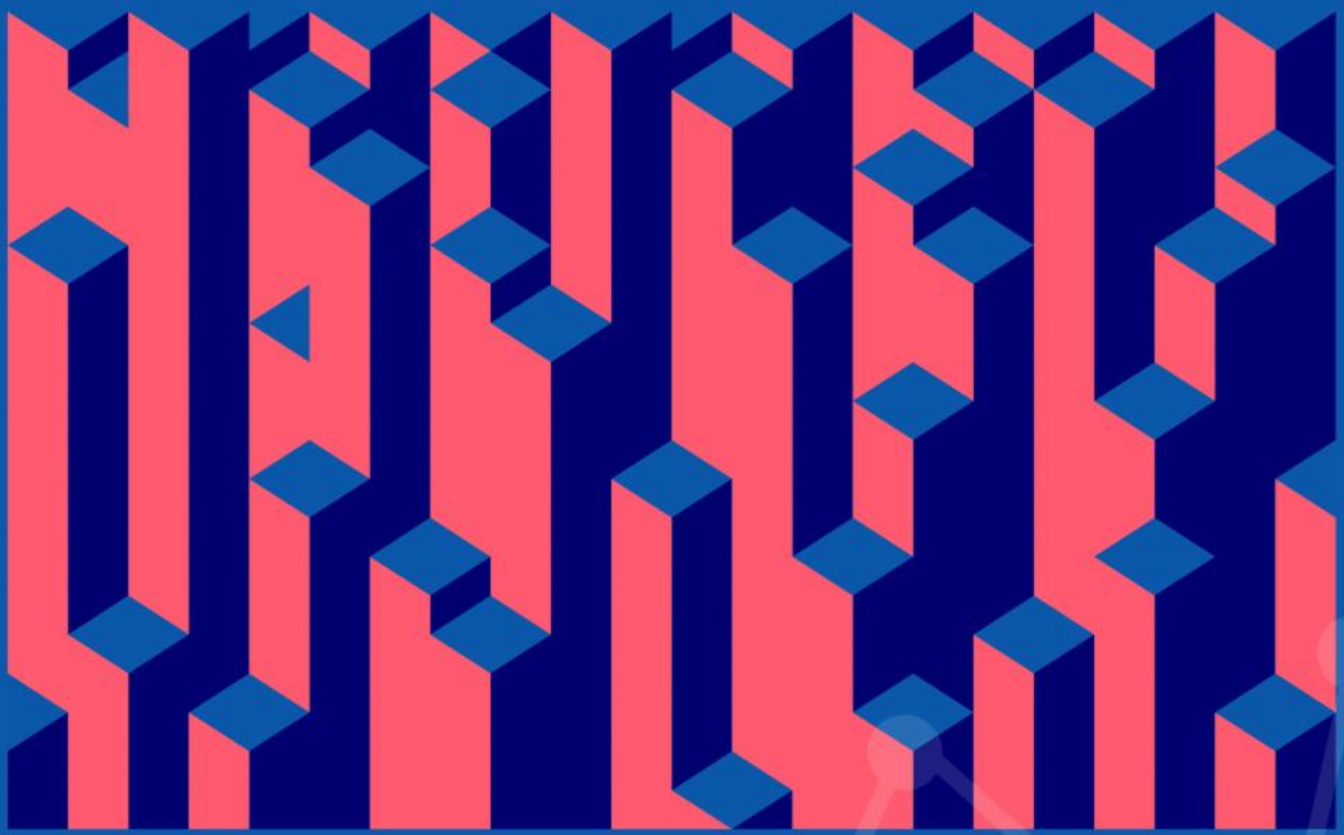
رفاد
REFAAD

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Global Journal of Economics and Business



ISSN 2519-9293 (Online)
ISSN 2519-9285 (Print)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال
المجلد الخامس عشر- العدد الرابع، آب 2025

رئيس التحرير

الدكتور عمر يوسف عبابنة

فريق التحرير

د. نجيب خريس	جامعة اليرموك- الأردن
د. خالد السواعي	جامعة الزرقاء- الأردن
م. سوزان السلايمه	رفاد للدراسات والأبحاث- الأردن
أ. تقى مقدادي	تدقيق لغوي، رفاد للدراسات والأبحاث- الأردن

الهيئة الاستشارية

الأستاذ الدكتور أحمد عارف عساف	جامعة تبوك- السعودية
الأستاذ الدكتور أحمد فاروق غنيم	جامعة القاهرة- مصر
الأستاذ الدكتور مخلوفي عبد السلام	جامعة طاهري محمد بشار- الجزائر
الأستاذ الدكتور عبدالحسين جليل الغالبي	جامعة الكوفة- العراق
الأستاذ الدكتور حمدي زعرب	الجامعة الإسلامية- فلسطين
الأستاذ الدكتور ابراهيم محمد خريس	جامعة الزرقاء الخاصة- الأردن
الأستاذ الدكتور محمد مفضي الكساسبة	جامعة العلوم الإسلامية- الأردن
الأستاذ الدكتور هاني جزاع ارتيمة	جامعة العلوم الإسلامية- الأردن
الأستاذ الدكتور علي درب كسار	جامعة الأنبار- العراق
الأستاذ المشارك الدكتور عماد أبو عقيله	جامعة الزاوية- ليبيا
الأستاذ المشارك الدكتور عبدالرحمن أحمد ميرو	جامعة المملكة- البحرين

هيئة التحرير

الدكتور محمد نمر	مدرسة الدراسات المهنية والممتدة - الولايات المتحدة الأمريكية
الدكتور رمضاني لعلا	جامعة عمار ثليجي- الأغواط- الجزائر
الدكتور اسماء الصغير	جامعة جنوب تولون فار- فرنسا
الدكتور بدر حمدان	الكلية الجامعية للعلوم التطبيقية- فلسطين
الدكتور بداش بوباكر	جامعة محمد بوقرة- بومرداس- الجزائر
الدكتور مصطفى الحشلوفي	جامعة محمد الخامس- المغرب
الدكتور عيسى حجاب	جامعة محمد بوضياف-المسيلة- الجزائر
الدكتور عبد الحليم الحمزه	جامعة العربي التبسي - تبسة- الجزائر
الدكتور عبدالله مايو	جامعة قاصدي مرباح- الجزائر
الدكتور محمد كاشف	معهد شمال الهند للتكنولوجيا - الهند
الدكتور محمد عزام خان	جامعة عبد الوالي خان- باكستان
الدكتور حمزه عبدالله عبدالرحمن يحيى	جامعة الجوف- السعودية
الدكتور بوخاري عبد الحميد	جامعة غرداية- الجزائر
الدكتورة ربا نمر أبو شهاب	جامعة طيبة- السعودية
الدكتور أبو بكر خوالد	جامعة باجي مختار - عنابة - الجزائر
Mohammad Mushfiqul Haque Mukit	Jahangirnagar University, Bangladesh

التعريف بالمجلة

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال هي مجلة علمية دولية مفهرسة ومحكمة، تصدر في ستة أعداد سنوياً عن مركز رفاد للدراسات والأبحاث

أهداف المجلة:

تُعنى بالدراسات الاقتصادية والإدارية والمحاسبية والإحصائية والتمويل الإسلامي، وتهدف المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال إلى تشجيع وتنشيط حركة البحث العلمي، حيث توفر للباحثين فرصة مهمة لتقييم بحوثهم من خلال شروط التحكيم العلمي التي تخضع لها البحوث المنشورة، وعرض بحوثهم من أجل التواصل العلمي في إنتاجها وتوظيف النتائج في خدمة حركة البحث العلمي.

عنوان المراسلة:

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

رفاد للدراسات والأبحاث- الأردن

Refaad for Studies and Research

Bulding Ali altal-Floor 1, Abdalqader al Tal Street –21166 Irbid – Jordan
Tel: +962-27279055

Email: editorgjeb@refaad.com , info@refaad.com
Website: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

جميع الآراء التي تتضمنها هذه المجلة تعبّر عن وجهة نظر كاتبها ولا تعبر عن رأي المجلة وبالتالي فهي ليست مسؤولة عنها

قواعد النشر

أولاً: تسليم الورقة البحثية:

- يتم إرسال الورقة البحثية ومرفقاتها إلى المجلة عن طريق نظام التسليم الإلكتروني بالمجلة. أو عن طريق البريد الإلكتروني الخاص بالمجلة (editorgjeb@refaad.com)
- يتم إعلام المؤلف باستلام الورقة البحثية.

ثانياً: المراجعة:

1. الفحص الأولي:

- تقوم هيئة التحرير بفحص الورقة البحثية للنظر فيما إذا كانت مطابقة لقواعد النشر الشكلية ومؤهلة للتحكيم.
- تُعتمد في الفحص الأولي شروط مثل: ملاءمة الموضوع للمجلة، ونوع الورقة (ورقة بحثية أم غير بحثية)، وسلامة اللغة، ودقة التوثيق والإسناد بناء على نظام التوثيق المعتمد في المجلة، وعدم خرق أخلاقيات النشر العلمي.
- يتم إبلاغ المؤلف باستلام الورقة البحثية وبنتيجة الفحص الأولي.
- يمكن للمجلة أن تقوم بما يُعرف بمرحلة "استكمال وتحسين البحث"، وذلك إذا ما وجد. أن الورقة البحثية واعدة ولكنها بحاجة إلى تحسينات ما قبل التحكيم، وفي هذه المرحلة تقدم للمؤلف إرشادات أو توصيات ترشده إلى سبل تحسين ورقته بما يساعد على تأهيل الورقة البحثية لمرحلة التحكيم.

2. التحكيم:

- تخضع كل ورقة بحثية للمراجعة العمياء المزدوجة (إخفاء أسماء الباحثين والمحكميين).
- يُبلغ المؤلف بتقرير من هيئة التحرير يبين قرارها.
- دفع رسوم التحكيم والنشر كما هو موضح في موقع المجلة.
- تُرسل خلاصة ملاحظات هيئة التحرير والتعديلات المطلوبة إن وجدت، ويُرفق معه تقارير المراجعين أو خلاصات عنها.

3. إجراء التعديلات:

- يقوم المؤلف بإجراء التعديلات اللازمة على الورقة البحثية استناداً إلى نتائج التحكيم ويعيد إرسالها إلى المجلة، مع إظهار التعديلات، كما يُرفق في ملف مستقل مع الورقة البحثية المعدلة أجوبته عن جميع النقاط التي وردت في رسالة هيئة التحرير والتقارير التي وضعها المراجعون.

4. القبول والرفض:

- تحتفظ المجلة بحق القبول والرفض استناداً إلى التزام المؤلف بقواعد النشر وبتوجيهات هيئة تحرير المجلة والتعديلات المطلوبة من قبل المحكمين.
- إذا أفاد المحكم بأن الباحث لم يقم بالتعديلات المطلوبة، يُعطى الباحث فرصة أخيرة للقيام بها، وإلا يرفض بحثه ولا ينشر في المجلة ولا يتم استرجاع رسوم النشر.

