العدد الخامس ـ الجزء الاول ـ يناير ـ 2026 ـ السنة الثانية

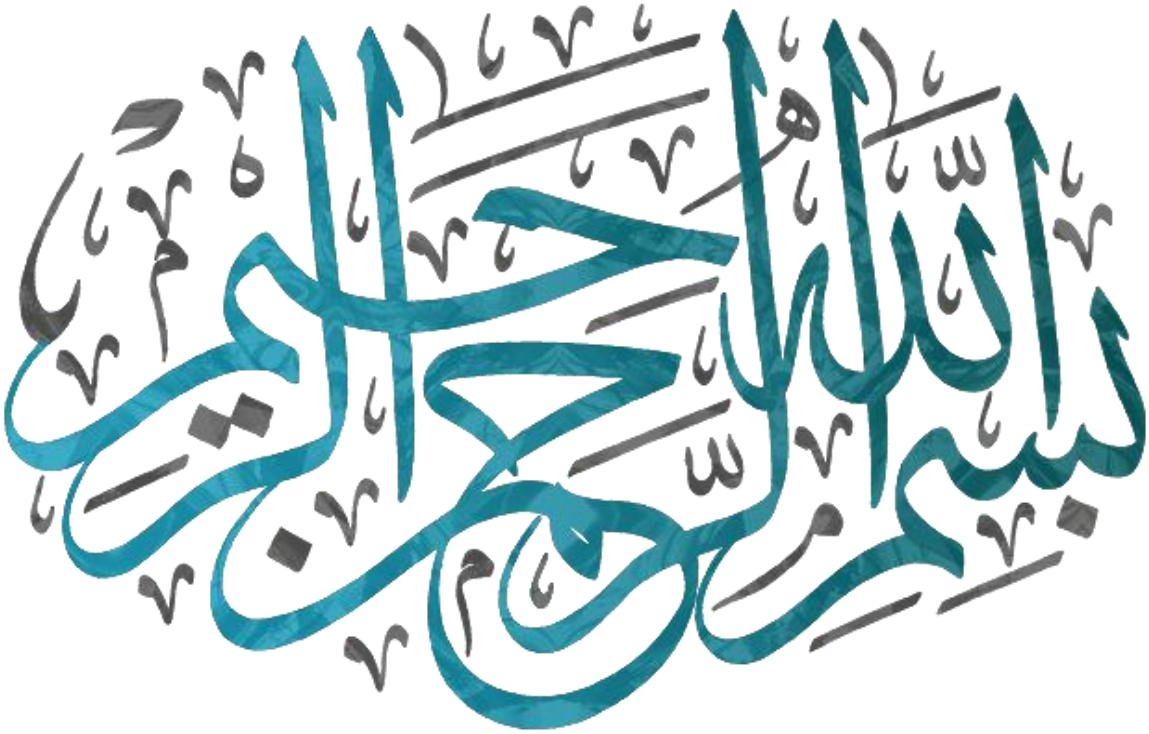
المجلة الأمريكية الدولية للعلوم التطبيقية والصرفة

تصدر عن الأكاديمية الأمريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب

رقم الايداع في المكتبة الوطنية المغربية (2025PE0017)
النشر الالكتروني : issn (3085 - 4954)
النشر الورقي : (3085 - 4970)

رئيس التحرير
أ.د. نزهة الصبري

مجلة علمية محكمة فصلية


بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان المجلة : المجلة الامريكية الدولية للعلوم التطبيقية والصرفة

الناشر: الاكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب – عنوان

3422 OLD CAPITOL TRL SET 700
CITY : WILMINGTON
ZIP CODE:19808
UNITED STATE – DELAWARE

هاتف : +13323226047

البريد الالكتروني : info@aiahet.us

الطبعة الاولى : 1446 – 2025

الايداع القانوني : 2025PE0017

الطبع : مطبعة الامنية – الرباط

الهاتف : 0537.72.48.39 - الفاكس : 0537.20.04.27

البريد الالكتروني : impoumina@yahoo.fr

رئيس التحرير- أ.د.نزهة الصبري – نائب رئيس الأكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب. المملكة المغربية

نائب رئيس التحرير أ.د. حاتم جاسم الحسون، رئيس الاكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب. ولاية ديلاوير - الولايات المتحدة الامريكية

مدير التحرير - أ.د.نزهة الصبري – نائب رئيس الأكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب. المملكة المغربية

نائب مدير التحرير(1) أ.م.د. **امنه محمد** شتيوي - استاذ مساعد قسم الصيدلة تخصص الكيمياء الفيزيائية الدوائية- تصميم الادوية - جامعة الشرق الاوسط- عمان – الاردن.

نائب مدير التحرير(2) أ.د. **هند عباس على الحمادي**-أستاذ بقسم اللغة العربية وعلومها- كلية التربية للبنات-جامعة بغداد، جمهورية العراق (مدقق اللغة العربية).

سكرتارية التحرير

1. أ . **محمد تايه محمد بخش**- وزارة التربية- المديرية العامة للتربية في محافظة النجف الاشرف – الاعداد والتدريب – جمهورية العراق.
2. أ.**سكينة ابراهيم الصبري** - الشؤون الإدارية - الأكاديمية الأمريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب - امريكا.

أعضاء هيئة التحرير

1. أ.د. **خالد ستار القيسي** - عميد كلية الاعلام - الاكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب - امريكا. (المصمم).
2. د. **علي مولود ابراهيم** – نائب عميد المعهد الامريكي للدراسات البيولوجية والهندسية وابحاث علوم النانو تكنولوجي . (مدقق اللغة الانكليزية).
3. أ. **عقيل عدنان جيجان الخفاجي** - مدير تنفيذي في هيئة الاتصالات – جمهورية العراق . (المنضد).

أعضاء الهيئة العلمية

1. أ.د.**انعام نوري علي عود** - رئيس بيولوجيين أقدم – وزارة العلوم والتكنولوجيا – هيئة البحث العلمي – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جمهورية العراق.
2. أ.د.**فراس رياض جميل** – التقانة الاحيائية– كلية العلوم التطبيقية – جامعة الفلوجة – جمهورية العراق.

3. أ.د. **نبيل محمد صالح العبيدي** - عميد كلية الدراسات العليا - الجامعة اليمنية - الجمهورية اليمنية.

4. أ.د. **وليد توفيق يونس محمد** - رئيس قسم تطبيقات الليزر معهد الليزر- جامعة القاهرة – محاضر بأكاديمية ناصر العسكرية - مصر.

5. أ.د.**عبد العزيز عبيد موسى** - قسم الفيزياء/ كلية العلوم/ جامعة بابل – جمهورية العراق .

6. أ.د. **ماجد خليف الكمر** – جامعة كربلاء – كلية التربية للعلوم الصرفة – قسم علوم الحياة – جمهورية العراق.

7. أ.د. **أشرف السيد بخيت محمد** – استاذ فيزياء جوامد – كلية التربية – جامعة عين شمس – مصر .

8. أ.د. **محمد سود العينين** – استاذ الرياضيات – المدرسة العليا للتكنولوجيا – سلا – جامعة محمد الخامس – الرباط – المملكة المغربية .

9. أ.د.**نادية حسين يونس العفون** – جامعة بغداد - كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم - قسم علوم الحياة - العراق.

10. أ.د. **نجود فيصل يوسف حسن السراج** - جامعه بغداد - كليه التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم - قسم الكيمياء - مختبر الكيمياء الحياتيه. جمهورية العراق.

11. أ.د. **ناهدة بخيت حسن عطية حرث** - جامعة بابل - كلية العلوم- قسم الفيزياء– التخصص الدقيق - فيزياء الحالة الصلبة – جمهورية العراق.

12. أ.د. **نرجس هادي منصور** – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة كربلاء – جمهورية العراق.

13. أ.د.**رشيد اتوير** – تخصص فيزياء , كيمياء – المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين – الرباط سلا القنيطرة – المملكة المغربية .

14. أ.د.**هناء حميد حداد** – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة البصرة – جمهورية العراق.

15. أ.د. **سليم عزارة حسين** – فيزياء الاغشية الرقيقة - كلية التربية – قسم الفيزياء – جامعة القادسية – العراق

16. أ.د. **جاسم حسن سالم العطبي** - طبيب عام - البصرة – العراق.

17. أ.د. **السيد عثمان عمر شعرون** - قسم الحاسوب - كلية التربية- جامعة الزاوية - التخصص- تنظيم حاسبات ليبيا .

18. أ.د./ **عبد السلام محمد احمد جعول الحجري** – استاذ دكتور في الكيمياء الحيوية - رئيس قسم الكيمياء / احياء – جامعة عدن - اليمن.

19. أ.م.د. **رغدان هاشم محسن** - عميد كلية الزراعة جامعة البصرة - رئيس مركز الابداع والابتكار العراقي في المنطقة الجنوبية – تخصص تقنات حياتية - جمهورية العراق.

20. أ.د. **حياة لغزيل** - المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين فاس مكناس - التخصص: الكيمياء و ديداكتيكياتها- المملكة المغربية.

21. أ.د.**عبدالجاسم محيسن جاسم الجبوري** - مدير قسم الادلة الجنائية في كلية السلام الجامعة (الاهلية) .

22. أ.م.د .**أسو محمود رضا بكر**- استاذ فسيولوجيا تمارين العلاجية -- جامعة السليمانية - اقليم كردستان - جمهورية العراق.

23. .أ.م.د. **أحمد جمال الدين حسين بدوي** - أستاذ مساعد أمراض النساء والتوليد.- كلية الطب. جامعة 6 أكتوبر- مصر.

24. أ.م.د. **قاسم يحيى رحاوي** – رئيس قسم هندسة التعدين - كلية هندسة النفط والتعدين - جامعة الموصل – جمهورية العراق.

