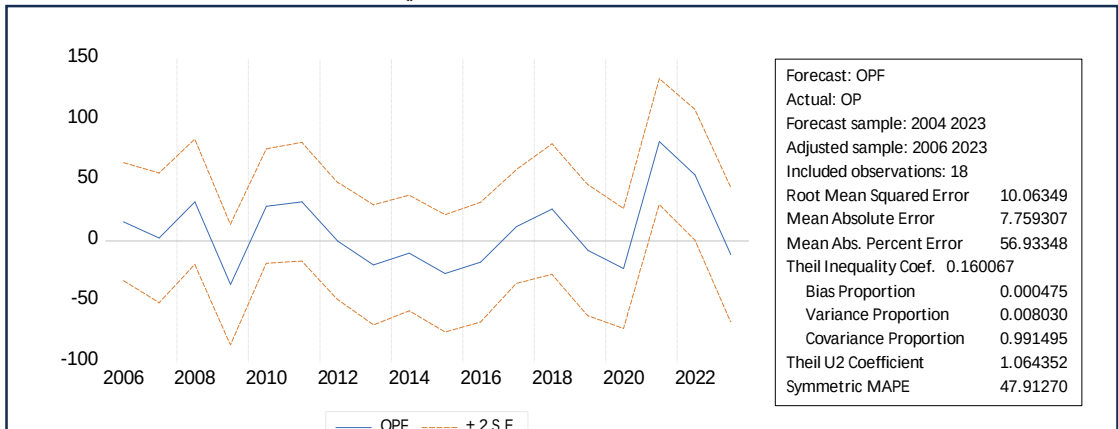
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

يتضح من خلال الشكل رقم (4) أن القيمة الاحتمالية للمعلمة jarque-bera (0.91) غير معنوية عند مستوى 5% وهذا يعني أن النموذج المقدر يتبع التوزيع الطبيعي للأخطاء العشوائية.

5.3.4 اختبار الأداء التنبؤي:

يتضح من الشكل البياني رقم (5) أدناه أن قيم معامل (Theil Coefficient) هي (0.160067) وهي صغيرة جداً، كما يتضح أن نسبة التحيز (0.000475) وهي قريبة من الصفر، كما يتضح أن نسبة التباين (0.008030) وهي قريبة من الصفر، ونسبة التغير (0.99) قريبة من الواحد الصحيح. وهذا يعني أن النموذج المقدر يمكن استخدامه لأغراض التنبؤ بالمستقبل واتخاذ القرارات الاقتصادية اللازمة.

شكل رقم 5: اختبار الأداء التنبؤي



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

6.3.4 تقدير معالم الأجل القصير ومعالم الأجل الطويل:

أ- تقدير معالم الأجل القصير: يوضح الجدول رقم 9 نتائج معالم الأجل القصير:

جدول رقم 9: تقدير معالم الأجل القصير ومعلمة تصحيح الخطأ

ECM Regression				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(WE)	-0.178726	0.100630	-1.776067	0.1359
D(HE)	-0.128389	0.048103	-2.669035	0.0444
D(GE)	-0.020418	0.005708	-3.577084	0.0159
D(BE)	0.655034	0.050887	12.87235	0.0001
D(OE)	-0.623248	0.061007	-10.21594	0.0002
CointEq(-1)*	-0.597008	0.060548	-9.860084	0.0002
R-squared	0.952955	Mean dependent var		-3.183333
Adjusted R-squared	0.933354	S.D. dependent var		44.57618
S.E. of regression	11.50777	Akaike info criterion		7.985123
Sum squared resid	1589.145	Schwarz criterion		8.281914
Log likelihood	-65.86611	Hannan-Quinn criter.		8.026047
Durbin-Watson stat	1.720598			

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

يتضح من نتائج الجدول أن معلمة (WE) ليس لها أثر معنوي عند مستوى 5% في سعر النفط أي بمعنى أن زيادة الطاقة المحيطات بنسبة 5% تؤدي إلى انخفاض أسعار النفط بنسبة (0.17%)، كما يتضح أن معلمة (HE) لها أثر معنوي عند مستوى 5% في سعر النفط أي بمعنى أن زيادة الطاقة المحيطات بنسبة 1% تؤدي إلى انخفاض أسعار النفط بنسبة (0.12%) وذلك أن التوسع في استخدام الطاقة الكهرومائية يقلل اعتماد على الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء مما يخفف الضغوط على الأسواق ويؤدي إلى تراجع أسعار النفط، كما يتضح أن معلمة (OE، BE، GE) لها أثر معنوي عند مستوى 1% في سعر النفط أي بمعنى أن زيادة في الطاقة الحرارية الأرضية والحيوية والمحيطات بنسبة 1% تؤدي إلى انخفاض أسعار النفط بنسبة (0.02%، 0.65%، 0.62%) وتفسر ذلك أن مصادر تمثل مصدرا مستدام للطاقة يقلل من اعتماد على النفط مما يساهم في خفض أسعار النفط، ويوضح الجدول أيضا أن معامل تصحيح الخطأ (-1) CointEq سالب ومعنوي عند مستوى (1%) وهو أقل من العدد واحد بالقيمة المطلقة البالغة (0.59)، هذا يعني أن سرعة التكيف بطيئة لتصحيح الاختلال في الأجل القصير من أجل الوصول إلى التوازن في الأجل الطويل.