ثالثاً: القواعد الشكلية:

1. **ملاءمة الموضوع:** أن يقع موضوع الورقة البحثية ضمن نطاق اهتمام المجلة.
2. **عنوان الورقة البحثية:** يكون باللغتين العربية والإنجليزية، كما يجب أن يتعلق العنوان بهدف الورقة البحثية. مع تجنب الاختصارات والصيغ قدر الإمكان.
3. **الباحثين:** كتابة الأسم الكامل ومكان العمل وعنوان البريد الإلكتروني للمؤلف الرئيس ولجميع المؤلفين الموجودين في الورقة البحثية باللغتين العربية والإنجليزية.
4. **الملخص:** يجب أن تتضمن جميع الأبحاث على ملخصات باللغتين العربية والإنجليزية تكون معلوماتها متطابقة، عدد الكلمات في كل ملخص (150–250) كلمة. ويجب أن تحتوي على العناصر الآتية على شكل فقرات كل على حدة: **الأهداف، والمنهجية، والنتائج، وخلاصة الدراسة**، كما يجب إضافة 3–5 من الكلمات المفتاحية باللغتين العربية والإنجليزية.
5. **المقدمة:** يتضمن هذا القسم خلفية الدراسة وأهدافها وملخصًا للأدبيات الموجودة والدوافع ولماذا كانت هذه الدراسة ضرورية.
6. **الجداول والرسوم البيانية:** تُعرض الجداول والرسوم البيانية بطريقة واضحه ومناسبة كما هو موضح بقالب المجلة.
7. **النتائج:** يتضمن هذا القسم النتائج التي توصلت إليها الدراسة.
8. **المصادر والمراجع:** يلتزم المؤلف بقواعد التوثيق المقررة في المجلة لأصول الإسناد والعرض الببليوغرافي **حسب نظام APA.**
9. **الحجم:** يلتزم المؤلف بعدد الصفحات بحيث لا تزيد االورقة البحثية عن **30 صفحة** بما فيها الملخص وصفحة العنوان وقائمة المراجع.

فهرس المحتويات

- **الأبحاث العربية:**

#	عنوان البحث	رقم الصفحة
1	تأثير تقنيات الذكاء الصناعي على اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية: دراسة تحليلية	390
2	إدارة الاحتياطيات الأجنبية في العراق بين الواقع والكفاية للمدة (2004-2023)	403
3	تقنية الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر) في النقل وإدارة الحشود: دراسة نظرية مقترحة	411

- **الأبحاث الإنجليزية:**

#	Paper Title	Page#
4	Consumer Behavior Toward AI-Driven Marketing: Insights from UTAUT and Uses and Gratifications Models	423
5	Is Islamic Financial Portfolio Allocation Sufficient to Safeguard Investors During Economic Downturns?	439
6	The Effectiveness of Establishing an Inter-Organizational Incentive System in the Makkah Region: (A Case Study of Al-Rajhi Bank and Millennium Hotel Group)	471
7	Analyzing Tourism Mobility and Interaction Trends: Behavioral Insights Powered by the Internet of Things	478

افتتاحية العدد

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على نبينا محمد، وعلى آله وصحبه أجمعين، أما بعد:

فإن المعرفة اليوم تعددت أبوابها وطرق الوصول إليها، لمَِا أحدثته ثورة التكنولوجيا والمعلومات من تطور سريع على نطاق واسع في شتى الميادين؛ وفي المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال بإصدارها الإلكتروني نتطلع إلى أن نكون رافداً من روافد المعرفة، ومنصة بحثية بمعايير عالمية، ويأتي هذا **العدد الرابع من المجلد الخامس عشر** من سلسلة أعداد **المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال** ليضم في ثناياه مجموعة من الأبحاث العلمية الرصينة والأصيلة التي تناقش عدداً من قضايا الأعمال والاقتصاد وتتناول موضوعات متنوعة.

واليوم نستمر بدعم مسيرة البحث العلمي المتخصص برعاية هذا المنبر العلمي الذي حظي بإقبال السادة الباحثين والمتخصصين، واهتمام الأكاديميين والمهنيين، وشَرُف بنخبة متميزة من الخبراء والأساتذة والمختصين ضمن هيئتيه الاستشارية والتحرير، وفي سبيل ذلك حرصت المجلة على تحقيق أعلى المعايير الدولية للنشر العلمي الرصين من خلال توفير منصة نشر علمي متميز ومفهرس في مجموعة من أهم قواعد البيانات العالمية المرموقة، فبالإضافة إلى اشتراكها في القواعد العربية كدار المنظومة والمنهل ومعرفة، فقد دخلت المجلة مجموعة مهمة من قواعد البيانات العالمية كـ (EBSCO, Web of Science, Crossref, Google Scholar, Research ID, J-Gate)، ولا زالت تسعى للانضمام إلى قواعد مهمة أخرى ضمن مسيرتها نحو هدفها المنشود.
ونتطلع إلى مزيد من التطوير والمراجعة الدائمة للارتقاء بمستوى وجودة النشر العلمي وتوفير منصة علمية بأعلى المعايير العالمية لنسهم في هذا البناء الحضاري الكبير.

نسأل الله تعالى التوفيق والسداد والهداية والرشاد

هيئة تحرير المجلة

[الأبحاث]

www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285

Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 390 - 402

The Impact of Artificial Intelligence Technologies on Financial Decision-Making in Saudi Food Industry Companies: An Analytical Study

Alaa Mohamed Shokry Abdelhamid[1*]

[1] PhD in Financial Management, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia.

[*] Corresponding Author: Alaa Abdelhamid (alaashoukry8@gmail.com)

تأثير تقنيات الذكاء الصناعي على اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية: دراسة تحليلية

علاء محمد شكري عبد الحميد[1*]

[1] دكتوراة إدارة مالية- جامعة الملك سعود- المملكة العربية السعودية.

*الباحث المراسل: علاء عبد الحميد (alaashoukry8@gmail.com)

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/2/26	2025/4/13	2025/4/24

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.1

Abstract:

Objectives: This study aimed to examine the influence of artificial intelligence (AI) technologies on financial decision-making processes in Saudi companies operating in the food industry.

Methods: The research employed a descriptive analytical approach, gathering data through simple random sampling from a sample of 456 participants.

Results: Results indicated that Saudi companies in the food sector are widely adopting AI technologies, including intelligent agents, artificial neural networks, and expert systems. These tools are found to play a significant role in enhancing the quality and efficiency of financial decision-making in these companies.

Conclusions: The study emphasized the importance of fostering a supportive environment for AI implementation within Saudi firms, highlighting the need for a solid technological infrastructure as a foundation for effective AI integration. It also underlined the critical role of hiring individuals with extensive scientific and practical expertise in AI. Additionally, the research recommended providing training programs and courses to equip Saudi employees with the necessary skills to handle and optimize AI applications. Such measures, as suggested by the study, would enable Saudi companies to maximize the benefits of AI technologies, ultimately enhancing their competitiveness and decision-making capabilities in the food sector.

Keywords: *Artificial intelligence; financial decision making; Saudi companies; Food Industry; Technological Infrastructure.*

الملخص:

الأهداف: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة كيفية استخدام قطاع الصناعات الغذائية السعودية للذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات المالية.

المنهجية: استخدمت الدراسة أسلوب التحليل الوصفي وجمعت البيانات باستخدام إجراء عشوائي أساسي. شكلت عينة الدراسة 456 فرد.

النتائج: توصل البحث إلى عدد من النتائج، أحدها أن عددًا كبيرًا من المنظمات السعودية التي تعمل في قطاع الأغذية تستخدم أجهزة حاسوب مزودة بالذكاء الاصطناعي، كما ثبت أن هذه المؤسسات قادرة على اتخاذ القرارات المالية، بالإضافة إلى ذلك، تم إثبات مستوى عالٍ من تطبيق الوكلاء الأذكياء والشبكات العصبية الاصطناعية وأنظمة الخبراء. بالإضافة إلى ذلك، ثبت أن الوكلاء الأذكياء وأنظمة الخبراء والشبكات العصبية الاصطناعية والذكاء الاصطناعي جميعها لها تأثير كبير على العملية التي تتخذ بها مؤسسات قطاع الأغذية السعودية قراراتها بشأن مواردها المالية.

الخلاصة: توصلت الدراسة، بأن تمكين الشركات السعودية من الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي يتطلب تهيئة الأجواء المناسبة لتطبيقه، وتهيئة البنية التحتية التكنولوجية اللازمة، كما أكدت الدراسة على أهمية توظيف الأفراد ذوي المعرفة العلمية والعملية الواسعة بالذكاء الاصطناعي، وسعى إلى تزويد الموظفين السعوديين ببرامج ودورات تدريبية لتعظيم إمكاناتهم في التعامل مع الذكاء الاصطناعي والتقنيات ذات الصلة.

الكلمات المفتاحية: *الذكاء الصناعي؛ اتخاذ القرارات المالية؛ الشركات السعودية؛ قطاع الأغذية؛ البنية التحتية التقنية.*

الاستشهاد

Citation

عبد الحميد، علاء. (2025). تأثير تقنيات الذكاء الصناعي على اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية: دراسة تحليلية. *المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال*، 15 (4)، 390-402.

Abdelhamid, A. M. (2025). The Impact of Artificial Intelligence Technologies on Financial Decision-Making in Saudi Food Industry Companies: An Analytical Study. *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 390-402. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.1 [In Arabic]

المقدمة:

لقد حدثت العديد من التحولات السريعة نتيجة للتقدم التكنولوجي والعلمي والمعلوماتي في العصر الحالي. وبغض النظر عن عمر المستخدم، أصبحت التكنولوجيا الآن منتشرة في كل مكان وفي جميع القطاعات. ولهذا السبب، نعيش فيما يُعرف عمومًا بالعصر التقني أو الرقمي. وقد ظهرت مجموعة كبيرة من المفاهيم الجديدة، مثل "الذكاء الاصطناعي"، مع الثورة الصناعية الرابعة (السلام، 2021).

ويعتبر الذكاء الاصطناعي من أهم المواضيع المتداولة بشكل كبير في السنوات الأخيرة، فالدول تتسابق في استقطاب العديد من ابتكاراته وتطبيقاته المختلفة، ويعد الذكاء الاصطناعي أحد أهم المحركات الأساسية لعمليات التنمية المستدامة في العديد من القطاعات والتخصصات، حيث تم إدخال التقنيات التكنولوجية الحديثة داخل المنظمات من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي سهلت أيضًا حل العديد من القضايا وصياغة العديد من القرارات (سباع، وآخرون، 2018).

وأشارت دراسة (لطيفة، 2017) ودراسة (Sutton, 2020) إلى أن الذكاء الاصطناعي واحد من أهم علوم الحاسب الآلي الذي يهتم بطريقة محاكاة الآلة للعنصر البشري، وقد عرف "John McCarthy " الذكاء الاصطناعي على أنه العلم الذي يتعلق بهندسة إنشاء الآلات الذكية، وبشكل خاص برامج الحاسب الآلي، وأكدت دراسة (بحري، 2023) على أنه العلم المسؤول عن إنشاء برامج وأجهزة الحاسب الآلي القادرة على التفكير بنفس الطريقة التي يعمل بها العقل البشري، تقرر كما يقرر العقل البشري، وتتعلم مثلما يتعلم العقل البشري، وتتصرف كما يتصرف العقل البشري .

غالبًا ما يُنظر إلى عملية اتخاذ القرار باعتبارها القاعدة الأساسية لجميع الأنشطة الداخلية داخل الشركة. فهي تلعب دورًا حاسمًا وأساسيًا في تحقيق الأهداف التي تسعى المنظمات إلى تحقيقها واستمرار وجودها. لذلك، ظهرت الحاجة إلى تزويد المنظمة بأنظمة تقنية معاصرة تسهل توفير المعلومات الحاسمة والدقيقة في اللحظة المناسبة، وبالتالي توضيح سياق القرارات المتخذة داخل الشركة (رحامنة، بلحواس، 2023).