25. أ.م.د. **محمد حسن دخيل عباس الطائي** – وراثة جزيئية – كلية الطب البيطري – جامعة القاسم الخضراء – جمهورية العراق.

26. أ.م.د.**آرام نامق توفيق** - كلية العلوم - جامعة السليمانية - جمهورية العراق.

27. أ.م.د.هيثم كامل داود سلمان - جامعة الانبار - كلية الهندسة - قسم الهندسة الميكانيكيه - تخصص: علوم في الهندسة الميكانيكية - حراريات – جمهورية العراق.

28. **د.ايمان محمد مصطفى** – كلية الدراسات العليا لتكنولوجيا النانو – مدير معمل الطاقة الشمسية – جامعة القاهرة – مصر.

أعضاء الهيئة الاستشارية

1- أ.د.**عباس جاسم عطية** – قسم الكيمياء – كلية العلوم – جامعة بابل – العراق.

2- أ.د. **محمد علي عباس** – عضو الاكاديمية الامريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب – امريكا.

3- أ.د. **رعد محمد صالح الحداد** – جامعة بغداد – كلية العلوم – قسم الفيزياء – العراق.

4- أ.د. **صادق عبد العزيز مهدي** - استاذ الرياضيات التطبيقية / تشفير البيانات - الجامعة المستنصرية - كلية التربية - قسم علوم الحاسوب - العراق.

5- أ.م.د. **مثنى عناد ماجد الشمري** - دكتوراه كيمياء حياتية سريرية/ نيوزيلندا. الجامعة المستنصرية – جمهورية العراق.

6- أ.د. **نورة محمد مستغفر** - أستاذ التعليم العالي مؤهل، المركز الجهوي لمهن التربية والتكوين، المملكة المغربية.

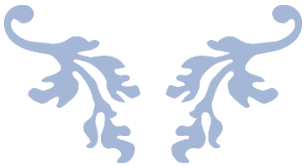
7- أ.م.د.**رشا السيد محمد أحمد** – معمل الحفازات – قسم التكرير – معهد بحوث البترول – مصر .

8- أ.م.د. **صفاء مصطفى حميد خميس الجنابي** – جامعة ساوة الاهلية –مساعد رئيس الجامعة للشؤون العلمية – محافظة المثنى – العراق.

9- أ.**اسامة مجيد ابراهيم** – هندسة برمجيات – وزارة الاتصالات – المعهد العالي للاتصالات والبريد – العراق.

10- م.د.**وفاء ناصر حسن الحسيني** – جامعة بن سينا للعلوم الطبية والصيدلانية – كلية الطب – العراق .

كلمة العدد



كلمة العدد: آفاق التنمية المستدامة في عصر الذكاء الاصطناعي.. شراكة معرفية عابرة للحدود

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسعدنا ويشرفنا أن نضع بين يدي القراء والباحثين والمهتمين بالمشهد الأكاديمي الدولي، الإصدار الخامس – الجزء الأول - من **المجلة الأمريكية الدولية للعلوم التطبيقية والصرفة** .ويأتي هذا العدد متميزاً في طياته ومضمونه، إذ يمثل ثمرة تعاون علمي وثيق وشراكة إستراتيجية رائدة بين **الأكاديمية الأمريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب وأكاديمية الرشيد للتعليم المختلط**، متمثلة في نشر البحوث المتميزة والمشاركين في أعمال *المؤتمر العلمي الدولي الإفتراضي السابع*، والذي حظي برئاسة شرفية من الأستاذ الدكتور رشيد عباس الجزراوي، وإشراف علمي وتنسيق نخبة من قادة الفكر والأكاديميين في وطننا العربي والعالم .

لقد جاء هذا العدد متسقاً مع الرؤية الشاملة للمؤتمر التي حملت عنوان" **:إستخدام تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي في التنمية: الواقع والحاجة للتجديد** ."وهي استجابة أكاديمية واعية ومسؤولة للتحولات التكنولوجية الكبرى التي يعيشها عالمنا اليوم، حيث لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد تقنيات عابرة، بل غدا محركاً رئيسياً لإعادة تشكيل النظم الاقتصادية، الإدارية، المحاسبية، القانونية والإنسانية، ورافعة أساسية من روافع التنمية الشاملة .

إن البحوث والدراسات التي يحتضنها هذا الإصدار الخامس - الجزء الأول - تمثل خلاصة فكرية وعلمية رصينة صاغتها عقول كوكبة من الخبراء والمتخصصين والباحثين من مختلف الجامعات والمؤسسات التعليمية الدولية .وقد تنوعت مقارباتها لتغطي محاور حيوية شملت سبل تعزيز التحول الرقمي، واستشراف مستقبل الإدارة والقانون والاقتصاد في ظل الثورة الرقمية، فضلاً عن تقديم حلول ونماذج عملية لتقليص الفجوة الرقمية بين المجتمعات .وخضعت جميع هذه النتاجات لتقييم وفحص دقيق من قِبل لجنة علمية دولية مشهود لها بالكفاءة والنزاهة لضمان مواكبتها لأعلى معايير الرصانة الأكاديمية .

إننا في هيئة تحرير المجلة، وفي الأكاديمية الأمريكية الدولية للتعليم العالي والتدريب، نؤمن يقيناً بأن الارتقاء بالبحث العلمي ومخرجاته لا يتحقق إلا عبر جسور التكامل والشراكة مع المؤسسات التعليمية الشقيقة؛ وفي مقدمتها أكاديمية الرشيد للتعليم المختلط .وإننا إذ نبارك للمشاركين نشر بحوثهم المتميزة، لنتقدم بخالص الشكر والتقدير لكل من ساهم في إنجاح هذا العمل العلمي المبارك، بدءاً من الهيئة الاستشارية والعلمية، واللجان التحضيرية، ووصولاً إلى الباحثين الأفاضل الذين أثروا هذا العدد بجهدهم المتميز .

ختاماً، نأمل أن يشكل هذا العدد رافداً علمياً متجدداً، وإضافة نوعية للمكتبة العربية والعالمية، وأن يفتح آفاقاً جديدة أمام الباحثين لمواصلة العطاء واستشراف معالم المستقبل التنموي.

والله ولي التوفيق والسداد،

فهرس الموضوعات

عقلنة التخطيط التنموي واستدامة التنمية في العراق دراسة مقارنة مع التجربة النرويجية,
ا.د. جاسم محمد علي الطحان / . أ.د. سهيلة عبد الزهرة مستور/. أ.م. د. شيماء رشيد محيسن.....10

قياس أثر تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التنمية المستدامة
دراسة تطبيقية في الصين للفترة (2000 - 2023)
أ.د شيماء محمد نجيب جميل.....24

الذكاء الاصطناعي والتحول نحو الحوكمة البيئية الرقمية: دراسة تنموية لحالة مصفاة الدورة النفطية في العراق
أ.د. نجم عبدالكاظم الربيعي /م.م. احمد عبد الزهرة الشرشاحي 43

التحول المالي الرقمي وأثره في تحركات أسعار الفائدة بالعراق للمدة (2012-2024)
أ.د. عبدالحسين جليل الغالبي /الباحثة رقية فاضل جمعه.....70

التخصيص المدعوم بالذكاء الاصطناعي ودوره في تحسين تجربة العملاء في البنوك
الإسلامية اليمنية: دراسة ميدانية
خولة علي محمد غالب/ خالد حسن علي الحريري.....92

أخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم الأساسي: دراسة تأصيلية في ضوء فلسفة التربية الحديثة
د. رؤى إبراهيم حسني الصلحات.....116

رؤية مقترحة لتعزيز الالتزام بالمعايير الأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي في الجامعات الفلسطينية
من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس
د. صفاء عبد الله محمد بشارات.....133

اثر الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في تقلبات أسعار النفط
د. جمال محمد نجيب العبيدي 159

دور الذكاء الاصطناعي في تشكيل المستقبل –آليات التحول في المجالات الإدارية والمحاسبية وتحدياته
الدكتورة دانيا عدنان
الحمود.....180

إشكالية الذات في مواجهة الذكاء الاصطناعي: دراسة فلسفية
م.م رشا إسماعيل
داويالكناني.....200

دور الذكاء الاصطناعي في تطوير قانون الشغل
فرح اصنيكح.....216

تحول المهن القانونية والوظائف القضائية في ظل الذكاء الاصطناعي: نحو نموذج العدالة الهجينة
محمد العربي الأنصاري.....237

اثر الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في تقلبات أسعار النفط

د. جمال محمد نجيب العبيدي

الكلية التقنية الإدارية – جامعة النور – العراق

Jamal.mohammed@alnoor.edu.iq

009647519417455

الملخص

تتناول هذه الدراسة الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في تقلبات أسعار النفط من خلال تأثيره في إدارة المخزونات النفطية ضمن أسواق الطاقة العالمية. تم اعتماد نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة (ARDL) لتحليل العلاقة بين تقلبات الأسعار وكل من هيكل الأجل للأسعار، وعدم اليقين الاقتصادي العالمي. كما تم إدراج متغير مركب يعكس سلوك المخزون المعدل بالذكاء الاصطناعي. واعتمدت الدراسة على بيانات فصلية للفترتين 2000–2013 و2014–2024. أظهرت النتائج وجود علاقة توازنية طويلة الأجل، مع دور واضح للذكاء الاصطناعي في تعزيز كفاءة السوق والتخفيف من أثر صدمات المخزون على تقلبات الأسعار.

الكلمات المفتاحية: الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تقلبات أسعار النفط، المخزونات النفطية، ARDL، أسواق الطاقة.