ب- تقدير معالم الأجل الطويل:

جدول رقم 10: تقدير معالم الأجل الطويل

Levels Equation				
Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
SE	0.691852	0.513709	1.346777	0.2359
WE	-1.569131	0.954629	-1.643708	0.1612
HE	-0.949639	1.099477	-0.863719	0.4272
GE	0.296748	0.332716	0.891896	0.4133
BE	1.603765	0.962306	1.666585	0.1565
OE	-1.576186	1.597814	-0.986465	0.3692
C	16.39126	14.52336	1.128614	0.3103
EC = OP - (0.6919*SE -1.5691*WE -0.9496*HE + 0.2967*GE + 1.6038*BE -1.5762*OE + 16.3913)				

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12.

وفقا لنتائج معالم الأجل الطويل الموضحة في الجدول (10) يتضح أن جميع المتغيرات (SE، WE، HE، GE، BE، OE) ليس لها أثر معنوي على أسعار النفط في الأجل الطويل ويمكن تبريرها على أن أسعار النفط لا تتحدد فقط بالتغيرات في استثمار مصادر الطاقة المتجددة بل تتأثر بدرجة أكبر من ذلك بعوامل العرض والطلب، كذلك سياسات الإنتاج التي تتبعها الدول المنتجة للنفط والتقلبات الاقتصادية الدولية والأزمات الجيوسياسية ومستويات النمو الاقتصادي، كما أن النفط ما يزال

يحتفظ بمكانته رئيسة في مزيج الطاقة وكذلك في قطاع النقل والصناعة والبتروكيماويات التي يصعب الاستغناء عنها في الأمد الطويل، مما أدى لحد من قدرة التوسع في استثمار مصادر الطاقة المتجددة على إحداث تأثير معنوي واضح في أسعار النفط خلال مدة الدراسة.

5. خاتمة:

شهد الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة نموا متسارعا خلال المدة (2004-2023)، وخاصة في الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، كما شهد تذبذبات وتقلبات في أسعار النفط خلال نفس المدة رغم التوسع الكبير في استثمار الطاقة المتجددة. وقد أكد اختبارا الحدود وجود علاقة توازنه طويلة الأجل بين الاستثمار في الطاقة المتجددة وأسعار النفط، وأظهرت نتائج النموذج القياسي الاستثمار في الطاقة المتجددة تأثيرها في أسعار النفط محدودا في الأجل القصير، فقد أظهرت نتائج نموذج ARDL أن تأثير معظم أنواع الطاقة المتجددة على أسعار النفط غير معنوي في الأجل الطويل. هذا ويوصي البحث في النهاية بمايلي:

- تشجيع البحث والتطوير في تقنيات الطاقة المتجددة لخفض التكاليف وزيادة الكفاءة وزيادة الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- دعم سياسات التحول الطاقوي وتقليل الاعتماد على النفط تدريجيا وتطوير البنية التحتية للمركبات الكهربائية واستخدامها على نطاق واسع، لتقليل آثار تقلبات الأسعار.
- توجيه المزيد من الدراسات القياسية المستقبلية لقياس أثر التحول الطاقوي على أسعار النفط والتجارة الدولية والنمو الاقتصادي .
- تبني استراتيجية طويلة الأجل لتحقيق التوازن بين أمن الطاقة ومتطلبات الاستدامة البيئية.
- تعزيز التعاون الدولي في مجال تمويل مشاريع الطاقة المتجددة ونقل التكنولوجيا الحديثة ودعم الدراسات المستقبلية المتعلقة بأثر التحول الطاقوي.

6. قائمة المراجع:

البكري ثامر كامل، (2018)، الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، الطبعة الأولى، عمان: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

السباعي أحمد صلاح، (2017)، استثمارات الشركات متعددة الجنسيات في تكنولوجيا الطاقة المتجددة، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر الجامعي.