تشتهر المؤسسات المالية بالتزامها بالانفتاح والمساواة وتعزيز العديد من المعايير الأخلاقية التي تعمل على تحسين فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ ونتيجة لذلك، لاحظ (Owolabi & Others,2024) أن هذه المؤسسات تستفيد من استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات المالية. ولهذا السبب كان الغرض من هذا البحث هو تحليل كيفية تأثر عملية اتخاذ القرارات المالية للشركات السعودية بتقنيات الذكاء الاصطناعي.

مشكلة الدراسة:

في ظل التحديات الاقتصادية المتزايدة، أصبح من الضروري للشركات السعودية، وخاصة العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، تعزيز كفاءتها في اتخاذ القرارات المالية. وتأتي هذه الحاجة في وقت تتسارع فيه تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي يمكن أن تمثل فرصة استراتيجية لتحسين جودة وفعالية هذه القرارات. غير أن واقع تطبيق هذه التقنيات في البيئة السعودية، ومدى انعكاسها على أداء الشركات في هذا القطاع، لا يزال غير واضح بشكل كافٍ. ومن هنا تنبع مشكلة الدراسة في محاولة الكشف عن مدى تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.

ومما سبق تتضح مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي: **ما هو الآثار التي تحدثها تقنيات الذكاء الصناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟**

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما هو مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟
- ما هو مستوى عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟
- ما أثر النظم الخبيرة كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟
- ما أثر الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟
- ما أثر الوكلاء الأذكياء كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية؟

أهمية الدراسة:

إن تناول هذه الدراسة لموضوع أساسي وهو دراسة تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، هو ما جعل هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة، وبالتالي يمكن استخلاص أهمية الدراسة من النقاط التالية:

أولًا: الأهمية النظرية

- إن المساهمة الرئيسية لهذه الدراسة هي الوضوح الذي تهدف إلى توفيره للعلاقة بين اتخاذ القرار المالي وتقنيات الذكاء الاصطناعي.
- الذكاء الاصطناعي هو شكل متطور من أشكال تكنولوجيا المعلومات، وهذه الدراسة مهمة لهذا السبب.
- نظرًا لندرة الأبحاث السابقة حول هذا الموضوع، فإن هذا العمل جدير بالملاحظة بشكل خاص.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

- تنبع الأهمية العملية لهذا البحث من حقيقة أن المجتمع يستفيد منه من خلال تحديد النتائج والاهتمام اللاحق بتلك النتائج من قبل الخبراء.
- صياغة الحلول المناسبة والتركيز على الميزات الإيجابية.

- سيجد العديد من الباحثين قيمة في نتائج هذه الدراسة، وهي تعتبر مساهمة علمية في مجالات الإدارة والمحاسبة.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- دراسة كيفية استخدام الشركات السعودية العاملة في صناعة الأغذية للذكاء الاصطناعي لإبلاغ قراراتها المالية.
- دراسة كيفية استخدام شركات صناعة الأغذية السعودية للأنظمة الخبيرة، وهو شكل من أشكال الذكاء الاصطناعي، لاتخاذ القرارات المالية.
- تحديد مدى اتساع نطاق تطبيق الذكاء الاصطناعي في شركات صناعة الأغذية السعودية.
- تحديد مستوى مشاركة الشركات السعودية العاملة في صناعة الأغذية في اتخاذ القرارات المالية.
- دراسة تأثير الوكلاء الأذكياء، وهو نوع من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، على عملية اتخاذ القرارات المالية للشركات السعودية العاملة في قطاع صناعة الأغذية بهدف.
- تتم دراسة عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في صناعة الأغذية مع التركيز على كيفية تأثير الشبكات العصبية الاصطناعية، وهو نوع من الذكاء الاصطناعي، على هذه العملية.

حدود الدراسة :

- الحدود المكانية: طبقت هذه الدراسة في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية.
- الحدود الزمنية: طبقت هذه الدراسة في العام الدراسي 1446هـ- 2024م.
- الحدود الموضوعية: تحليل تأثير تقنيات الذكاء الصناعي على اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية.
- الحدود البشرية: العاملين في الإدارات المالية والمحاسبية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية.

فرضيات الدراسة:

الفرض الرئيسي: أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي له تأثير ذو دلالة إحصائية على عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.

بالإضافة إلى الفرضية الأساسية، هناك مجموعة من الفرضيات الفرعية، وهي على النحو التالي:

- الفرض الفرعي الأول: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية لتطبيق النظم الخبيرة كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.
- الفرض الفرعي الثاني: أن تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية، وهي نوع من تقنيات الذكاء الاصطناعي، له تأثير ذو دلالة إحصائية على عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية
- الفرض الفرعي الثالث: هناك تأثير ذو دلالة إحصائية لنشر الوكلاء الأذكياء كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في المؤسسات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.

منهجية الدراسة:

هذا البحث يندرج ضمن المنهج الوصفي التحليلي، ويقوم بإعداد تقارير عن هذه الحالة بعد وصف وتحليل الحقائق والبيانات التي تم جمعها في بداية العملية. ومن المتفق عليه عمومًا أن هذه الطريقة هي إحدى الطرق الأكثر استخدامًا والأكثر اكتمالًا.

وفي ضوء أهداف الدراسة، والفروض التي تقوم عليها، تم اتباع الأسلوبين المتكاملين التاليين لجمع البيانات:

- الدراسة المكتبية: وتعتمد على دراسة ما يتعلق بأثر الذكاء الصناعي (AI) على اتخاذ القرارات المالية من دراسة نظرية، وتحليلية للكتابات، والدراسات الميدانية السابقة في مجموعة من الدول، وأيضًا فيما يتعلق بالدراسات المختلفة التي أجريت على الإدارة المالية بمختلف القطاعات.
- الدراسة الميدانية: تم جمع البيانات اللازمة لهذا الغرض من خلال استبانة إلكتروني تم توزيعه على عينة الدراسة.

https://forms.gle/6rTYGC1gpqYPFavp9

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي

يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه واحد من أهم فروع علوم الحاسب الآلي، والذي يكون مسؤول عن جعل الآلة تفكر تفكير الإنسان، أي حاسب آلي له عقل، فهو يعبر عن الخصائص أو السلوكيات التي تتصف بها برامج وتطبيقات الحاسب الآلي والتي تجعله يحاكي القدرات الذهنية للإنسان وأنماط عملها. (علاق، دريد، 2022، ص709) (Akour& Others, 2024, p102).

كما عرفه (صالح، وآخرون 2018، ص470) على أنه أحد أهم مجالات الحاسوب التي يتم برمجتها بهدف أداء العديد من المهام التي يقوم بها البشر

والتي تحتاج إلى قدر معين من الذكاء، كما أنه يعد واحد من أهم العلوم الحديثة التي تكون ناتجة عن الثورة التقنية في مجال علوم الرياضيات والمنطق واللغة من جهة وعلوم الحاسوب والتحكم الآلي من جهة آخري.

خصائص الذكاء الاصطناعي:

وهناك العديد من الخصائص التي يتمتع بها الذكاء الاصطناعي، والتي أشارت إليها العديد من الدراسات منها (آل عزام، آل ظفرة، 2023، ص354) (لطيفة، 2017، ص123) (سباع، وآخرون، 2018، ص33) (رحامنة وبلحواس، 2023، ص6) (Al-Safadi et al., 2023) ومن أهم هذه الخصائص نذكرها فيما يلي:

- الذكاء الاصطناعي الذي يقوم باستخدام أسلوب مشابه لأسلوب الإنسان في حل المشكلات.
- يتمتع الذكاء الاصطناعي بالإدراك والتفكير.
- القدرة على التعلم واكتساب المعرفة من الخبرات السابقة، بالإضافة إلى القدرة على تحسين الأداء، هي السمات المميزة للذكاء الاصطناعي.
- لغرض معالجة القضايا، يطور الذكاء الاصطناعي نظامًا قائمًا على التقدير الدقيق للحلول وتطبيق الحكم الموضوعي.
- تتمكن برامج الذكاء الاصطناعي من التعامل مع المعلومات غير الكاملة لأنها قادرة على تحديد الحلول، حتى لو لم تكن المعلومات متاحة بالكامل. وهذا يسمح لها بمعالجة المعلومات الجزئية.
- يعمل الذكاء الاصطناعي بمستوى استشاري وعلمي ثابت، يحتاج بنائه إلى كميات كبيرة من المعلومات التي تتعلق بمجال معين.
- الاستنتاج هو القدرة التي تمتلكها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يعني أنها قادرة على الوصول إلى حلول محتملة لمشكلة ما من خلال الاعتماد على الخبرات السابقة والبيانات المعروفة بالفعل.
- تتميز التطبيقات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي بحقيقة أنها تتضمن طريقة لتمثيل البيانات والمعلومات. وذلك لأن التطبيق يستخدم بنية فريدة لتمثيل المعرفة.
- تعد معالجة اللغة الطبيعية أحد أهم عناصر التطبيقات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي. وهذا يساعد على تقليص فجوة الاتصال الموجودة بين المتعلم والحاسوب.

أهداف الذكاء الاصطناعي:

وهناك العديد من الأهداف التي يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تحقيقها وأشارت دراسة (رحامنة، وبلحواس، 2023، ص6) (سباع، وآخرون، 2018، ص33) (عبد الحليم، 2022، ص480) كما يلي:

- تسعى إلى معالجة البيانات والمعلومات بطريقة مماثلة للطريقة التي يدرك بها العقل البشري المعلومات ويعالجها.
- إيجاد اتصال فعال وذكي بين الإدراك وبين الفعل.
- من أجل فهم العقل البشري، يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تحديد قدرات الدماغ البشري ومن ثم محاولة تقليد تلك المهارات.
- إنشاء الأنظمة الخبيرة.
- تطوير برامج كمبيوتر قادرة على محاكاة الإنسان الذي يتميز ذكاؤه بالذكاء.
- تطوير عدد كبير من برامج الكمبيوتر القادرة على الانخراط في سلوكيات ذكية. يشير هذا إلى قدرة هذه البرامج على القيام بأنشطة تتطلب ذكاء الإنسان.
- الحصول على فهم لكيفية عمل الذكاء البشري.
- العثور على إجابات للمشاكل التي تتطلب الكثير من المعلومات السابقة.
- يسعى الذكاء الاصطناعي إلى تمكن المتعلم من تعلم العديد من المهارات الأساسية لتطوير الحلول المبتكرة.

ثانيًا: مفهوم اتخاذ القرار

بعد الحصول على المعلومات اللازمة لاختيار الحل الأمثل والمناسب في صورة قرار يتوقع تنفيذه في الحاضر أو المستقبل لتحقيق الأهداف التي تسعى إليها المنظمة، فهو أحد العمليات المعرفية التي تتضمن اختيار أفضل الحلول وأفضل الإجراءات وأفضل الأفكار للمشاكل التي تواجه الشركات والمنظمات، ويطلق على هذه العملية اسم آخر هو اتخاذ القرار (رحامنة، وبلحواس، 2023، ص21) (Akour& Others, 2024, p102).

وعرف (على، 2023، ص69) عملية اتخاذ القرار المالي على أنه هو عملية اختيار القرار الذي يهدف إلى تحقيق أكبر قيمة ممكنة للمنظمة سواء كان من خلال التمويل أو الاستثمار أو القيام بتوزيع الأرباح.

خصائص عملية اتخاذ القرار:

ولعملية اتخاذ القرار العديد من الخصائص وأشارت العديد من الدراسات إلى هذه الخصائص كدراسة (علي، 2023، ص70) (رحامنة، بلحواس، 2023، ص23) (آل عزام، آل ظفرة، 2023، ص356) كما يلي:

- اتخاذ القرار هو سلوك هادف لأنه يسعى إلى تحقيق أهداف معينة.