The Impact of the Moderating Role of Artificial Intelligence on Oil Price Volatility

D. Jamal Mohammed Najeeb Al-Obaidi
Administrative Technical College - Al-Noor University – Iraq

Abstract:
This study examines the moderating role of artificial intelligence (AI) in oil price volatility through its impact on oil inventory management in global energy markets. The Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model is employed to analyze the relationship between oil price volatility and key determinants, including the term structure of oil prices, and global economic uncertainty. A composite variable reflecting AI-adjusted inventory behavior is incorporated to capture the moderating effect. The study uses quarterly data for the periods 2000–2013 and 2014–2024. The results indicate the existence of a long-run equilibrium relationship and highlight the significant role of AI in enhancing market efficiency and mitigating the impact of inventory shocks on oil price volatility.
Keywords: Artificial Intelligence, Oil Price Volatility, Oil Inventories, ARDL, Energy Markets.

مشكلة البحث: تتمحور مشكلة البحث حول التساؤل الرئيسي الاتي.

الى أي مدى يسهم الذكاء الاصطناعي من خلال تعديل سلوك إدارة المخزون النفطي في التأثير على تقلبات أسعار النفط ؟.

ومتفرعاً عن هذا التساؤل عدد من الأسئلة الفرعية:

1- هل يؤدي ادماج الذكاء الاصطناعي في قرارات التخزين الى تخفيف حدة تقلبات الأسعار.

2- ما طبيعة العلاقة بين تغيرات المخزون النفطي المعدلة بالذكاء الاصطناعي وتقلبات الأسعار في الاجلين الطويل والقصير.

اهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من خلال تسليطه الضوء على الذكاء الاصطناعي بوصفة احد العوامل الحديثة التي قد تسهم في تعديل آليات تكيف سوق النفط مع الصدمات وليس مجرد عامل تقني خارجي. كذلك تبرز أهميته بسبب محدودية الدراسات التي تناولت الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في سوق النفط وخاصة عبر قناة إدارة المخزون النفطي.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث الى تحليل اثر الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي على تقلبات أسعار النفط من خلال التركيز على قناة إدارة المخزون النفطي بوصفها القناة التشغيلية التي يتجسد فيها هذا الدور بصورة مباشره.

فرضية البحث:

ينطلق البحث من الفرضية الرئيسية الاتية:

يسهم الذكاء الاصطناعي في تعديل العلاقة بين تغيرات المخزون النفطي وتقلبات أسعار النفط، بما يؤدي الى تنعيم انتقال الصدمات وتقليل حدة التقلبات السعرية، ولغرض الاختبار القياسي تتفرع هذه الفرضية الى فرضيتين فرعيتين:

1- توجد علاقة توازنيه طويلة الاجل بين تقلبات أسعار النفط وتغيرات المخزون النفطي المعدلة بالذكاء الاصطناعي.

2- يؤثر متغير المخزون المعدل بالذكاء الاصطناعي تأثيراً معنوياً في تقلبات أسعار النفط في الاجل القصير من خلال تسريع آلية تصحيح الاختلالات.

منهجية البحث:

يعتمد البحث على نموذج ARDL لتحليل اثر الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي على تقلبات اسعار النفط خلال المدة (2000 - 2024) مع تقسيم العينة الى فترتين قبل وبعد 2024 وقد تم اختبار التكامل المشترك باختبار الحدود (F-Bounds) وتقدير الاجلين الطويل والقصير باستخدام نموذج تصحيح الأخطاء (ECM).

المقدمة:

تعد تقلبات أسعار النفط من القضايا الاقتصادية المحورية. لما لسوق النفط من طبيعة عالمية تتداخل فيها عوامل اقتصادية وجيو سياسية ومالية، فضلاً عن حالة عدم اليقين التي تحيط بتوقعات العرض والطلب. وقد أظهرت الادبيات ان هذه التقلبات لا

تقتصر اثارها على أسواق الطاقة بل تمتد الى الاستقرار الاقتصادي والمالي للدول المنتجة والمستهلكة، الامر الذي جعل تحليل محدداتها واليات انتقالها موضوعاً دائم الحضور في الادبيات الاقتصادية.

ومع تسارع التحول التكنولوجي خلال العقدين الأخيرين برز الذكاء الاصطناعي بوصفة أداة مؤثرة في دعم عملية اتخاذ القرار الاقتصادي ولا سيما في القطاعات التي تتسم بكثافة البيانات وتعقد التنبؤ مثل قطاع الطاقة. فقد أسهمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دقة التنبؤ قصير الاجل وتسريع معالجة المعلومات وتعزيز كفاءة القرارات التشغيلي، غير ان اثر الذكاء الاصطناعي في سوق النفط لا يظهر بالضرورة على شكل تأثير سعري مباشر بل يتمثل في تعديل آليات تكيف السوق مع الصدمات.

وفي هذا الاطار تحتل المخزونات النفطية موقعاً محورياً بوصفها وسيطاً يربط صدمات العرض والطلب بتقلبات الأسعار عبر الزمن. اذ تعكس قرارات السحب والبناء في المخزونات استجابة تستند الى التوقعات والمعلومات المتاحة وتسهم في امتصاص الاختلالات المؤقتة في السوق، ومع ادماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اداره هذه القرارات يتوقع ان تتغير طبيعة العلاقة بين المخزون وتقلبات الأسعار باتجاه قدر اكبر من التدرج والتقيم في الاستجابة للصدمات.

المبحث الاول: تقلبات أسعار النفط

اولاً: مفهوم تقلبات أسعار النفط.

تعد تقلبات أسعار النفط من أهم الظواهر الاقتصادية التي تحظى باهتمام واسع في أدبيات اقتصاديات الطاقة، نظراً لما تمثله من تأثيرات كبيرة في الاقتصاد العالمي وفي استقرار أسواق الطاقة والاقتصادات المعتمدة على النفط. ويقصد بتقلبات أسعار النفط التغيرات المتكررة في أسعار النفط خلال فترة زمنية معينة، والتي قد تكون ناتجة عن صدمات العرض أو الطلب أو التغيرات في التوقعات الاقتصادية والجيوسياسية. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن تقلب أسعار النفط يمكن أن يؤثر في معدلات التضخم والنمو الاقتصادي والاستثمار، فضلاً عن تأثيره في استقرار الأسواق المالية (Baumeister & Kilian, 2016).

وتشير الأدبيات الاقتصادية إلى أن تقلب الأسعار يعد أحد المؤشرات المهمة لقياس درجة عدم اليقين في الأسواق السلعية. ففي الأسواق التي تتميز بدرجة عالية من عدم الاستقرار، تكون التقلبات السعرية أكثر حدة نتيجة التغيرات المفاجئة في العرض والطلب أو نتيجة التغيرات في التوقعات المستقبلية للمتعاملين في السوق. ولذلك فإن تحليل تقلبات أسعار النفط يعد أداة مهمة لفهم ديناميكيات السوق النفطية والتنبؤ باتجاهاتها المستقبلية (Kilian & Murphy, 2014).

وتستخدم الدراسات الاقتصادية عدة أساليب لقياس تقلبات أسعار النفط، ويعد الانحراف المعياري للعوائد النفطية من أكثر المقاييس استخداماً في الدراسات التطبيقية. ويقاس العائد النفطي عادة باستخدام التغير النسبي أو اللوغاريتمي في الأسعار بين فترتين زمنيتين متتاليتين، وذلك وفق الصيغة الرياضية التالية: $r_t = \ln(P_t / P_{t-1})$

حيث يمثل r_t العائد النفطي في الفترة t، بينما يمثل P_t سعر النفط في الفترة الحالية و P_{t-1} سعر النفط في الفترة السابقة. ويستخدم اللوغاريتم الطبيعي في هذه المعادلة لتسهيل تحليل السلاسل الزمنية وجعل العوائد قابلة للمقارنة عبر الزمن (Hull, 2018).

وبعد حساب العوائد النفطية يمكن قياس درجة التقلب باستخدام الانحراف المعياري لهذه العوائد خلال فترة زمنية محددة. ويعبر عن ذلك بالصيغة الرياضية التالية:

$$\sigma = \sqrt{((1/n) \Sigma (r_t - \bar{r})^2)}$$

حيث يمثل σ مقياس التقلب أو الانحراف المعياري، ويمثل r_t العائد في الفترة t، بينما يمثل $\bar{r}$ متوسط العوائد خلال الفترة الزمنية محل الدراسة، ويمثل n عدد المشاهدات. ويعد هذا المقياس من أكثر المقاييس استخداماً في الدراسات القياسية لقياس تقلبات الأسعار في الأسواق المالية وأسواق السلع (Tsay, 2010).

وعليه، فإن قياس تقلبات أسعار النفط يعد خطوة أساسية في تحليل ديناميكيات سوق النفط وفي بناء النماذج القياسية التي تهدف إلى تفسير سلوك الأسعار في الأسواق العالمية. كما أن استخدام المقاييس الإحصائية والنماذج القياسية المتقدمة يسمح بفهم أفضل للعوامل التي تقف وراء هذه التقلبات ويساعد في تحسين التنبؤ باتجاهات السوق النفطية في المستقبل.

ثانياً: الصدمات النفطية.

تعد الصدمات النفطية من أبرز العوامل التي تؤثر في ديناميكيات سوق النفط العالمي وفي درجة تقلب الأسعار فيه. ويقصد بالصدمات النفطية التغيرات المفاجئة وغير المتوقعة التي تصيب سوق النفط نتيجة اختلالات في جانب العرض أو الطلب أو نتيجة عوامل مالية وجيوسياسية تؤثر في توقعات السوق. وقد حظيت دراسة الصدمات النفطية باهتمام واسع في الأدبيات الاقتصادية، نظراً لما تسببه من آثار اقتصادية واسعة النطاق تمتد إلى الاقتصاد العالمي والنمو الاقتصادي والتضخم وأسواق الطاقة (Hamilton, 2009).

وتشير الأدبيات الاقتصادية إلى أن تقلبات أسعار النفط ترتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة الصدمات التي يتعرض لها السوق النفطي، إذ تؤدي الصدمات المفاجئة في العرض أو الطلب إلى تغيرات حادة في الأسعار بسبب الطبيعة غير المرنة نسبياً للعرض والطلب في المدى القصير. فعندما يحدث اختلال مفاجئ في السوق، قد تتغير الأسعار بسرعة لتعكس التوازن الجديد بين العرض والطلب، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع درجة التقلب السعري في السوق النفطية (Baumeister & Kilian, 2016).