- الزوكة محمد خميس، (2002)، جغرافية الطاقة، الطبعة الأولى، مصر: دار المعرفة الجامعية.
- السلمان هيثم عبد الله، (2016)، اقتصاديات الطاقة المتجددة في ألمانيا ومصر والعراق، الطبعة الأولى، بيروت: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.
- الشافعي محمد عبد الله، (2019)، اقتصاديات الطاقة المتجددة، الطبعة الأولى، القاهرة: دار الفكر الجامعي.
- القريشي حاتم، (2020)، اقتصاديات النفط، الطبعة الأولى، بغداد: مكتب بغداد للطباعة والنشر.
- الياسري أحمد جاسم جبار، محمد أحمد هاشم عبد الواحد، (2023)، الطاقة غير التقليدية وتداعياتها في اقتصاديات الدول المنتجة للنفط التقليدي، الطبعة الأولى، بغداد: الدار البابلية للدراسات والبحوث العلمية.
- الياسري أحمد جاسم، بخيت حيدر نعمة، علي رائد صياد، (2021)، اقتصاديات الطاقة، النجف الأشرف: دار الناشر.
- أحمد جاسم جبار الياصري، أحمد هاشم عبد الواحد محمد، (2023)، الطاقة غير التقليدية وتداعياتها في اقتصاديات الدول المنتجة للنفط التقليدي، الطبعة الأولى، الدار البابلية للدراسات والبحوث العلمية، بغداد: العراق.
- علوان قاسم نايف، (2009)، إدارة الاستثمار (بين النظرية والتطبيق)، الطبعة الأولى، عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- عمارة هاني عبد القادر، (2012)، الطاقة وعصر القوة، الطبعة الأولى، عمان: دار الغيداء للنشر والتوزيع.
- علي لطفي، (2008)، الطاقة والتنمية في الدول العربية، الطبعة الأولى، دار النشر المنظمة العربية للتنمية الإدارية، القاهرة.
- حسن روان أحمد، (2016)، الوقود الحيوي، مجلة دراسات تربوية، مجلة دراسات تربوية، المجلد (9)، العدد (33).
- سكنه جيهه فرج، قاسم جبار خلف، (2025)، تقلبات أسعار النفط العالمية وأثرها على اقتصاديات الجدول الربعية (العراق انموذجا)، مجلة الاقتصادي الخليجي، جامعة البصرة/ كلية الإدارة والاقتصاد، العدد (63).
- عبد الرزاق حمد حسين، رواء عماد محمد زيار العنزي، (2024)، تقلبات أسعار النفط وعلاقتها بالإنفاق الحكومي في العراق للفترة (2004-2022)، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 20، العدد 67، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة تكريت.

ماجد إبراهيم عامر، (2016)، تطور خارطة سوق النفط العالمية والانعكاسات المحتملة على الدول الأعضاء في أوابك مجلة النفط والتعاون العربي، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، المجلد الثاني والأربعون، العدد 156.

Ackermann, Thomas. (2005). Wind Power in Power Systems. John Wiley & Sons.

Chiras, Dan. (2006). The homeowner's guide to renewable energy: Achieving energy independence through solar, wind, biomass, and hydropower. New Society Publishers.

Cosimo Magazzino, Lorenzo Giolli, (2024), Analyzing the relationship between oil prices and renewable energy sources in Italy during the first COVID-19 wave through quantile and wavelet analyses Renewable Energy Focus 48.

Patrick divine-wrigh, (2011), Renewable energy and the public, first published, Earthscan. UK.

International Energy Agency (IEA). (2020). Renewables 2020: Analysis and Forecast to 2025.

International Energy Agency (IEA), (2023), Oil Market Report, January, Paris.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). Innovation Outlook: Ocean Energy Technologies. Abu Dhabi: IRENA.

International Renewable Energy Agency, (2025), Global landscape of energy Transition finance.

Rıdvan Karacan, wakhrun, (2025), The Impact of Oil Price on Transition toward Renewable Energy Consumption?, Evidence from Russia, maqalatan, Energies .

Mahnaz Malik, (2008), Recent developement in the definition of investment in international investment agreement, 2nd annual forum of developing contry investement negotiators 3-4 Marrakech, Maroc.

M.Sarnarajah, (2010), The international law on foreign investment, 3^{ed}, University press of Combredge, UK.

Sorokin, Leonid, et al. (2023), Exploring the relationship between crude oil prices and renewable energy production: Evidence from the USA.

ripathi, Lata Suman & Padmanaban, (2008), Sanjeevikumar, Green Energy/Solar Energy, Photovoltaics and Smart Cities, Scrivener Publishing, USA.

UNEP, (2017), "global trends in renewable energy investment", Frankfurt School of Finance & Management GmbH. International Renewable Energy Agency, 2019, Investment Trends.

IRENA and CPI, (2023), Global landscape of renewable energy finance, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

International Energy Agency, (2024), World Energy Investment 2024, Paris.