- عملية اتخاذ القرار هي عملية فكرية وعقلية منظمة.
- عملية اتخاذ القرار هو عملية ديناميكية مستمرة متصلة ومترابطة.
- عملية اتخاذ القرار من العمليات القابلة للترشيد.
- عملية اتخاذ القرار تقوم على أساس العمومية والشمولية.

تقنيات الذكاء الاصطناعي الداعمة اتخاذ القرار:

وهناك العديد من التطبيقات للذكاء الاصطناعي والتي تدعم عملية اتخاذ القرار، وأشار دراسة (رحامنة، بلحواس، 2023، ص34) (Ertel, 2018) إلى هذه التطبيقات كما يلي:

- الأنظمة الخبيرة
- الشبكات العصبية.
- الوكيل الذكي

الدراسات السابقة:

- **دراسة جهلول، وآخرون (2024)**، كان الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو معرفة كيف يساعد الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية اتخاذ القرار الإداري. استخدم مشروع الدراسة استراتيجية تحليلية وصفية لتحقيق أهدافه، وتم استخدام الاستبيان لجمع المعلومات والبيانات. توضح الاستنتاجات المستخلصة من الدراسة أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعمل بشكل كبير على تحسين جودة الأحكام الإدارية. تسلط نتائج الدراسة الضوء على الحاجة إلى توظيف خبراء الذكاء الاصطناعي ذوي الخلفيات الأكاديمية والمهنية الواسعة في هذا المجال.
- **دراسة (Omoshola, 2024)**، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الآثار الأخلاقية للذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات المالية، واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي لتحقيق أهدافها، وأظهرت النتائج أن دمج الذكاء الاصطناعي مع الاقتصاد ينتج عنه العديد من التحديات الأخلاقية للذكاء الاصطناعي مثل التحيز والافتقار إلى الشفافية والمساوة، بالإضافة إلى المخاطر المحتملة التي تهدد استقرار الأسواق.
- **دراسة (Chen & Others, 2023)** وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الذي يلعبه الذكاء الاصطناعي في قطاع الخدمات المالية، واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي لتحقيق أهدافها، وأظهرت النتائج أن للذكاء الاصطناعي دور كبير في هيكل التوظيف في القطاع المالي، كما أنه يلعب دور في مساعدة العاملين على التأقلم مع هذا التغيير.
- **دراسة عزام و آل ظفرة (2023)**، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد كيفية تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرار. وكان هدف آخر من البحث هو تحديد كيفية مساهمة الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار. تم تحقيق أهداف هذه الدراسة من خلال استخدام المنهج التحليلي الوصفي. تم اختيار مائتي فرد للدراسة واستطلاع آرائهم باستخدام استبيان لجمع البيانات والمعلومات. تشير نتائج هذه الدراسة إلى وجود علاقة إحصائية بين برامج الذكاء الاصطناعي وإجراءات اتخاذ القرار. كما أظهرت النتائج وجود صلة بين كفاءة النظام ودقة القرارات المتخذة. واقترح أن يحصل الموظفون على تدريب حول كيفية تطبيق أساليب الذكاء الاصطناعي في ضوء نتائج هذه الدراسة.
- **دراسة السند (2021)**، كان الهدف الأساسي لهذه الدراسة هو معرفة كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في عملية صنع القرار في تنظيم برامج العمل التطوعي. وباستخدام نهج تحليلي وصفي واستبيان لجمع البيانات والمعلومات، تمكنت هذه الدراسة من تحقيق أهدافها. شارك في الدراسة ثلاثمائة واثنان وعشرون فردًا. وقد تم العثور على رابط إيجابي وذو دلالة إحصائية بين استخدام الذكاء الاصطناعي في صنع القرار وعملية إصدار الأحكام الإدارية. تشير نتائج الدراسة إلى أنه يجب تطوير دورات تدريبية إضافية لتعليم العمال كيفية تحقيق أقصى استفادة من الأدوات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي.
- **دراسة (Ranjan & Others, 2020)**، وهدفت هذه الدراسة إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات المالية، واتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي لتحقيق أهدافها، وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي لا يقدم أي مزايا للقطاع المالي، كما أظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يعمل على تغير إجراءات العمل في القطاعات المالية، كما يؤدي الذكاء الاصطناعي إلى تلبية احتياجات الجوانب الإدارية في القطاع المالي.
- **دراسة لطيفة (2017)**، كان الغرض من هذه الدراسة تحديد كيفية تأثير الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار. اعتمدت هذه الدراسة على النهج الوصفي طوال الوقت لتحقيق أهدافها. أظهرت النتائج أن نماذج الذكاء الاصطناعي تساهم بشكل كبير في عملية اتخاذ القرار بسبب قدراتها على حل المشكلات والتحليل والتقييم.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من الدراسات السابقة نجد أن استخدام تقنيات الذكاء الصناعي في اتخاذ القرارات قد أصبح شائعًا جدًا في الآونة الأخير بسبب التطور التكنولوجي. ولتحسين النظام المالي في بلد ما، يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لزيادة أداء الشركات باستخدام هذه التقنيات.

يبرز استقراءُ الدراسات السابقة ندرة البحوثِ الميدانيةِ التي تتناول تأثير الذكاء الصناعي على اتخاذ القرارات المالية بالتطبيق على المملكة العربية السعودية، لذا يظل هذا المجال البحثي بِكرًا ينتظر الغوص فيه. وعليه، يرمي هذا البحث إلى معالجة هذا الفراغ المعرفي بدراسة تأثير الذكاء الصناعي على

القرارات المالية بمختلف القطاعات بالمملكة العربية السعودية.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهجية الدراسة:

هذا البحث يندرج ضمن المنهج الوصفي التحليلي، ويقوم بإعداد تقارير عن هذه الحالة بعد وصف وتحليل الحقائق والبيانات التي تم جمعها في بداية العملية. ومن المتفق عليه عمومًا أن هذه الطريقة هي إحدى الطرق الأكثر استخدامًا والأكثر اكتمالًا.

وفي ضوء أهداف الدراسة، والفروض التي تقوم عليها، تم اتباع الأسلوبين المتكاملين التاليين لجمع البيانات:

- الدراسة المكتبية: وتعتمد على دراسة ما يتعلق بأثر الذكاء الصناعي (AI) على اتخاذ القرارات المالية من دراسة نظرية، وتحليلية للكتابات، والدراسات الميدانية السابقة في مجموعة من الدول، وأيضًا فيما يتعلق بالدراسات المختلفة التي أجريت على الإدارة المالية بمختلف القطاعات.
- الدراسة الميدانية: تم جمع البيانات اللازمة لهذا الغرض من خلال استبانة إلكتروني تم توزيعه على عينة الدراسة.

أداة الدراسة:

تم جمع البيانات اللازمة لهذا الغرض من خلال استبانة إلكتروني تم توزيعه على عينة الدراسة. https://forms.gle/6rTYGC1gpqYPFavp9

تم تصميم الاستبانة التي تم تقسيمها إلى قسمين لتتناسب مع متغيرات الدراسة من خلال مراجعة الدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع، وكانت تصاميم الاستبانة على النحو التالي:

- القسم الأول: تم تقسيمها إلى الفئات التالية (الجنس، العمر، المستوى التعليمي، مستوى العمل، وعدد سنوات الخبرة). وكان هذا القسم وهو المكون المرتبط بالعوامل الديموغرافية للأشخاص الذين شاركوا في عينة الدراسة هو القسم الأول.
- القسم الثاني: لقد كان هناك 15 عبارة للمتغير المستقل وهو تقنيات الذكاء الاصطناعي، و12 عبارة للمتغير التابع وهو اتخاذ القرارات المالية. ولقد احتوي هذا القسم على الفقرات والأبعاد التي تقيس المتغيرات المستقلة والتابعة للدراسة، وكان المتغير المستقل هو تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتضمنت أبعاده أنظمة الخبراء والشبكات العصبية الاصطناعية والوكلاء الأذكياء.

وتم استخدام مقياس ليكرت ذو الخمس درجات الذي يتكون من موافق جدًا (5)، موافق (4)، محايد (3)، غير موافق (2)، غير موافق جدًا (1) في الإجابة على أسئلة محاور الدراسة.

جدول (1): مستويات موافقة عينة الدراسة على عبارات أداة الدراسة

المستوى	الدرجة
منخفضة جدًا	1 – 1.799
منخفضة	1.800 – 2.599
متوسطة	2.600 – 3.339
مرتفعة	3.400 – 4.199
مرتفعة جدًا	4.200 – 5.000

مجتمع وعينة الدراسة:

يتألف مجتمع الدراسة من أفراد يعملون في أقسام المحاسبة والمالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. ولأنه من الصعب إجراء إحصاء كامل لجميع أفراد المجتمع الذي تمت دراسته، فقد قرر الباحثون استخدام أسلوب العينة العشوائية في بحثهم. بالإضافة إلى ذلك، تمت مشاركة رابط الاستبانة على مواقع التواصل الاجتماعي. ومن بين المشاركين الذين شاركوا في الدراسة، كان هناك ما مجموعه 456 شخصًا أجابوا على أسئلة الاستبانة.

الأساليب الإحصائية:

- التوزيعات التكرارية، النسب المئوية.
- المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية.
- اختبار كرونباخ ألفا.
- معامل الارتباط لبيرسون.
- معادلة الانحدار البسيط.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

صدق أداة الدراسة:

تم تحديد مدى صحة العبارات الواردة في الاستبانة من خلال حساب مستوى الاتساق الداخلي لأداة البحث، وذلك من خلال حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل عبارة والدرجة الكلية للعبارات للمحور الذي تنتمي إليه العبارة، وكانت نتائج هذا الحساب على النحو التالي:

جدول (2): معاملات الارتباط لعبارات أداة الدراسة

العبارة	معامل الارتباط بيرسون	العبارة	معامل الارتباط بيرسون	العبارة	معامل الارتباط بيرسون
تقنيات الذكاء الاصطناعي					
النظم الخبيرة		الشبكات العصبية الاصطناعية		الوكلاء الأذكياء	
1	0.721**	1	0.905**	1	0.883**
2	0.766**	2	0.896**	2	0.732**
3	0.820**	3	0.899**	3	0.898**
4	0.814**	4	0.843**	4	0.920**
5	0.900**	5	0.849**	5	0.899**
اتخاذ القرارات المالية					
1	0.928**	5	0.950**	9	0.753**
2	0.907**	6	0.958**	10	0.924**
3	0.945**	7	0.902**	11	0.854**
4	0.908**	8	0.924**	12	0.838**

وكانت جميع قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات أداة البحث والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه العبارة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01)، كما يتضح من الجدول الذي سبقه (2)، وهذا يدل على أن أداة الدراسة صالحة للاستخدام لتحقيق أهداف الدراسة، كما يدل على ذلك ارتفاع مستوى صحة العبارات التي تخص محوري أساليب الذكاء الاصطناعي واتخاذ القرارات المالية.

ثبات أداة الدراسة:

تم حساب ثبات استمارة الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (3): نتائج ثبات أداة الدراسة بأسلوب ألفا كرونباخ

المحور	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
تقنيات الذكاء الاصطناعي	15	0.971
اتخاذ القرارات المالية	12	0.978
إجمالي استمارة الاستبيان	27	0.986

وقد أظهرت نتائج ثبات أداة الدراسة كما هو مبين في جدول (3) أن معامل الثبات ألفا كان أكبر من 0.7 لجميع محاور الاستبانة، وهذا يؤكد ثبات أداة الدراسة وقدرتها على تحقيق أهدافها.