وتصنف الصدمات النفطية في الأدبيات الاقتصادية عادة إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي: صدمات العرض النفطي، وصدمات الطلب العالمي، وصدمات الطلب المضاربي أو المالي. ويعد هذا التصنيف من أكثر الأطر التحليلية استخداماً في الدراسات الحديثة التي تحلل تقلبات أسعار النفط العالمية (Kilian, 2009).

أولاً: صدمات العرض النفطي. وتشير صدمات العرض إلى التغيرات المفاجئة في إنتاج النفط نتيجة أحداث سياسية أو اقتصادية أو طبيعية تؤثر في القدرة الإنتاجية للدول المنتجة. ومن الأمثلة على ذلك الحروب والاضطرابات الجيوسياسية والكوارث الطبيعية التي قد تؤدي إلى تعطيل الإمدادات النفطية. وغالباً ما تؤدي هذه الصدمات إلى انخفاض المعروض النفطي في السوق، الأمر الذي يسبب ارتفاعاً سريعاً في الأسعار وزيادة تقلبها (Caldara et al., 2019).

ثانياً: صدمات الطلب العالمي. وترتبط هذه الصدمات بالتغيرات في النشاط الاقتصادي العالمي الذي يؤثر في الطلب على النفط. فعندما يشهد الاقتصاد العالمي نمواً سريعاً، يزداد الطلب على الطاقة والنفط، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار. وعلى العكس من ذلك، فإن فترات الركود الاقتصادي تؤدي إلى انخفاض الطلب على النفط وبالتالي انخفاض الأسعار. وقد بينت الدراسات الحديثة أن صدمات الطلب العالمي تعد من أهم العوامل المفسرة لتقلبات أسعار النفط في العقود الأخيرة (Kilian & Zhou, 2020).

ثالثاً: صدمات الطلب المضاربي أو المالي. وتشير هذه الصدمات إلى التغيرات في توقعات المستثمرين والمتعاملين في الأسواق المالية للنفط، خاصة في أسواق العقود الآجلة. إذ قد تؤدي التوقعات المستقبلية بشأن نقص الإمدادات أو ارتفاع الطلب إلى زيادة عمليات المضاربة والتخزين الاحترازي، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار حتى قبل حدوث التغيرات الفعلية في السوق. وقد أظهرت الدراسات أن الأسواق المالية تلعب دوراً مهماً في نقل المعلومات والتوقعات إلى الأسعار النفطية، الأمر الذي قد يؤدي إلى زيادة التقلب السعري في بعض الفترات (Kilian & Murphy, 2014).

وتشير الدراسات الحديثة في اقتصاديات الطاقة إلى أن تأثير الصدمات النفطية في الأسعار يعتمد أيضاً على طبيعة هيكل السوق ومستويات المخزون النفطي. ففي الأسواق التي تكون فيها المخزونات مرتفعة، يمكن امتصاص جزء من الصدمة من خلال السحب من المخزون، مما يقلل من أثرها على الأسعار. أما في الحالات التي تكون فيها المخزونات منخفضة، فإن الصدمات قد تؤدي إلى تقلبات حادة في الأسعار بسبب محدودية قدرة السوق على التكيف مع التغيرات المفاجئة في العرض أو الطلب (Alquist & Kilian, 2010).

كما تشير الدراسات الحديثة إلى أن الأسواق النفطية أصبحت أكثر تعقيداً في السنوات الأخيرة نتيجة التغيرات التكنولوجية والاقتصادية، بما في ذلك تطور أسواق العقود الآجلة وتزايد دور المستثمرين الماليين في هذه الأسواق. وقد أدى ذلك إلى زيادة الترابط بين الأسواق المالية وأسواق الطاقة، وهو ما قد يسهم في تضخيم تقلبات الأسعار في بعض الفترات نتيجة انتقال الصدمات بين الأسواق المختلفة (Zhang et al., 2023).

وعليه، فإن فهم طبيعة الصدمات النفطية وأنواعها يعد أمراً أساسياً لتحليل تقلبات أسعار النفط. فالصدمات المختلفة قد تؤثر في الأسعار بطرق متباينة، كما أن استجابة السوق لهذه الصدمات تعتمد على عوامل متعددة مثل مستويات المخزون وهيكل الأجل للأسعار وتوقعات المتعاملين في السوق النفطية.

ثالثاً: المخزونات النفطية.

تعد المخزونات النفطية أحد أهم المتغيرات الأساسية التي تؤثر في ديناميكيات سوق النفط العالمي، إذ تلعب دورًا حيويًا في تحقيق التوازن بين العرض والطلب وفي امتصاص الصدمات التي قد تصيب السوق. فالمخزون يمثل كمية النفط المخزنة للاستخدام المستقبلي، ويُنظر إليه في الأدبيات الاقتصادية بوصفه أداة توازنية تسمح بتخفيف آثار الصدمات المؤقتة في الإنتاج أو الاستهلاك. وعندما تكون مستويات المخزون مرتفعة، تستطيع السوق تعويض أي نقص مفاجئ في الإمدادات من خلال السحب من المخزون، مما يحد من الارتفاعات الحادة في الأسعار ويقلل من درجة التقلب السعري. أما في حالة انخفاض مستويات المخزون، فإن السوق تصبح أكثر حساسية للصدمات، الأمر الذي يؤدي غالبًا إلى زيادة تقلبات الأسعار (Kilian & Murphy, 2014).

وتفسر هذه العلاقة من خلال ما يعرف في الأدبيات الاقتصادية بـ نظرية التخزين (Theory of Storage) التي تعد من أهم الأطر النظرية المستخدمة في تحليل أسواق السلع الأولية. ووفقًا لهذه النظرية، فإن العلاقة بين الأسعار والمخزون تعتمد على دور المخزون في نقل الصدمات عبر الزمن. فعندما تكون المخزونات مرتفعة، يمكن للسوق امتصاص الصدمات المؤقتة من خلال تعديل مستويات التخزين بدلًا من انعكاس هذه الصدمات مباشرة على الأسعار. أما عندما تكون المخزونات منخفضة، فإن قدرة السوق على امتصاص الصدمات تصبح محدودة، مما يؤدي إلى ارتفاع حساسية الأسعار لأي تغير في العرض أو الطلب (Fama & French, 1987).

كما تشير الأدبيات الحديثة إلى أن المخزونات النفطية تعد أحد المحددات الرئيسة لتقلبات الأسعار في أسواق الطاقة، إلى جانب عوامل أخرى مثل صدمات العرض والطلب وعدم اليقين الاقتصادي العالمي. إذ أظهرت الدراسات القياسية أن تقلب أسعار النفط يتأثر بشكل كبير بتغيرات المخزون النفطي، حيث يؤدي ارتفاع المخزون إلى تخفيف الضغوط السعرية، بينما يؤدي انخفاضه إلى تضخيم أثر الصدمات السوقية (Luo, 2024).

وتبرز أهمية المخزون أيضًا في علاقته بهيكل الأسعار في السوق النفطية، ولا سيما العلاقة بين الأسعار الفورية والأسعار المستقبلية. ففي حالة ارتفاع المخزونات، غالبًا ما تدخل السوق في حالة التقدم الكونتانغو (Contango) حيث تكون الأسعار المستقبلية أعلى من الأسعار الفورية، وهو ما يعكس وفرة نسبية في المعروض النفطي. أما عندما تكون المخزونات منخفضة، فإن السوق تميل إلى حالة التراجع الباكورديشن (Backwardation) حيث تكون الأسعار الفورية أعلى من الأسعار المستقبلية نتيجة شح المعروض النفطي وارتفاع الطلب الفوري (Considine, 2022).

ومن الناحية التطبيقية، تشير العديد من الدراسات إلى أن بيانات المخزونات النفطية تعد من أهم المؤشرات التي يتابعها المتعاملون في السوق النفطية، إذ تؤثر إعلانات المخزون الأسبوعية الصادرة عن إدارة معلومات الطاقة الأمريكية (EIA) في تحركات الأسعار بشكل فوري تقريبًا. فقد أظهرت الدراسات أن المفاجآت في بيانات المخزون، أي الفارق بين التوقعات والقيم الفعلية، تؤدي غالبًا إلى تغيرات ملحوظة في عوائد النفط وتقلباته (Chebbi, 2024).

كما تشير الدراسات الحديثة إلى وجود علاقة ديناميكية بين المخزون وتقلب الأسعار، إذ قد تؤدي صدمات العرض أو الطلب إلى تغيرات في مستويات المخزون، والتي بدورها تؤثر في مسار الأسعار المستقبلية. وقد بينت بعض النماذج القياسية أن تقلب أسعار النفط قد يؤدي بدوره إلى زيادة مستويات المخزون نتيجة سلوك التحوط أو التخزين الاحترازي من قبل الشركات النفطية والمتعاملين في السوق (Patra, 2024).

وعليه، يمكن القول إن المخزون النفطي لا يمثل مجرد مؤشر على حجم الإمدادات المتاحة، بل يعد أحد أهم الأدوات التي تسمح للسوق بالتكيف مع الصدمات وتقليل تقلبات الأسعار. فكلما ارتفعت مستويات المخزون زادت قدرة السوق على امتصاص الصدمات، في حين يؤدي انخفاض المخزون إلى تضخيم أثر الصدمات وزيادة تقلبات الأسعار. ولذلك يعد إدراج متغير المخزون النفطي في النماذج القياسية لتفسير تقلبات أسعار النفط أمرًا شائعًا في العديد من الدراسات الحديثة في اقتصاديات الطاقة.

رابعاً: هيكل الاجل في السوق النفطي.