خصائص عينة الدراسة:

جدول (4): توزيع أفراد عينة الدراسة وفقًا للخصائص الشخصية

الخاصية	الفئات	العدد	%
النوع	ذكر	696	72.8
	أنثى	260	27.2
العمر	أقل من 25 سنة	99	10.4
	من 25 الى أقل من 35 سنة	118	12.3
	من 35 الى اقل من 45 سنة	353	36.9
	45 سنة فأكثر	386	90.3
الدرجة العلمية	ثانوي	60	6.3
	بكالوريوس	547	57.2
	ماجستير	210	22.0
	دكتوراه	139	14.5
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	101	10.6
	من 5 الى اقل من 10 سنوات	132	13.8
	من 10 سنوات الى اقل من 15 سنة	314	32.8
	15 سنة فأكثر	409	42.8
المسمى الوظيفي	مدير	329	34.4
	رئيس قسم	364	38.1
	موظف	263	27.5

تحليل محاور الدراسة:

المحور الأول: تقنيات الذكاء الاصطناعي

جدول (5): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي المو افقة على عبارات تقنيات الذكاء الاصطناعي

العـبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي المو افقة
النظم الخبيرة				
تقوم الشركة باستخدام النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل	4.35	0.66	1	مرتفع جدًا
تقوم الشركة بتصميم النظم الخبيرة بهدف معالجة الاحداث والعمليات المحاسبية والإدارية	4.22	0.74	2	مرتفع جدًا
تستخدم النظم الخبيرة المعلومات المخزنة في قواعد البيانات في رفع كفاءة صنع القرار في الشركة	4.03	0.88	4	مرتفع
تقوم الشركة باستخدام النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات	4.02	1.10	5	مرتفع
تساعد النظم الخبيرة في زيادة قدرة الشركة على اكتساب المعرفة من خلال قواعد البيانات المخزنة لدي النظم	4.19	0.76	3	مرتفع
الشبكات العصبية الاصطناعية				
تحاكي نظم الشبكات العصبية الصناعية طريقة تعامل العاملين مع المشاكل التنظيمية داخل الشركة	3.88	1.04	4	مرتفع
تتيح الشركة قيام الشبكات العصبية الصناعية بتمثيل المعارف الرمزية بصورة واضحة من خلال الرسومات البيانية والشبكات الدلالية	4.03	1.04	3	مرتفع
تعمل الشركة على الاستفادة من الشبكات العصبية الصناعية في استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة	3.78	1.15	5	مرتفع
تستفيد الشركة من قيام الشبكات العصبية الصناعية بتحديث أنفسها بشكل تلقائي وبصورة دورية	4.10	0.81	2	مرتفع
تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الادارات داخل الشركة معا وبصورة متكاملة وتفاعلية	4.25	0.83	1	مرتفع جدًا
الوكلاء الاذكياء				
يستخدم العاملين في الشركة نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم	4.16	0.99	1	مرتفع
تستخدم الشركة أنظمة الوكيل الذكي كتقنية للترجمة من قبل العاملين في تعاملاتهم الإلكترونية	4.06	0.96	2	مرتفع
يستخدم العاملين في الشركة أنظمة الوكيل الذكي في تخزين مختلف الخبرات في تعاملاتهم لضمان الاستفادة منها مستقبلا	4.01	0.91	3	مرتفع
يمتلك العاملين في الشركة القدرة على استخدام البرامج الذكية بكفاءة وفاعلية	3.69	1.29	5	مرتفع
تستخدم الشركة الوكلاء الأذكياء في معالجة المشاكل التي تواجهها بشكل تلقائي	3.89	1.14	4	مرتفع
متوسط المحور	**4.04**	**0.95**	**مرتفع**	

وقد تم تجميع العبارات المرتبطة بالأنظمة الخبيرة بطريقة تعتمد على أعلى قيمة متوسط حسابي والتي تمثل الصلة النسبية للعبارات من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، وقد وجد أن العبارة (تعمل الشركة باستخدام النظم الخبيرة في إيجاد حلول للكثير من المشاكل) هي العبارة الأكثر أهمية بمتوسط حسابي 4.35 وانحراف معياري 0.66 ودرجة اتفاق عالية جدًا، بينما العبارة (تقوم الشركة باستخدام النظم الخبيرة في عملية التخطيط واتخاذ القرارات) هي العبارة الأقل أهمية بمتوسط حسابي 4.02 وانحراف معياري 1.10 ودرجة اتفاق عالية. وخلال عملية تحليل العبارات المتعلقة بالأنظمة الخبيرة، وجد أن عبارتين وصلتا إلى مستوى اتفاق مرتفع جدًا، بينما وصلت ثلاث عبارات إلى مستوى اتفاق مرتفع، وهذا يدل على ارتفاع مستوى تطبيق الأنظمة الخبيرة كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وبلغ المتوسط الحسابي (4.16)، والانحراف المعياري (0.83).

تم ترتيب الكلمات المرتبطة بالشبكات العصبية الاصطناعية بطريقة تعتمد على أعلى قيمة متوسط حسابي والتي تمثل الأهمية النسبية للعبارات من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة، حيث تم الحكم على عبارة "تقوم الشبكات العصبية الصناعية بربط الإدارات داخل الشركة معا وبصورة متكاملة وتفاعلية" بأنها العبارة الأكثر أهمية، بمتوسط حسابي 4.25 وانحراف معياري 0.83 ودرجة اتفاق عالية جدًا، وكانت عبارة "تعمل الشركة على الاستفادة من الشبكات العصبية الصناعية في استخلاص المعلومات من البيانات المعقدة" هي الأقل أهمية، وبمتوسط حسابي 3.78 وانحراف معياري 1.15 وقد حظيت هذه العبارة بدرجة اتفاق عالية. وعند دراسة العبارات المرتبطة بالشبكات العصبية الاصطناعية تبين أن عبارة واحدة جاءت بمستوى اتفاق مرتفع جدًا، وأربع عبارات جاءت بمستوى اتفاق مرتفع، وهذا يدل على ارتفاع مستوى تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، حيث بلغ المتوسط الحسابي 4.00 والانحراف المعياري 0.97. كما أشارت إليه دراسة (رحامنة، بلحواس، 2023)، ودراسة (Ertel, 2018).

تم تنظيم العبارات المرتبطة بالوكلاء الأذكياء بطريقة كانت مبنية على أعلى قيمة متوسط حسابي والتي تمثل الأهمية النسبية للعبارات من وجهة نظر أفراد مجتمع الدراسة، وبمتوسط حسابي 4.16 وانحراف معياري 0.99 ودرجة اتفاق عالية، وجد أن عبارة "يستخدم العاملين في الشركة نظام الوكيل للرد على رسائل المتعاملين وسماع آرائهم" هي العبارة الأكثر أهمية، وقد تم تحديد ذلك من خلال حصولها على أعلى درجة اتفاق، وبمتوسط حسابي 3.69 وانحراف معياري 1.29 ودرجة اتفاق عالية، كانت عبارة "يمتلك العاملين في الشركة القدرة على استخدام البرامج الذكية بكفاءة وفاعلية"

هي المصطلح الأقل أهمية، وقد حظيت هذه العبارة بدرجة اتفاق عالية. وهذا يشير إلى وجود مستوى عالٍ من تطبيق الوكلاء الأذكياء كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات السعودية في قطاع الصناعات الغذائية، حيث بلغ المتوسط الحسابي 3.96 والانحراف المعياري 1.06، وقد تم اكتشاف ذلك عند دراسة العبارات المتعلقة بالوكلاء الأذكياء، وتبين أن جميع العبارات جاءت بمستوى عالٍ من الاتفاق.

وبلغت قيمة المتوسط الحسابي 4.04، والانحراف المعياري 0.95، وهذا يشير إلى أن مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في المنشآت السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية مرتفع، وهذا استنتاج واضح يمكن استخلاصه من المعلومات المقدمة أعلاه.

المحور الثاني: اتحاذ القرارات المالية

جدول (6): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب ومستوي المو افقة على عبارات اتحاذ القرارات المالية

العـبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	مستوي المو افقة
تتوافر المرونة في اللوائح والقوانين عند اتخاذ القرارات المالية	4.01	1.02	10	مرتفع
تقوم إدارة الشركة بالتعرف علي أراء العاملين قبل اتخاذ القرارات المالية	4.11	0.90	6	مرتفع
تعمل إدارة الشركة على توفير الدورات والبرامج التدريبية للعاملين والتي تساعد في زيادة قدرتهم وكفاءتهم على اتخاذ القرارات المالية	4.18	0.85	3	مرتفع
تعمل إدارة الشركة على متابعة تنفيذ كافة القرارات المالية التي تتخذها	4.13	0.98	5	مرتفع
تهتم إدارة الشركة بتقييم أثر القرارات المالية التي تقوم باتخاذها	4.17	0.97	4	مرتفع
تهتم إدارة الشركة بالتعرف على الظروف المحيطة قبل اتخاذ القرارات المالية	4.03	1.05	8	مرتفع
تهتم إدارة الشركة بالاستفادة من التكنولوجيا الحديثة عند اتخاذ القرارات المالية	4.01	0.93	9	مرتفع
تهتم إدارة الشركة باتخاذ القرارات المالية بكفاءة وفاعلية	3.99	1.10	12	مرتفع
عملية اتخاذ القرارات المالية بالشركة تتم بشكل فعال وفي الوقت المناسب	4.27	0.70	1	مرتفع جدًا
تقوم إدارة الشركة باتخاذ القرارات المالية التي تعمل على تحقيق الأهداف والرؤية	4.19	0.91	2	مرتفع
تقوم الشركة بدراسة كافة القرارات المالية بدقة لاستخدام أفضل البدائل الممكنة	3.99	0.93	11	مرتفع
تهتم الشركة باتخاذ القرارات المالية الابتكارية	4.03	0.88	7	مرتفع
متوسط المحور	**4.09**	**0.94**		**مرتفع**

ومن حيث الأهمية النسبية، تم تجميع العبارات التي تتعلق بعملية اتخاذ القرارات المالية بطريقة تحدد بأعلى قيمة متوسط حسابي، وذلك من وجهة نظر عينة الدراسة. وقد تبين أن العبارة القائلة بأن "عملية اتخاذ القرارات المالية بالشركة تتم بشكل فعال وفي الوقت المناسب" هي العبارة الأكثر أهمية، حيث حصلت هذه العبارة على متوسط حسابي بلغ 4.27 وانحراف معياري بلغ 0.70 ودرجة موافقة عالية جدًا. ومن ناحية أخرى، حصلت العبارة القائلة بأن "تهتم إدارة الشركة باتخاذ القرارات المالية بكفاءة وفاعلية" على أقل قدر من التأييد المعنوي، حيث حصل متوسط حسابي بلغ 3.99 وانحراف معياري بلغ 1.10 ودرجة موافقة عالية. وخلال عملية تحليل العبارات التي تتعلق بعملية اتخاذ القرارات المالية، تبين أن عبارة واحدة حظيت بمستوى موافقة مرتفع جدًا، بينما حظيت إحدى عشرة عبارة بمستوى موافقة مرتفع. ويدل ذلك على أن الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية تتمتع بمستوى عال من القدرة على اتخاذ القرارات المالية، حيث بلغ المتوسط الحسابي 4.09 بانحراف معياري 0.94.

تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة (عزام، 2023) التي أشارت إلى أهمية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرار الإداري، كما دعمتها نتائج (جهلول وآخرون، 2024) التي أظهرت ارتباطًا قويًا بين نظم الذكاء الاصطناعي وتحسين جودة الأحكام الإدارية. وهذا يتسق مع النتائج التي أظهرتها الدراسة الحالية من حيث التأثير الإيجابي المرتفع لتطبيق الذكاء الاصطناعي في دعم اتخاذ القرارات المالية.

اختبار فروض الدراسة:

الفرض الرئيسي: يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية لتطبيق تقنيات الذكاء الصناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية

جدول (7): تأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على اتخاذ القرارات المالية

B	T	F	R2	r	P-VALUE
0.787	**92.671	**8587.965	0.900	0.949	0.000

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS 23 ** ذات دلالة إحصائية عند 0.01

وقد ظهرت أهمية النموذج وذلك لكون قيمة F إحصائية عند مستوى الدلالة 0.01، كما ظهر وجود تأثير مباشر إحصائي لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية عند مستوى الدلالة 0.01، وهذا يدل على صحة الفرضية الأساسية للدراسة ، حيث تبين أن المتغير المستقل وهو الأساليب القائمة على الذكاء الاصطناعي هو المسؤول عن تفسير 90.0% من التغيرات التي تحدث في المتغير التابع وهو اتخاذ القرارات المالية، وعلى العكس فإن التغيرات المتبقية هي نتيجة لمتغيرات أخرى لم يتم دمجها في النموذج، وبما أن قيمة معامل الارتباط بلغت 0.949 فقد اتضح وجود علاقة مباشرة بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وعملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وفي المنشآت السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، تبين أن مستوى عملية اتخاذ القرار المالي ارتفع بنسبة 0.787% في كل مرة ارتفعت فيها درجة تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بنسبة 1%.

تتسق هذه النتيجة مع ما ورد في دراسة جهلول وآخرون (2024) التي أكدت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساهم في تحسين جودة القرارات الإدارية، كما تتوافق مع نتائج عزام وآل ظفرة (2023) التي أظهرت وجود علاقة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي ودقة القرارات المتخذة. وهذا يدعم صحة الفرض الرئيسي ويعزز من مصداقية النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية.

الفرض الفرعي الأول: يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية لتطبيق النظم الخبيرة كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية.

جدول (8): تأثير النظم الخبيرة على اتخاذ القرارات المالية

P-VALUE	r	R2	F	T	B
0.000	0.914	0.835	**4832.101	**69.513	2.607

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS 23 ** ذات دلالة إحصائية عند 0.01

وقد ظهرت أهمية النموذج بشكل واضح حيث كانت قيمة F إحصائية عند مستوى 0.01 وكان هناك تأثير مباشر إحصائي للأنظمة الخبيرة على عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية في قطاع الصناعات الغذائية عند مستوى 0.01، مما يؤكد صحة الفرضية الفرعية الأولى للدراسة. وكشفت الدراسة أن الأنظمة الخبيرة لها تأثير كبير على عملية اتخاذ القرار المالي، حيث شكلت ما نسبته 83.5% من التغيرات الملاحظة. ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن هناك متغيرات أخرى لم تؤخذ في الاعتبار في النموذج تساهم أيضًا في هذه التغيرات. وقد لوحظ وجود ارتباط واضح بين الأنظمة الخبيرة وعملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية في قطاع الصناعات الغذائية، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.914. وقد تبين أنه مع زيادة استخدام الأنظمة الخبيرة بنسبة 1%، شهدت عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية في قطاع الصناعات الغذائية أيضًا زيادة مقابلة بنسبة 2.607%.

وهذه النتيجة تتوافق مع ما توصلت إليه دراسة لطيفة (2017) التي تناولت دور النظم الخبيرة في دعم عملية اتخاذ القرار، كما دعمت دراسة السند (2021) هذه النتيجة، حيث أظهرت كيف ساهمت النظم الخبيرة في تحسين قرارات العمل التطوعي. مما يؤكد أن الأنظمة الخبيرة تُمثل أداة فعالة لدعم القرار المالي في المؤسسات السعودية.

الفرض الفرعي الثاني: يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية لتطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية.

جدول (9): تأثير الشبكات العصبية الاصطناعية على اتخاذ القرارات المالية

P-VALUE	R	R2	F	T	B
0.000	0.910	0.828	**4579.988	**67.676	2.097

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS 23 ** ذات دلالة إحصائية عند 0.01

وقد ظهرت فائدة النموذج حيث أظهرت قيمة F دلالة إحصائية عند مستوى 0.01. وعلاوة على ذلك، كان هناك تأثير مباشر ذو دلالة إحصائية للشبكات العصبية الاصطناعية على عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، أيضًا عند مستوى 0.01. وتدعم هذه النتيجة الفرضية الفرعية الثانية للدراسة. وكشف التحليل أن المتغير المستقل، الشبكات العصبية الاصطناعية، يمثل 82.8% من الاختلافات الملحوظة في المتغير التابع، اتخاذ القرار المالي. وتعزى الاختلافات المتبقية إلى عوامل أخرى لم يتم دمجها في النموذج. يوفر معامل الارتباط 0.910 دليلاً دامغًا على وجود ارتباط مباشر بين الشبكات العصبية الاصطناعية وعملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وكشفت الدراسة أن زيادة بنسبة 1% في تنفيذ الشبكات العصبية الاصطناعية أدت إلى ارتفاع بنسبة 2.097% في عملية اتخاذ القرار المالي داخل الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.

تدعم هذه النتيجة ما ورد في دراسة Chen وآخرون (2023) والتي أبرزت دور الذكاء الاصطناعي، وخصوصًا الشبكات العصبية، في دعم وتحسين القرارات في القطاعات المالية. كما تؤكد دراسة لطيفة (2017) أهمية هذه الشبكات في اتخاذ القرار، مما يثبت أن تطبيق الشبكات العصبية يعزز قدرة المؤسسات على التعامل مع البيانات المعقدة واتخاذ قرارات دقيقة.

الفرض الفرعي الثالث: يوجد تأثير ذي دلالة إحصائية لتطبيق الوكلاء الاذكياء كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية بقطاع الصناعات الغذائية

جدول (10): تأثير الوكلاء الاذكياء على اتخاذ القرارات المالية

P-VALUE	R	R2	F	T	B
0.000	0.921	0.848	**5323.164	**72.960	1.975

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي ببرنامج SPSS 23 ** ذات دلالة إحصائية عند 0.01

وقد ظهرت أهمية النموذج حيث أظهرت قيمة F دالة إحصائيًا عند مستوى 0.01. كما كان هناك تأثير مباشر ذو دلالة إحصائية للوكلاء الأذكياء على عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، أيضًا عند مستوى 0.01. وتؤكد هذه النتائج صحة الفرضية الفرعية الثالثة من الدراسة. وكشف التحليل أن المتغير المستقل، الوكلاء الأذكياء، يشكل 84.8% من الاختلافات في المتغير التابع، اتخاذ القرار المالي. وتعزى الاختلافات المتبقية إلى متغيرات أخرى لم يتم أخذها في الاعتبار في النموذج. يشير معامل الارتباط القوي البالغ 0.921 إلى وجود ارتباط واضح

ومباشر بين الوكلاء الأذكياء للقراءة وعملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وكشف التحليل أن زيادة بنسبة 1% في تنفيذ الوكلاء الأذكياء أدت إلى ارتفاع بنسبة 1.975% في عملية اتخاذ القرار المالي داخل الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.

تتماشى هذه النتيجة مع ما أكدته دراسة جهلول وآخرون (2024) حول أهمية العوامل الذكية، مثل الوكلاء الأذكياء، في دعم القرارات. كما تتفق مع دراسة Ranjan وآخرون (2020) التي أشارت إلى دور الذكاء الاصطناعي في تلبية احتياجات القرارات الإدارية في المؤسسات المالية. مما يعزز من صحة الفرض الثالث ويؤكد فاعلية هذه التقنية في بيئة الشركات السعودية.

الخاتمة:

النتائج:

- بلغ المتوسط الحسابي 4.04 بانحراف معياري 0.95، مما يدل على ارتفاع مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، وينطبق ذلك أيضًا على مستوى تطبيق الوكلاء الأذكياء وأنظمة الخبراء والشبكات العصبية الاصطناعية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية.
- بلغت قيمة معامل الارتباط 0.949، مما أوضح بشكل واضح وجود ارتباط مباشر بين تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي وعملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. كما تبين أنه في كل مرة يزيد فيها مستوى تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي بنسبة واحد في المائة، يزيد مستوى عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية بنسبة 0.787% فقد تبين وجود تأثير مباشر ذي دلالة إحصائية للأنظمة الخبيرة على عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية عند مستوى دلالة 0.01، مما يدل على صحة الفرضية الفرعية الأولى للدراسة كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة عزام والظفرة (2023) وكذلك دراسة جهلول وآخرون (2024). وبموجب نتائج دراسة سند (2021) وكذلك نتائج دراسة لطيفة (2017) ومع نتيجة دراسة (Chen & Others, 2023) بينما تختلف هذه النتيجة عن نتيجة دراسة (Ranjan & Others, 2020) التي أوضحت أن الذكاء الاصطناعي لا يقدم أي مزايا للقطاع المالي.
- بلغ المتوسط الحسابي 4.09 بانحراف معياري 0.94، مما يدل على تحسن قدرة الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية على إصدار الأحكام المالية، ويتضح ذلك من خلال ارتفاع الدرجة. ونتيجة لوجود تأثير مباشر ذي دلالة إحصائية لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية عند مستوى 0.01، يتبين صحة الفرضية الأساسية للدراسة.
- نظرًا لوصول قيمة معامل الارتباط إلى 0.914 فقد تبين وجود ارتباط مباشر بين الأنظمة الخبيرة وعملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. كما تبين أنه كلما ارتفع مستوى تطبيق الأنظمة الخبيرة بنسبة 1% فإن مستوى عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية يرتفع بنسبة 2.607%.
- عند مستوى دلالة 0.01 فإن هناك تأثير مباشر للشبكات العصبية الاصطناعية ذي دلالة إحصائية على عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وهذا يدل على صحة الفرضية الفرعية الثانية للدراسة، ونظرًا لوصول قيمة معامل الارتباط إلى 0.910، فقد اتضح وجود علاقة مباشرة بين الشبكات العصبية الاصطناعية وعملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية، كما اتضح أنه كلما ارتفع مستوى تطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية بنسبة 1% ارتفع مستوى عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية بنسبة 2.097%.
- اتضح أن وجود تأثير مباشر للوكلاء الأذكياء على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية عند مستوى 0.01، وهو ذو دلالة إحصائية، يدل على صحة الفرضية الفرعية الثالثة للدراسة، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.921، مما أوضح بشكل واضح وجود علاقة مباشرة بين الوكلاء الأذكياء للقراءة وعملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية. وتبين أنه كلما زاد مستوى تطبيق العوامل الذكية بنسبة واحد في المائة زاد مستوى عملية اتخاذ القرار المالي في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية بنسبة 1.975 %

التوصيات:

- العمل على الحفاظ على المستوى المتميز من استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على عملية اتخاذ القرارات المالية في الشركات السعودية العاملة في قطاع الصناعات الغذائية من خلال توفير الاحتياجات والامكانيات التي تساهم في تحقيق ذلك.
- ضرورة الاهتمام بتوظيف الأفراد الذين لديهم قدر كبير من المعرفة العملية والعلمية في مجال الذكاء الاصطناعي.
- الاهتمام بعملية رفع درجة الوعي لدى الأفراد بأهمية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة الصناعات، مما يساهم في تعزيز مستويات الأداء والإنتاجية.