يُعد هيكل الأجل لأسعار النفط أحد المفاهيم الأساسية في تحليل ديناميكيات سوق النفط العالمية، إذ يعكس العلاقة بين الأسعار الفورية للنفط والأسعار المستقبلية لعقود النفط الآجلة عبر فترات زمنية مختلفة. ويشير مفهوم هيكل الأجل إلى ترتيب أسعار العقود المستقبلية وفق آجال استحقاقها، وهو ما يسمح بفهم توقعات السوق بشأن العرض والطلب في المستقبل. ويُستخدم هذا المفهوم على نطاق واسع في تحليل أسواق السلع الأولية، وخاصة النفط، نظرًا لما يوفره من معلومات مهمة حول حالة السوق وتوقعات المتعاملين فيها (Alquist & Kilian, 2010).

ويتخذ هيكل الأجل في سوق النفط شكلين رئيسيين هما حالة التقدم الكونتانغو (Contango) وحالة التراجع الباكورديشن (Backwardation). ففي حالة الكونتانغو تكون الأسعار المستقبلية أعلى من الأسعار الفورية، وهو ما يعكس عادةً وفرة في الإمدادات النفطية وارتفاع مستويات المخزون. أما في حالة الباكورديشن فتكون الأسعار الفورية أعلى من الأسعار المستقبلية، وهو ما يشير إلى وجود نقص نسبي في المعروض أو ارتفاع الطلب الفوري على النفط (Hamilton, 2009).

وقد فسرت الأدبيات الاقتصادية هذه الظاهرة من خلال نظرية التخزين (Theory of Storage) التي تربط بين مستويات المخزون وهيكل الأسعار في السوق النفطية. فوفقًا لهذه النظرية، يؤدي ارتفاع المخزون إلى انخفاض ما يعرف بعائد الاحتفاظ بالسلعة (Convenience Yield)، الأمر الذي يدفع الأسعار المستقبلية إلى الارتفاع مقارنة بالأسعار الفورية، وبالتالي دخول السوق في حالة الكونتانغو. وعلى العكس من ذلك، عندما تكون المخزونات منخفضة، يرتفع عائد الاحتفاظ بالنفط بسبب الحاجة الفورية إليه، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار الفورية مقارنة بالأسعار المستقبلية ودخول السوق في حالة الباكورديشن (Fama & French, 1987).

وتشير الدراسات الحديثة إلى أن هيكل الأجل في سوق النفط يوفر معلومات مهمة حول توقعات السوق بشأن تطورات الأسعار المستقبلية، إذ يعكس توازنات العرض والطلب المتوقعة في السوق النفطية. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن تغيرات هيكل الأجل ترتبط ارتباطًا وثيقًا بتقلبات أسعار النفط، حيث تميل الأسواق التي تشهد حالة باكورديشن حادة إلى تسجيل مستويات أعلى من التقلب السعري نتيجة نقص المعروض أو ارتفاع الطلب الفوري (Baumeister & Kilian, 2016).

كما يكتسب تحليل هيكل الأجل أهمية خاصة في الأسواق المالية للطاقة، إذ يستخدمه المتعاملون في أسواق العقود الآجلة لتقييم فرص التحوط وإدارة المخاطر المرتبطة بتقلب الأسعار. فالمستثمرون في أسواق النفط يستخدمون الفرق بين الأسعار الفورية والآجلة، والذي يعرف غالبًا الفارق الزمني (Time Spread)، كمؤشر على حالة السوق النفطية واتجاهاتها المستقبلية (Alquist, R.,., 2013 Vigfusson & Kilian, L).

وفي السنوات الأخيرة، ازداد الاهتمام الأكاديمي بدراسة العلاقة بين هيكل الأجل وتقلبات أسعار النفط في ظل التحولات التي شهدتها أسواق الطاقة العالمية، بما في ذلك التغيرات في أنماط الطلب العالمي والتقلبات الجيوسياسية والتطورات التكنولوجية في قطاع الطاقة. وقد أظهرت بعض الدراسات الحديثة أن هيكل الأجل يمكن أن يعمل كمؤشر مبكر للتقلبات السعرية، حيث قد تشير التغيرات المفاجئة في السبريد بين الأسعار الفورية والمستقبلية إلى حدوث اختلالات في السوق النفطية (Considine, 2022).

كما تشير الأدبيات الحديثة إلى أن هيكل الأجل قد يعكس أيضًا تأثيرات المضاربة والتوقعات في الأسواق المالية للنفط. فالمضاربون والمتعاملون في أسواق العقود الآجلة يسهمون في تشكيل منحنى الأسعار المستقبلية من خلال توقعاتهم بشأن الاتجاهات المستقبلية للأسعار، وهو ما يؤدي أحيانًا إلى تضخيم أو تخفيف تقلبات الأسعار في السوق النفطية (Kilian & Murphy, 2014).

وعليه، فإن هيكل الأجل لا يمثل مجرد ترتيب للأسعار المستقبلية، بل يعد مؤشرًا مهمًا يعكس التوقعات المستقبلية للسوق النفطية، ويعبر عن التوازنات الديناميكية بين العرض والطلب والمخزون والتوقعات في سوق النفط العالمي.

خامساً: عدم اليقين العالمي في السوق النفطي.

يُعد عدم اليقين العالمي أحد العوامل الرئيسة المؤثرة في تقلبات أسعار النفط، ولا سيما في ظل تزايد الترابط بين الأسواق المالية والسلعية وتشابك التطورات الاقتصادية والجيوسياسية. ويشير مفهوم عدم اليقين إلى غموض التوقعات بشأن المسار المستقبلي للنمو الاقتصادي العالمي، والسياسات الاقتصادية والنقدية، والاستقرار الجيوسياسي، وهو ما ينعكس مباشرة على سلوك المستثمرين والمنتجين والمستهلكين في سوق النفط (Bloom, 2009).

من الناحية النظرية، يؤثر عدم اليقين في تقلبات أسعار النفط عبر قناة التوقعات، حيث يؤدي ارتفاعه إلى زيادة تباين التوقعات بشأن الطلب المستقبلي على النفط، ما يدفع المتعاملين إلى تعديل مراكزهم الاستثمارية والتحوطية بصورة متكررة. وتؤدي هذه التعديلات السريعة إلى تضخيم ردود الفعل السعرية تجاه الأخبار والأحداث غير المتوقعة، وهو ما يزيد من حدة التقلبات، خاصة في الأجل القصير (Alquist et al., 2013).

كما يعمل عدم اليقين من خلال قناة الطلب المالي والتحوطي، إذ يعيد المستثمرون موازنة محافظهم بين الأصول المختلفة في فترات عدم الاستقرار، بما في ذلك السلع الأولية. وفي هذا السياق، قد يُنظر إلى النفط إما كأصل تحوطي أو كأصل عالي المخاطر، تبعًا لطبيعة الصدمة ومصدر عدم اليقين، وهو ما ينعكس في تحركات سعرية حادة وزيادة ملحوظة في التقلبات (Balcilar et al., 2017).

وتُعد قناة المخزونات النفطية من القنوات الأساسية التي ينتقل من خلالها أثر عدم اليقين إلى تقلبات أسعار النفط. ففي فترات ارتفاع عدم اليقين الاقتصادي أو الجيوسياسي، تميل الشركات إلى تعديل قرارات التخزين بدافع الحيطة أو لتجنب مخاطر نقص الإمدادات، ما يؤدي إلى تغيرات غير منتظمة في مستويات المخزون النفطي. وتعمل هذه التغيرات بدورها على تضخيم أثر الصدمات السعرية، خاصة عندما تكون المخزونات عند مستويات منخفضة، الأمر الذي يزيد من حساسية السوق للتقلبات (Kilian & Murphy, 2014).

وتشير الأدبيات إلى أن تأثير عدم اليقين على تقلبات أسعار النفط يكون أقوى في الأجل القصير، حيث تنتقل الصدمات المعلوماتية بسرعة إلى الأسعار، بينما يتلاشى هذا الأثر نسبيًا في الأجل الطويل مع انكشاف المعلومات وتكيف السوق. كما تختلف شدة هذا التأثير باختلاف حالة السوق، سواء كانت في وضع كونتانغو أو باكوردشن، ومستوى المخزونات وهيكل الأجل السائد (Alquist 2010 Kilian&).

وفي ظل التحول الرقمي المتسارع بعد عام 2014، وتزايد توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي والتحليلات المتقدمة، شهدت العلاقة بين عدم اليقين وتقلبات أسعار النفط تحولًا نوعيًا. فقد أسهم دمج البيانات اللحظية وتحسين سرعة معالجة المعلومات في تقليص فترات التأخر في استيعاب الصدمات، وتحسين قدرة السوق على التمييز بين الصدمات المؤقتة والدائمة. وبذلك، لم يختفِ أثر عدم اليقين، لكنه أصبح يُمتص بشكل أسرع وأكثر كفاءة (Aghion et al., 2019).

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي ودوره التعديلي في ديناميكيات سوق النفط.

اولاً: الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي.

شهد الاقتصاد العالمي خلال العقود الأخيرة تطورًا متسارعًا في استخدام التقنيات الرقمية، ويعد الذكاء الاصطناعي أحد أبرز هذه التقنيات التي أحدثت تحولًا عميقًا في طرق تحليل البيانات واتخاذ القرارات الاقتصادية. ويُعرّف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من الأنظمة والخوارزميات القادرة على محاكاة القدرات الإدراكية البشرية مثل التعلم والتحليل واتخاذ القرار، اعتمادًا على معالجة كميات كبيرة من البيانات واستخلاص الأنماط والعلاقات غير الخطية بينها. وتعتمد هذه الأنظمة على تقنيات متعددة مثل التعلم الآلي (Machine Learning) والتعلم العميق (Deep Learning) وتحليل البيانات الضخمة (Big Data Analytics)، (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

وفي السياق الاقتصادي، لا يقتصر دور الذكاء الاصطناعي على كونه أداة تقنية، بل أصبح يمثل عنصرًا مهمًا في تحسين كفاءة الأسواق من خلال تعزيز سرعة معالجة المعلومات وتقليل فجوة عدم تماثل المعلومات بين المتعاملين في السوق. إذ تسمح الخوارزميات الذكية بتحليل البيانات الاقتصادية والمالية في الزمن الحقيقي، مما يساهم في تحسين دقة التنبؤات الاقتصادية وتقليل الأخطاء المرتبطة بالتوقعات التقليدية (Aghion et al., 2019).

كما تشير الدراسات الحديثة إلى أن الذكاء الاصطناعي يمثل تحولًا مهمًا في مجال الاقتصاد القياسي وتحليل الأسواق المالية، حيث تسمح النماذج المعتمدة على التعلم الآلي باكتشاف العلاقات المعقدة وغير الخطية بين المتغيرات الاقتصادية، وهو ما يصعب تحقيقه باستخدام النماذج التقليدية فقط (Rao, 2025). كما أن دمج تقنيات التعلم العميق مع النماذج القياسية التقليدية مثل نماذج GARCH ساهم في تحسين دقة التنبؤ بتقلبات أسعار السلع والطاقة.

ومن هذا المنطلق، أصبح الذكاء الاصطناعي يمثل أداة تحليلية متقدمة في دراسة ديناميكيات الأسواق، إذ يساهم في تحسين كفاءة اتخاذ القرار لدى الشركات والمؤسسات المالية والحكومات، فضلاً عن دوره في تحسين إدارة الموارد وتقليل المخاطر المرتبطة بعدم اليقين الاقتصادي.

ثانياً: الذكاء الاصطناعي في أسواق الطاقة بعد عام 2014.

شهدت أسواق الطاقة منذ منتصف العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين تحولًا ملحوظًا نحو الاعتماد على التقنيات الرقمية وتحليل البيانات الضخمة. وقد تسارع هذا التحول بعد عام 2014 نتيجة التطور الكبير في قدرات الحوسبة وتوفر البيانات الاقتصادية والطاقوية بشكل أكثر تفصيلًا، إضافة إلى انخفاض تكاليف تخزين البيانات ومعالجتها.

وقد أدى هذا التحول الرقمي إلى ظهور ما يُعرف بالتحليلات الذكية في قطاع الطاقة، حيث أصبحت الشركات والمؤسسات العاملة في هذا القطاع تعتمد على الخوارزميات التنبؤية لتحليل البيانات المتعلقة بالإنتاج والاستهلاك والتجارة العالمية للطاقة. وتشير تقارير وكالة الطاقة الدولية إلى أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة رئيسة في تحسين كفاءة إدارة الطاقة وتعزيز القدرة على التنبؤ بالتغيرات في الطلب والإنتاج (IEA, 2017).

ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أسواق الطاقة استخدام نماذج التعلم الآلي للتنبؤ بأسعار النفط والغاز، حيث أثبتت العديد من الدراسات أن هذه النماذج تتمتع بقدرة أكبر على تحليل العلاقات غير الخطية بين العوامل المؤثرة في الأسعار مقارنة بالنماذج القياسية التقليدية (Guo, 2023).

كما ساهمت تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات المرتبطة بحركة التجارة النفطية العالمية، مثل بيانات الشحن البحري وصور الأقمار الصناعية المتعلقة بمستويات الإنتاج والمخزونات النفطية. وقد أدى ذلك إلى تحسين مستوى الشفافية في السوق النفطية وتقليل الفجوة الزمنية بين حدوث الصدمة واستجابة الأسعار لها.

وفي هذا السياق، تشير الأدبيات الحديثة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في أسواق الطاقة أصبح جزءًا من التحول الرقمي الأوسع في الاقتصاد العالمي، حيث تتزايد أهمية البيانات والتحليل الخوارزمي في فهم ديناميكيات السوق والتنبؤ بالاتجاهات المستقبلية (Su, 2026).

ثالثاً: الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في إدارة المخزون.

تعد المخزونات النفطية أحد أهم الآليات التي تسمح لسوق النفط بامتصاص الصدمات المؤقتة في العرض أو الطلب. فعندما ترتفع المخزونات النفطية يمكن للسوق استخدام هذه المخزونات لتعويض النقص المؤقت في الإمدادات، مما يساعد في الحد من الارتفاعات الحادة في الأسعار. أما عندما تكون مستويات المخزون منخفضة فإن السوق يصبح أكثر حساسية للصدمات، مما يؤدي إلى زيادة التقلبات السعرية.

وقد أوضحت الأدبيات الاقتصادية أن المخزون يلعب دورًا توازنيًا مهمًا في أسواق السلع الأولية، إذ يسمح بنقل الصدمات عبر الزمن بدلاً من انعكاسها الفوري على الأسعار (Kilian 2014Murphy &).

ومع تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي، أصبحت قرارات إدارة المخزون تعتمد بشكل متزايد على النماذج التنبؤية التي تستخدم البيانات الضخمة لتحليل اتجاهات الطلب والعرض في السوق النفطية. إذ تسمح هذه النماذج بتحليل كميات كبيرة من البيانات المتعلقة بالإنتاج العالمي والتجارة النفطية والظروف الاقتصادية، مما يساعد في تحديد مستويات المخزون المثلى.

ومن هذا المنطلق، يمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي بوصفه متغيرًا معدلًا في العلاقة بين تغير المخزون وتقلبات أسعار النفط، حيث تصبح قرارات التخزين أكثر دقة وأقل عرضة للأخطاء التقديرية.

المبحث الثالث: المنهجية القياسية والبيانات المستخدمة في تحليل الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي.

اولاً: وصف البيانات ومصادرها.

تعتمد الدراسة على بيانات ربع سنوية للمده (2000-2024). تم قياس تقلبات أسعار النفط باستخدام الانحراف المعياري لعوائد أسعار خام برنت اليومية داخل كل ربع سنه بالاستناد الى أسعار خام برنت من قواعد بيانات الطاقة الدولية (EIA)، ويمثل الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي من خلال متغير مركب هو المخزون النفطي المعدل بالذكاء الاصطناعي والمحتسب كتفاعل بين التغير في المخزونات النفطية بالاعتماد على (EIA) ومؤشر نشاط الذكاء الاصطناعي المستند الى بيانات Google Trends كما شملت الدراسة متغيرات رقابية تمثلت هيكل الاجل في سوق النفط المقاس بالفرق بين السعر الاجل والسعر الفوري لخام برنت Ts-DFF بالاستناد الى بيانات (EIA)

$$\text{Ts-Diff} = \text{Futures price}_t - \text{spot price}$$

وكذلك متغير عدم اليقين الاقتصادي العالمي المقاس بمؤشر wui المرجح بالناتج المحلي الإجمالي بالاستناد الى بيانات World uncertainty index (Wui)

ثانياً: المنهجية القياسية والنموذج المستخدم.

اعتمدت الدراسة على نموذج الانحدار الذاتي للابطائات الموزعة (ARDL) لملائمة تحليل العلاقات الديناميكية بين المتغيرات في ظل سلاسل زمنية مختلطة التكامل من الدرجة الأولى والصفرية $I_{(1)}$ ، $I_{(0)}$ إضافة الى كفاءته في العينات المحدودة وإمكانية اشتقاق كل من العلاقات طويلة الاجل وقصيرة الاجل ضمن إطار واحد. وقد تم اختبار خصائص السكون باستخدام اختبارات جذر الوحدة، ثم اختبار وجود علاقة تكامل مشترك عبر اختبار الحدود (Bound Test) وبعد تأكيد التكامل المشترك يتم اجراء تقدير معادله الاجل الطويل وصياغة نموذج تصحيح الخطأ (ECM) لتحليل سرعة التكيف قصيرة الاجل.

وتصاغ معادلة الاجل الطويل على النحو الاتي:

$$Oil_Vol_t = a_0 + a_1 AI_AdjInv_t + a_2 TS_Diff_t + a_3 WUI_t + \varepsilon_t$$

في حين تصاغ معادلة الاجل القصير (تصحيح الخطأ) كما يأتي:

$$\Delta Oil_Vol_t = B_0 + \sum B_i \, \Delta X_{t-i} + \lambda ECM_{t-1} + u_t$$

يمثل ECM_{t-1} حد تصحيح الخطأ الذي يعكس سرعة عودة تقلبات أسعار النفط الى مسار التوازن طويل الاجل بعد حدوث الصدمات

ثالثاً: اختبارات ونتائج النموذج القياسي:

1-اختبارات الاستقراريه (جذر الوحدة):

اختبارات استقرارية السلاسل الزمنية (جذر الوحدة) ADF للفترة (2000-2013)

الجدول (1)

	المستوى (level) (I,0)			المستوى الأول First Difference (I,1)		
variable	Statistics	Result	P-value	Statistics	Result	**P-value**
Vol-oil	-3.0919	non	0.0331	-7.000	Stationary*	**0.0000**

AI-adjiuv	-6.8285	Stationary*	0.0000	———	———	———
Diff(Ts)	-8.3776	Stationary*	0.0000		———	———
WUI	-4.2380	Stationary*	0.0014	———	———	———

* تشير الى الحد الثابت

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

يتضح من نتائج اختبارات استقرارية السلاسل الزمنية (جذر الوحدة) للفترة (2014-2024) ومن خلال تطبيق احد مؤشرات الاستقراريه المتمثل بمؤشر Agumented Diky-Filler (ADF) وكما تشير نتائج الجدول (1) ان هناك ثلاث متغيرات مستقرة عند المستوى (I,0) بوجود الحد الثابت وهي كل من متغير المخزونات المعدل بالذكاء الاصطناعي AI-adjinv ومتغير هيكل الأسعار diff(Ts) ومتغير عدم اليقين Wui وبمستوى معنويه اقل من 1% بينما هناك متغير واحد وهو متغير تقلبات أسعار النفط Vol-oil غير مستقر عند المستوى (I,0) وقد اصبح مستقراً بعد اخذ الفرق الأول له (I,1) وبمستوى معنويه اقل من 1%.