- العمل على تهيئة بيئة عمل مناسبة لتطبيق الذكاء الاصطناعي، وبناء البنية التحتية التكنولوجية وتوفير كافة العناصر التي تساهم في تحقيق أعلى مستويات التطبيق الممكنة في الشركات السعودية.
- الاهتمام بتوفير الدورات والبرامج التدريبية التي تساهم في تعريف القادة في الشركات السعودية بالأساليب المعاصرة للإدارة والقيادة، وتطبيق تكنولوجيا المعلومات في مجال الإدارة واتخاذ القرار.
- توفير الدورات والبرامج التدريبية للأفراد العاملين في المنظمات السعودية بهدف تعزيز قدراتهم وإمكاناتهم للتعامل مع الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا المرتبطة به.

الدراسات المستقبلية المقترحة:

- من أجل تحقيق رؤية المملكة 2030 ، نحث الأكاديميين على دراسة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ومعرفة العوامل المؤثرة فيها، وكيفية تحقيق أقصى استفادة منها.
- البحث المستمر في مجال الأبحاث والدراسات المتعلقة بدراسة العناصر المؤثرة في عملية اتخاذ القرار للمؤسسات المالية والشركات في المملكة العربية السعودية.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

آل عزام، سعد بن ناصر. آل ظفرة، فايز بن عوض. (2023). أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي على جودة اتخاذ القرارات في إمارة منطقة عسير خلال وباء كوفيد 19. *المجلة العربية للإدارة*، 43(4)، 347 – 360.

بحري، أم الخير. (2023). تطبيق الذكاء الاصطناعي في المعاملات المالية: النقود الرقمية نموذجا. *مجلة القانون العقاري والبيئة*، 11(2)، 140 – 159.

جهلول، إيمان هاتو. وآخرون. (2024). تأثير الذكاء الاصطناعي في تحسين نوعية القرارات الإدارية. *المجلة العراقية للعلوم الإدارية*، 20(79)، 116 – 135.

رحامنة، نريمان. بلحواس، سلمى. (2023). *واقع تطبيق الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية*. رسالة مستر غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير، جامعة 8 ماي 1945 .

سباع، أحمد صالح. وآخرون. (2018). تطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي على المستوى الدولي: الإمارات العربية المتحدة نموذجا. *مجلة الميادين الاقتصادية*، 1(1)، 31 – 43.

السند، حصة بنت عبد الرحمن. (2021). الذكاء الاصطناعي وصنع القرارات التخطيطية لبرامج العمل التطوعي بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن لتحقيق رؤية المملكة 2023. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية*، 13(4)، 77 – 106 .

صالح، سمير أبو الفتوح. سلطان، سارة حسن محمود حسن. (2018). نموذج محاسبي مقترح لدعم قرارات تسعير الخدمات المصرفية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي: دراسة تطبيقية. *مجلة الدراسات والبحوث التجارية*، 38(1)، 459 – 487.

عبد الحليم، عبير محمود محمد. (2022). الذكاء الاصطناعي في المحاسبة الإدارية وأثره على الأداء المحاسبي ودعم القرار: دراسة تحليلية. *مجلة البحوث المالية والتجارية*، (2)، 465 – 521 .

عبد السلام، ولاء محمد حسني. (2021). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية. *مجلة كلية التربية*، 36(4)، 385 – 466.

علاق، هشام. دريد، حنان. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية مدخل لتفعيل الشمول المالي. *مجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة*، 5(1)، 705 – 724.

علي، علياء مهدي. (2023). *تأثير الذكاء الاصطناعي في جودة التقارير المالية وانعكاسه على متخذي القرار*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء.

لطيفة، جباري. (2017). دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات. *مجلة العلوم الإنسانية*، (1)، 121 – 135 .

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abdel-Halim, A. M. M. (2022). Artificial intelligence in management accounting and its impact on accounting performance and decision support: An analytical study. *Journal of Financial and Commercial Research, (2)*, 465–521. [In Arabic]

Abdel-Salam, W. M. H. (2021). Applications of artificial intelligence in education: Fields, requirements, and ethical risks. *Journal of the Faculty of Education, 36*(4), 385–466. [In Arabic]

Alaq, H., & Duraid, H. (2022). Applications of artificial intelligence in financial institutions: An approach to activating financial inclusion. *Journal of Economics and Sustainable Development, 5*(1), 705–724. [In Arabic]

Al-Azzam, S. bin N., & Al-Dhafra, F. bin A. (2023). The impact of applying artificial intelligence on the quality of decision-making in the Emirate of Asir during the COVID-19 pandemic. *Arab Journal of Administration, 43*(4), 347–360. [In Arabic]

Ali, A. M. (2023). The impact of artificial intelligence on the quality of financial reporting and its reflection on decision-makers. *Unpublished master's thesis, College of Administration and Economics, University of Karbala*. [In Arabic]

Al-Sanad, H. bint A. (2021). Artificial intelligence and planning decisions for volunteer programs at Princess Nourah bint Abdulrahman University to achieve Saudi Vision 2023. *Umm Al-Qura University Journal of Social Sciences, 13*(4), 77–106. [In Arabic]

Bahri, U. A. (2023). The application of artificial intelligence in financial transactions: Digital currency as a model. *Journal of Real Estate Law and Environment, 11*(2), 140–159. [In Arabic]

Jahloul, I. H., et al. (2024). The impact of artificial intelligence on improving the quality of administrative decisions. *Iraqi Journal of Administrative Sciences, 20*(79), 116–135. [In Arabic]

Latifa, J. (2017). The role of artificial intelligence models in decision-making. *Journal of Human Sciences, (1)*, 121–135. [In Arabic]

Rahamna, N., & Belhawas, S. (2023). The reality of applying artificial intelligence in the decision-making process in Algerian economic institutions. *Unpublished master's thesis, Faculty of Economic, Commercial and Management Sciences, University of May 8, 1945*. [In Arabic]

Saleh, S. A. F., & Sultan, S. H. M. H. (2018). A proposed accounting model to support pricing decisions of banking services using artificial intelligence techniques: An applied study. *Journal of Commercial Studies and Research, 38*(1), 459–487. [In Arabic]

Seba'a, A. S., et al. (2018). Applying artificial intelligence strategies at the international level: The case of the United Arab Emirates. *Journal of Economic Fields, 1*(1), 31–43. [In Arabic]

www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285

Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 403 - 410

إدارة الاحتياطيات الأجنبية في العراق بين الواقع والكفاية للمدة (2004-2023)

حسين شريف نعيم[1]، احمد عباس عبد الحسين[2*]

[1] المديرية العامة لتربية بغداد الكرخ الثانية- العراق.

[2] كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة الكوفة- العراق.

*الباحث المراسل: احمد عبد الحسين (ahmeda.alsafi@uokufa.edu.iq)

Foreign Reserves Management in Iraq Between Reality and Adequacy for the Period (2004-2023)

Hussein Sherif Neaam[1], Ahmed Abbas Abdalhussein[2*]

[1] General Directorate of Education, Baghdad, Karkh II, Iraq.

[2] College of Administration and Economics, University of Kufa, Iraq.

* Corresponding Author: Ahmed Abdalhussein (ahmeda.alsafi@uokufa.edu.iq)

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/4/10	2025/6/3	2025/7/6

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.2

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

الملخص:

الأهداف: هدفت الدراسة إلى بيان مدى كفاية حجم الاحتياطيات الأجنبية المتاحة لدى البنك المركزي العراقي في تغطية حجم الاستيرادات وحجم المديونية الخارجية بعد عام 2004.

المنهجية: اعتمد الباحثان على المنهج الاستقرائي من خلال تتبع بيانات تراكمات الاحتياطيات النقدية بعد عام 2004، وتحديد مدى أثرها في بعض المؤشرات الاقتصادية أو تأثرها بها.

النتائج: يعتمد نمو الاحتياطيات الأجنبية وبشكل أساسي على مشتريات البنك المركزي الدولارية من وزارة المالية وهذه الاخيرة تعتمد وبشكل (98%) من إيراداتها على الريع النفطي وبالتالي فإن أسعار وكميات النفط المصدرة تؤثر وبشكل مباشر على تراكم الاحتياطيات الأجنبية.

الخلاصة: توصلت الدراسة إلى أن العمل على النهوض بواقع القطاع الصناعي والزراعي لسد حاجة السوق المحلية من السلع والبضائع لتقليل نسب الاعتماد على الاسواق الخارجية من أجل تقليل حجم السحب من الاحتياطي الأجنبي من البنك المركزي العراقي.

الكلمات المفتاحية: *الاحتياطيات الأجنبية؛ الاستيرادات؛ المديونية الخارجية.*

Abstract:

Objectives: The study aimed to demonstrate the adequacy of the foreign reserves available to the Central Bank of Iraq to cover the volume of imports and the volume of external debt after 2004.

Methods: The researchers relied on the inductive approach by tracking data on cash reserve accumulations after 2004 and determining the extent of their impact on some economic indicators or their impact on them.

Results: The growth of foreign reserves depends primarily on the Central Bank's purchases of dollars from the Ministry of Finance, which relies on oil revenues for 98% of its revenues. Consequently, the prices and quantities of exported oil directly affect the accumulation of foreign reserves.

Conclusions: Efforts should be made to improve the industrial and agricultural sectors to meet the local market's need for goods and commodities, thereby reducing reliance on foreign markets and reducing the volume of withdrawals from foreign reserves from the Central Bank of Iraq.

Keywords*: Foreign reserves; Imports; external debt.*

الاستشهاد

Citation

نعيم، حسين، عبد الحسين، احمد. (2025). إدارة الاحتياطيات الأجنبية في العراق بين الواقع والكفاية للمدة (2004-2023). *المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال*، 15 (4)، 403- 410.

Neaam, H. S., & Abdalhussein, A.A. (2025). Foreign Reserves Management in Iraq Between Reality and Adequacy for the Period (2004-2023). *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 403-410. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.2 [In Arabic]

المقدمة:

مع تعدد الصدمات والأزمات المالية العالمية وما لها من تأثيرات ارتدادية على السياسات النقدية وبالتحديد السياسة السعرية، برزت الحاجة إلى الاهتمام بموضوع الاحتياطيات الأجنبية وإدارتها، بوصفها إحدى أهم الاستراتيجيات المتاحة للسلطات النقدية للحفاظ على استقرارها السعري سعيًا للتحقيق الاستقرار الاقتصادي للبلد كونها تمثل صمام أمان في الحفاظ على قيمة العملة المحلية والسيطرة على مستويات التضخم عبر مؤشرات الثقة التي تمنحها لسياسات إدارة سعر الصرف بأنظمتها المتعددة، لذا عمدت البلدان المتقدمة والنامية على حد سواء إلى الاحتفاظ بحجم مناسب من تلك الاحتياطات تحسبًا من الأزمات، كما أن الاحتفاظ بهذه الاحتياطيات لا يقلل فقط من أثر هذه الأزمات بل يجعلها أقل احتمالًا في حالات معينة.