اختبارات استقراريه السلاسل الزمنية (جذر الوحدة) ADF للفترة (2014-2024)

الجدول (2)

	المستوى (level) (I,0)			**المستوى الأول First Difference (I,1)**		
variable	Statistics	Result	P-value	Statistics	Result	**P-value**
Vol-oil	-4.4604	Stationary*	0.0010	———	———	———
AI-adjiuv	-6.0967	Stationary*	0.0000	———	———	———
Diff(Ts)	-4.8406	Stationary*	0.0003	———	———	———
WUI	-3.0105	non	0.0429	-3.1749	Stationary***	**0.0024**

* تشير الى الحد الثابت *** تشير الى بدون الحد الثابت والاتجاه non

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

يتضح من نتائج اختبارات استقراريه السلاسل الزمنية (جذر الوحدة) وكما تشير اليه نتائج الجدول(2) ان هناك ثلاثة متغيرات كانت مستقرة عند المستوى (I,0) بوجود الحد الثابت وهي كل من متغير تقلبات الأسعارVol-oil ومتغير المخزونات المعدل بالذكاء الاصطناعي AI-adjinv ومتغير هيكل الأسعار diff(Ts) ومستوى معنويه اقل من 1% بينما هناك متغير واحد وهو متغير عدم اليقين Wui غير مستقر عند المستوى (I,0) وقد اصبح مستقراً بعد اخذ الفرق الأول(I,1) وبمستوى معنويه اقل من 1% وذلك من خلال تطبيق احد مؤشرات الاستقراريه المتمثل بمؤشر Agumented Diky-Filler والقيم المرافقة له (P-value).

2- اختبار التكامل المشترك – اختبار الحدود ARDL- Bounds

اختبار الحدود ARDL-BOUNDS للفترة (2000-2013)

جدول (3)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	2.974523	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	52	Finite Sample: n=55		
		10%	2.508	3.356
		5%	2.982	3.942
		1%	4.118	5.2
		Finite Sample: n=50		
		10%	2.538	3.398
		5%	3.048	4.002
		1%	4.188	5.328

المصدر: مخرجات Eviews 12

يتبين من خلال الجدول (3) انه عند مقارنة القيمة المحتسبة لـ F الخاصة باختبار التكامل المشترك –اختبار الحدود– Bound Test لتأثير متغيرات الدراسة في تقلبات أسعار النفط مع القيم الجدولية لمستويات المعنوية (1%–2.5%–5%–10%) يكون القرار الاحصائي عند مستوى معنوي 0% تكون F-static (3.3025) اقل من القيم الحرجة (3.398) عند المستوى $I_{(1)}$ واكبر من المستوى $I_{(0)}$ (2.538) وبذلك فإن النتيجة تقع بين الحدين (منطقة عدم الحسم). وتكون F-statis (3.3023) اقل من القيم الحرجة (4.009) عند المستوى $I_{(1)}$ واكبر عند المستوى $I_{(0)}$ (3.048) وهي ايضاً في منطقة عدم الحسم. وبذلك تشير نتائج اختبار الحدود Bound Test الى وجود دليل ضعيف–متوسط على علاقه توازنيه طويلة الاجل بين تقلبات أسعار النفط والمتغيرات التفسيرية. حيث وقعت إحصائية F في منطق عدم الحسم عند مستويي 5%و10% وبناءً علية لا يمكن رفض او قبول فرضية العدم بشكل قاطع استناداً الى اختبار الحدود وحده. كما يستدعي الاستدلال بنتائج معادلة تصحيح الخطأ ECM ودلاله معامل التصحيح.

3–نتائج الاجل الطويل (Long-run Estimates) للفترة (2000–2013)

الجدول(4)

ARDL Long Run Form
Dependent Variable: D(OIL_VOLATILITY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Sample: 2000Q1 2013Q3
Included observations: 52

Levels Equation
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AI_ADJINV_Z	0.616341	0.354329	1.739461	0.0885
TS_DIFF_USD_PER_BBL	-0.251281	0.224145	-1.121062	0.2680
WUI_GLOBAL_GDPWEI...	-2.56E-05	3.47E-05	-0.736770	0.4649
C	2.490138	0.668337	3.725870	0.0005

المصدر: مخرجات Eviews 12

يتضح خلال نتائج الاجل الطويل وكما تشير اليه نتائج الجدول (4) نجد ان المخزون المعدل بالذكاء الاصطناعي AI.adjinv ذو دلالة إحصائية عند 10% واشارته موجبه وذا تأثير موجب مما يشير الى ان التغيرات في المخزون النفطي عندما نكون مصحوبة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي يكون لها تأثير طويل الاجل على أسعار النفط بما يعكس الدور التعديلي للذكاء الاصطناعي في إدارة المخزون وتنعيم انتقال الصدمات السعرية. فيما يلاحظ ان متغير هيكل الاجل Ts-diff غير دال احصائياً في الاجل الطويل وعدم الدلالة تشير الى ان تأثير حالات الcontango المتقدم وBackwardation المتراجع على تقلبات الأسعار يكون بصيغه قصير الاجل او دوري ولا يشكل علاقة توازنيه مستقرة عبر الزمن. كذلك فإن متغير عدم اليقين العالمي كذلك غير دال احصائياً في الاجل الطويل وهذه النتيجة تعكس ان عدم اليقين العالمي يؤثر على تقلبات أسعار النفط بشكل غير مباشر او انتقالي عبر قنوات أخرى (مثل المخزونات او التوقعات) ولا يظهر كعامل مستقل في العلاقة طويلة الاجل.

4-نتائج الاجل القصير (ECM) للفترة (2000-2013)

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(OIL_VOLATILITY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Sample: 2000Q1 2013Q3
Included observations: 52

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CointEq(-1)*	-0.352133	0.087655	-4.017259	0.0002

R-squared	0.236973	Mean dependent var	-0.042500
Adjusted R-squared	0.236973	S.D. dependent var	0.641319
S.E. of regression	0.560201	Akaike info criterion	1.698001
Sum squared resid	16.00508	Schwarz criterion	1.735525
Log likelihood	-43.14802	Hannan-Quinn criter.	1.712387
Durbin-Watson stat	1.772349		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

جدول(5)

المصدر: مخرجات Eviews 12

تظُهر نتائج معادلة تصحيح الخطأ للفترة الأولى (2000-2013) كما يتضح من جدول (5) ان العنصر الوحيد ذي الدلالة الإحصائية في الاجل القصير هو حد تصحيح الخطأ (-1) Coin Eq حيث جاء معامل التصحيح سالباً ومعنوياً احصائياً عند مستوى 1% اذ بلغت قيمته (-0.352133) مع إحصائية تساوي (-4.01725) حيث يتم تصحيح نحو 35% من الانحراف عن مسار التوازن طويل الأجل خلال فترة ربع سنوية واحدة وهو ما يعكس طبيعة قرارات التخزين التقليدية التي كانت تعتمد على معلومات متأخرة واستجابات تفاعلية للصدمات السعرية كما تشير إليه الأدبيات الكلاسيكية لسوق النفط. في المقابل لم تظهر أي من المتغيرات التفسيرية قصيرة الاجل ضمن معادلة ECM وهو ما يعني ان تقلبات أسعار النفط في الاجل القصير خلال هذه الفترة لم تكن مدفوعة مباشرةً بتغيرات المخزون او العوامل المعدلة تقنياً. بل كانت تتكيف مع الصدمات عبر آلية تصحيح تلقائي ناتجه عن العلاقة طويلة الاجل فقط. وتفسير هذا الغياب للمتغيرات التفسيرية قصيرة الاجل بكون الفترة (2000-2013) سبقت الانتشار الواسع لأدوات الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في إدارة المخزونات النفطية، الامر الذي حد من قدرة هذه المتغيرات على لعب دور نشط وفوري في امتصاص الصدمات السعرية وعلية تعكس نتائج الاجل القصير للفترة الأولى سوقاً نفطياً تعتمد اساساً على آليات تصحيح تقليديه وبطيئة نسبياً، حيث يتم امتصاص الصدمات عبر العودة الى التوازن طويل الاجل دون تدخل فعال لقنوات تشغيلية او معلوماتية متقدمة.

5-اختبار التكامل المشترك – اختبار الحدود ARDL- Bounds

اختبار الحدود ARDL-BOUNDS للفترة (2014–2024)

جدول (6)

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
		Asymptotic: n=1000		
F-statistic	12.52481	10%	2.37	3.2
k	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66
Actual Sample Size	38	Finite Sample: n=40		
		10%	2.592	3.454
		5%	3.1	4.088
		1%	4.31	5.544
		Finite Sample: n=35		
		10%	2.618	3.532
		5%	3.164	4.194
		1%	4.428	5.816

المصدر: مخرجات Eviews 12

يتبين من خلال الجدول (6) عند مقارنة القيمة المحتسبة لـ(F) الخاصة باختبار التكامل المشترك –اختبار الحدود Bounds-Test لتأثير متغيرات الدراسة في تقلبات أسعار النفط مع القيم الجدولية لمستويات المعنوية 1%–2.5%–5%–10% يكون القرار الاحصائي برفض فرضية (عدم وجود علاقة طويلة الاجل) وتقبل بوجود علاقة تكامل مشترك قوية حيث النتيجة دالة عند 1%و5%و10% كونه قيمة F-statistic > من القيم الحرجة عند 1%و5%و10% نشير نتائج اختبار الحدود Bounds Test الى وجود علاقة توازنيه طويله الاجل قوية بين تقلبات أسعار النفط والمتغيرات التفسيرية. حيث تجاوزت إحصائية F جميع القيم الحرجة عند مختلف مستويات المعنوية بما يؤكد تكامل مشترك بين متغيرات النموذج.

6–نتائج الاجل الطويل (Long-run Estimates) للفترة (2014–2024)

جدول (7)

ARDL Long Run Form and Bounds Test
Dependent Variable: D(OIL_VOLATILITY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 1)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Sample: 2015Q1 2024Q3
Included observations: 38

Levels Equation Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AI_ADJINV_Z	0.797710	0.366138	2.178712	0.0368
TS_DIFF_USD_PER_BBL	-0.236820	0.232934	-1.016683	0.3169
WUI_GLOBAL_GDPWEI...	9.98E-05	3.16E-05	3.157733	0.0035
C	-0.031901	0.850124	-0.037525	0.9703

المصدر: مخرجات Eviews 12

يتضح من خلال نتائج الاجل الطويل وكما يشير اليه الجدول (7) ان المخزون المعدل بالذكاء الاصطناعي AI.adjinv ذو دلالة إحصائية عند 5% وذو تأثير موجب وان إشارة المعامل موجبة أي ذو تأثير إيجابي في تقلبات أسعار النفط وهذه النتيجة تعكس ان إدارة المخزون النفطي عندما تكون مدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي تؤثر بشكل جوهري في تقلبات أسعار النفط على المدى الطويل مشيرةً الى ان الذكاء الاصطناعي يؤدي دوراً تعديلياً في آلية انتقال الصدمات عبر قناة المخزون بينما يلاحظ ان متغير هيكل الاجل Ts-DIFF غير دال احصائياً وعدم الدلالة هذه في الاجل الطويل تشير الى ان تأثير حالات التقدم contango والتراجع Backwardation يظل قصير الاجل او دورياً ولا يشكل علاقة توازنيه مستقرة مع تقلبات أسعار النفط في حين يظهر متغير عدم اليقين العالمي WUI ذو دلالة إحصائية عند 1% وبإشارة موجبة وهذه النتيجة تشير الى ان ارتفاع مستويات عدم اليقين العالمي يؤدي الى زيادة تقلبات أسعار النفط في الاجل الطويل بما يعكس حساسية سوق النفط للصدمات الجيوسياسية والاقتصادية العالمية في هذه الفترة.

7-نتائج الاجل القصير (ECM) للفترة (2014-2024)

جدول (8)

ARDL Error Correction Regression
Dependent Variable: D(OIL_VOLATILITY)
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 1)
Case 2: Restricted Constant and No Trend
Sample: 2015Q1 2024Q3
Included observations: 38

ECM Regression
Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(WUI_GLOBAL_GDP...	-2.90E-05	2.51E-05	-1.152304	0.2577
CointEq(-1)*	-0.933186	0.111179	-8.393573	0.0000

R-squared	0.676523	Mean dependent var	-0.033421
Adjusted R-squared	0.667537	S.D. dependent var	2.247060
S.E. of regression	1.295645	Akaike info criterion	3.407090
Sum squared resid	60.43306	Schwarz criterion	3.493279
Log likelihood	-62.73472	Hannan-Quinn criter.	3.437756
Durbin-Watson stat	1.823316		

* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

المصدر: مخرجات Eviews 12

يتضح من خلال معادلة تصحيح الخطأ للفترة الثانية (2014-2024) وكما تشير اليه نتائج الجدول (8) وجود آلية تصحيح توازني قوية وسريعة. اذ جاء معامل تصحيح الخطأ (-1) Coin Eq سالباً ومعنوياً عند مستوى 1% حيث بلغت قيمته (-0.9332) مع إحصائية t مرتفعة (-8.39) وتعكس هذه النتيجة ان نحو 93% من الانحراف عن مسار التوازن طويل الاجل يتم تصحيحه خلال ربع سنة واحده. وهو يدل على تسارع ملحوظ في عملية التكيف السوقي مقارنةً بالفترة الأولى (2000-2014) وعلى مستوى المتغيرات قصيرة الاجل. يُلاحظ ان متغير عدم اليقين العالمي: (wui-Global-GDP ΔWeighted)

هو المتغير الوحيد الذي ظهر في معادلة الاجل القصير. الا ان معامله لم يكن ذا دلاله إحصائية، وهو ما يشير الى ان تأثير عدم اليقين في هذه الفترة لا يعمل من خلال صدمات آنيه مباشره. وانما يتم استيعابه عبر القناة التوازنيه طويله الاجل التي تعبر عنها حد تصحيح الخطأ. ويعني ذلك ان سوق النفط بعد عام 2014 اصبح اكثر قدره على امتصاص الصدمات المرتبطة بعدم اليقين دون ان تتحول فوراً الى تقلبات قصيره الاجل حاده.

في المقابل لم يظهر متغير المخزون النفطي المعدل بالذكاء الاصطناعي في معادلة الاجل القصير وهو امر متسق اقتصادياً مع طبيعة هذا المتغير. اذ ان تأثيره يتجسد اساساً في اعاده تشكيل العلاقة طويلة الاجل بين المخزونات والتقلبات السعرية عبر تحسين التوقعات وتقيم قرارات التخزين، وليس من خلال صدمات قصيرة الاجل، وعليه فإن غياب هذا المتغير عن ديناميكية الاجل القصير يعد دليلاً على ان دوره تعديلي وهيكلي اكثر منه آني. وبصوره عامه تكشف نتائج الفترة الثانية عن تحول نوعي في ديناميكية سوق النفط، حيث أصبحت الاختلالات اسرع واكثر كفاءه، وهو ما يمكن ربطه بتسارع التحول الرقمي وتوظيف

أدوات الذكاء الاصطناعي في اداره المعلومات والمخزونات. بما عزز من قدره السوق على التكيف مع الصدمات دون الحاجه الى تقلبات سعريه قصيرة الاجل حاده.

الاستنتاجات:

1- توصلت الدراسة إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين تقلبات أسعار النفط والمتغيرات التفسيرية، مما يعكس الطبيعة الهيكلية لسوق النفط.

2- تبين أن المخزونات النفطية تمثل أحد المحددات الرئيسة لتقلبات أسعار النفط، حيث تسهم في امتصاص الصدمات النفطية والتخفيف من حدتها.

3- بينت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يؤدي دوراً تعديلياً في العلاقة بين المخزونات النفطية وتقلبات الأسعار من خلال تحسين جودة المعلومات والتوقعات.

4- أظهرت نتائج الأجل القصير تأثير بعض المتغيرات مثل عدم اليقين العالمي وهيكل الأجل، إلا أن تأثيرها أقل استقراراً مقارنة بالأجل الطويل.

5- أشارت نتائج نموذج تصحيح الخطأ إلى وجود آلية تصحيح توازن تعيد السوق إلى مساره التوازني بعد الصدمات.

6- أوضحت المقارنة بين الفترتين أن دور الذكاء الاصطناعي أصبح أكثر وضوحاً بعد عام 2014 نتيجة التحول الرقمي في أسواق الطاقة.

7- تؤكد النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين دقة التنبؤ وتقليل عدم اليقين في الأسواق النفطية.

قائمة المصادر:

- Alquist, R. Kilian, L. (2010). What do we learn from the price of crude oil futures? Journal of Applied Econometrics.
- Aghion, P., Jones, B., & Jones, C. (2019). Artificial Intelligence and Economic Growth.
- Alquist, R., Kilian, L., & Vigfusson, R. J. (2013). Forecasting the price of oil. Handbook of Economic Forecasting, 2
- Baumeister & Kilian, L. (2016). Forty years of oil price fluctuations: why the price of oil may still surprise us, tournal of Economic perspectives ,30(01).
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The Second Machine Age: work progress, and prosperity in a time of Brilliant Technologies. W.W Norton & company.
- Caldara. D & Lacoivello. M (2022) Measuring geopolitical risk. American Economic Review. 112(4).

- Considine, J. (2022). Inventories and the term structure of oil prices.
- Guo, L. (2023). Forecasting crude oil futures price using machine learning. Energy Economics.
- Fama, E., & French, K.R (1987). Commodity futures prices: Evidence on forecast power premiums, and the theory of storage. The Journal of Business,60.
- Hamilton, J. D. (2009). Causes and consequences of the oil shock of (2007–2008). Brookings Papers on Economic Activity,40.
- Kilian, L, & Murphy, D. (2014). The role of inventories in the global oil Market, Journal of Applied Econometrics.
- Kilian, L.D (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market, American Economic Review, 99(3).
- Kilian, L., & Zhou, X. (2020). The impact of global demand shocks on oil prices. Energy Economics.
- Bloom, Nicholas, (2009). The impact of uncertainty shocks. Econometrica vol 77.
- Patra. S. (2024). Volume–volatility nexus in crude oil markets. Under structural breaks: implication for forecasting. International Review of Economic & finance.
- Rao.A.et al (2025) crude oil price forecasting leveraging machine for global economic stability. Technological forecasting and social change.
- Zhang, Y., et al. (2023). Oil price volatility fore casting using machine learning Energy economic.

مصادر البيانات:

BP. (2024). Statistical Review of World Energy 2024. London: BP.

U.S. Energy Information Administration (EIA). (2024). Petroleum Supply Statistics. https://www.eia.gov

Caldara, D., & Iacoviello, M. (2024). World Uncertainty Index Database. https://worlduncertaintyindex.com

Google. (2024). Google Trends Database. https://trends.google.com

American International Journal of Applied and Pure Sciences

Issue 5 - Part 1 - January 2026 - Year 2
Refereed Quarterly Scientific Journal

PUBLISHED BY AMERICAN INTERNATIONAL ACADEMY OF HIGHER EDUCATION AND TRAINING

Legal deposit number in the Moroccan National Library (2025PE0017)
issn (3085 - 4954) Electronic publishing
(3085 - 4970) Paper publishing

Editor-in-Chief
Prof.Dr. Nozha Essabri

A quarterly peer-reviewed scientific journal