تتراكم الاحتياطيات الأجنبية كنتيجة طبيعية لحركة ميزان المدفوعات، وفي اقتصاديات البلدان الريعية، يرتبط ارتفاع أو انخفاض حجم تلك الاحتياطيات أساسًا بالعوائد النفطية. وقدر تعلق الأمر بالعراق وبعد رفع العقوبات الأممية على الصادرات النفطية وارتفاع سعر النفط عالميًا، تراكمت الاحتياطيات الأجنبية لدى السياسة النقدية والتي ركنت إليها في تحقيق الاستقرار السعري للبلد من خلال نافذة بيع العملة لإدارة سعر صرف العملة من أجل الحفاظ على استقرار قيمة الدينار العراقي، وجاء هذا الدور والاهتمام لتلك الاحتياطيات نتيجة ضعف الطاقة الإنتاجية المحلية في تلبية حاجة السوق المحلية جعلت الاعتماد وبشكل كبير على استيراد الخارجي في سد الفجوة السلعية مما أدى إلى ارتفاع الطلب على العملة الدولارية.

مشكلة الدراسة:

يعاني الاقتصاد العراقي من ضعف الطاقة الإنتاجية المحلية مما جعل أسواقه تعتمد وبشكل كبير على الاستيراد الخارجي، هذا يجعل الاقتصاد عرضة للخطر في حالة عدم الاحتفاظ بحجم مناسب من الاحتياطيات الأجنبية لتغطية متطلبات حجم الاستيرادات الخارجية وحجم المديونية.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من كونها تعرض ظاهرة ألقت بضلالها على المشهد الاقتصادي العراقي الذي يعتمد على الايرادات النفطية لتوفير سيولة نقدية بالعملة الصعبة، يمكن إيجاز اهمية الدراسة فيما يلي:

- تتبع حجم التراكمات الاحتياطيات الأجنبية بعد عام 2004.
- تتبع كفاية الاحتياطيات الأجنبية في تغطية حجم الاستيرادات وحجم المديونية الخارجية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- معرفة مصادر تراكم الاحتياطيات الأجنبية والعوامل المؤثرة بها بعد عام 2004.
- معرفة مدى كفاية حجم الاحتياطيات الأجنبية بالنسبة لحجم الاستيرادات الخارجية وفقًا لمؤشر (Triffin).
- معرفة مدى كفاية حجم الاحتياطيات الأجنبية بالنسبة لحجم المديونية الخارجية وفقًا لمؤشر (Greenspan- Guidotti).

فرضيات الدراسة:

استندت الدراسة إلى فرضية مفادها أن التغييرات في مستوى حجم الاحتفاظ بالاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي العراقي تنعكس على بعض المؤشرات الاقتصادية والمالية، إذ تمثل تلك الاحتياطيات غطاء العملة المحلية، كما تمثل مصدر التمويل الأساسي للاستيرادات الخارجية، من جانب آخر تمثل تلك الاحتياطيات مؤشر للسلامة المالية بالنسبة لحجم المديونية الخارجية في حال تعرض البلد لأزمات أو صدمات خارجية.

الإطار النظري:

أولًا: مفهوم الاحتياطيات الأجنبية

قبل التطرق إلى مفهوم الاحتياطيات الأجنبية وتباين مفاهيمها بين البلدان والمنظمات، لابد من الاستعراض التاريخي إلى جذور نشوء تلك الاحتياطيات وتزايد أهميتها، إذ تشير المصادر المتوفرة إلى أنَّ قبل نظام بريتون وودز كانت تلك الاحتياطيات تتكون بشكل أساسي من معدن الذهب والفضة، وبعد تطبيق هذا النظام اعتمد الدولار الأميركي كعملة احتياطية واصبح جزءً من أصول الاحتياطيات الدولية الرسمية بين للبلدان، وفي بدايات تطبيق هذا النظام كان الدولار الأميركي قابلًا للتحويل إلى الذهب عن طريق نظام الاحتياطي الفيدرالي، حتى أوائل عام 1971 حين أعلن الرئيس الأمريكي (نيكسون) آنذاك بعدم قدرة أي منظمة أو فرد بتحويل الدولار إلى ذهب، وتشير الأبحاث والدراسات إلى أنَّ التراكم الكبير في الاحتياطيات الأجنبية للاقتصاديات العالمية، ومنذ منتصف الألفية الجديدة كان مدفوعًا بدوافع احترازية وغير احترازية، منها على سبيل المثال مواجهة حالات الضائقة المالية التي تعصف بالأسواق التجارية والمالية؛ نتيجة الأزمات العالمية، مثلما تسعى بعض البلدان الاحتفاظ بالاحتياطيات الأجنبية لتحقيق الاكتفاء الذاتي، وتجنب طلب المساعدات الخارجية من مؤسسات ومنظمات دولية، وما يترتب عليها من عبء سداد أصل الدين، والفوائد المتراكمة عليه والتي غالبًا ما تثقل الاقتصادات الناشئ والفقيرة.

يُعرّف صندوق النقد الدولي الاحتياطيات الأجنبية بأنها "الأصول الخارجية المتاحة تحت تصرف السلطات النقدية والخاضعة لسيطرتها لتلبية احتياجات تمويل ميزان المدفوعات، وللتدخل في أسواق الصرف للتأثير على سعر صرف العملات" (صندوق النقد الدولي، 2010). ويُعرّف الصندوق

الأصول الاحتياطية بأنها الذهب النقدي، وحقوق السحب الخاصة، والمركز الاحتياطي لدى الصندوق، والعملة، بالإضافة إلى الودائع، والأوراق المالية (بما في ذلك سندات الدين والأسهم)، والمشتقات المالية، والمطالبات الأخرى (القروض والأدوات المالية الأخرى) على الغير، ويستند مفهوم الأصول الاحتياطية إلى فكرتين أساسيتين هما: السيطرة الفعلية، وإمكانية الاستخدام بالنسبة للسلطات النقدية، ومن ثم فإنَّ الأصول الاحتياطية هي في المقام الأول أصول سائلة محررة، تتم تسويتها بالنقد الأجنبي وتخضع لتصرف السلطات النقدية (صندوق النقد الدولي، 2013، 3).

وتجدر الاشارة إلى أنَّ هناك فرق بين مصطلحي "الاحتياطيات الدولية" وبين "السيولة بالعملات الأجنبية" إذ يعد المصطلح الاخير مفهومًا أوسع من الاحتياطيات الدولية على الأقل من ثلاثة أوجه هي: (صندوق النقد الدولي، 2013، 4) ففي الوجه الأول تشير الاحتياطيات الدولية إلى الأصول الخارجية للسلطات النقدية، بينما تشير السيولة بالعملة الأجنبية إلى موارد النقد الأجنبي، وقنوات التسرب من تلك الموارد لدى السلطة النقدية والحكومة المركزية، أما الوجه الثاني فيتجسد في أنَّ الأصول الاحتياطية تمثل مطالبات السلطة النقدية على غير المقيمين، بينما تمثل السيولة بالعملة الأجنبية تتعلق بمطالبات السلطات على المقيمين وغير المقيمين والتزاماتها نحوهم بالعملة الأجنبية، والوجه الأخير يرتكز مفهوم الأصول الاحتياطية على إطار الميزانية العمومية بينما يشمل مفهوم السيولة بالعملات الأجنبية تدفقات العملات الأجنبية الداخلة والخارجة التي تتولد عن انشطة السلطات داخل الميزانية العمومية وخارجها.

ثانيًا: مكونات الاحتياطيات الأجنبية

تتعدد مكونات الاحتياطيات الأجنبية من أصول مالية وموجودات مادية مختلفة وتتخلف بحسب طبيعتها وسيولتها وجاهزيتها في الاستعانة بها في أوقات الأزمات:

- **الذهب النقدي (Monetary Gold)**

يقصد به الذهب التي تمتلكه السلطة النقدية وأي جهة أخرى خاضعة للسلطة النقدية، وتحتفظ به كأصول احتياطية، ويتكون من سبائك الذهب (بما في ذلك النقود الذهبية والقوالب والسبائك التي تصل نسبة نقائها إلى 995 جزءًا في الألف على الأقل وسبائك الذهب غير المخصصة بغض النظر عن مكان الحساب) إضافة إلى حسابات الذهب غير المخصصة لدى غير المقيمين التي تعطي حق المطالبة بتسليم الذهب. ويتم تداول سبائك الذهب عادة في أسواق منظمة أو من خلال ترتيبات ثنائية بين البنوك المركزية وتكون حسابات الذهب مؤهلة لتبويبها كأصول احتياطية لا بد أن تكون متاحة بسهولة للسلطات النقدية عند الطلب (صندوق النقد الدولي، 2009، 113)، وتشير التقديرات الرسمية أنه لغاية ديسمبر من عام 2024 تبلغ الاحتياطيات الذهبية العالمية ما يقارب (35000) طن متري، تتصدر الولايات المتحدة الأمريكية بلدان العالم من حيث امتلاكها لاحتياطيات ذهبية بحدود (8.1) طن، والجدول التالي يبين أكبر عشر بلدان تمتلك احتياطي ذهبي على مستوى العالم.

جدول (1): أكبر عشر بلدان تمتلك احتياطي ذهبي (طن)

ت	البلد	حجم الاحتياطي الذهبي
1	الولايات المتحدة الأمريكية	8,133
2	المانيا	3,351
3	إيطاليا	2,451
4	فرنسا	2,437
5	روسيا	2,329
6	الصين	2,284
7	سويسرا	1,039
8	الهند	879
9	اليابان	846
10	تركيا	619

Scours: World gold council https://www.gold.org/goldhub/data

- **العملات الأجنبية (Foreign Currencies)**

تتكون الاحتياطيات بشكل أساسي من العملات الأجنبية ذات القبول الدولي في المعاملات المالية والتجارية، مثل الدولار الأمريكي واليورو وغير تلك من العملات التي بحوزة البنوك المركزية والتي تحظى بقبول الأقليمي أو الدولي، وتشير التقديرات الدولية إلى أنه ما يزال الدولار الأمريكي العملة المهيمنة في محافظ الاحتياطيات الأجنبية، يليه اليورو وبفارق كبير، ولكي تستوفي العملة دور الاحتياطي الأجنبي، وأن تؤدي دور "النقد العالمي" يجب أن تكون لهذه العملة سوقًا عالمية وتخضع لقانوني العرض والطلب، وإنَّ تتمتع هذه العملة بقدر كبير من الاستقرار في قيمتها السعرية لكي تحظى بالثقة والمقبولية في الأسواق المالية والتجارية من طرف الجمهور (بلقاسم، 2008، 11) والجدول التالي يوضح أكبر عشرة بلدان تمتلك احتياطيات اجنبية.

جدول (2): أكبر عشرة بلدان من حيث امتلاكها للاحتياطيات الأجنبية لعام 2023

البلد	حجم الاحتياطيات
الصين	3301319
اليابان	1238541
سويسرا	794931
الهند	574508
منطقة اليورو	552534
روسيا	442537
السعودية	436526
هونغ كونغ	425415
كوريا الجنوبية	414004
البرازيل	346424

المصدر: البنك الدولي، البيانات الإحصائية، 2025.

- **حقوق السحب الخاصة (Special Drawing Rights)**

تعد حقوق السحب الخاصة أصلًا احتياطيًا دوليًا استحدثها صندوق النقد الدولي في عام 1969 ليصبح مكملًا للاحتياطيات الرسمية الخاصة بالبلدان الأعضاء، وبحلول عام 2025، كان قد تم استحداث (476.372) مليار وحدة حقوق سحب خاصة ما يعادل حوالي (285) مليار دولار أميركي وتوزيعها على البلدان الأعضاء، حدد صندوق النقد الدولي في أغسطس من عام 2022 قيمة الحقوق السحب الخاصة، مستندة إلى المتوسط المرجح لقيمة سلة من خمس عملات تتكون من (الدولار الأمريكي واليورو والرنمينبي الصيني والين الياباني والجنيه الاسترليني)، والجدول التالي يبين متوسط أوزان العملات الخمس بالنسبة لوحدة احدة من حقوق السحب الخاصة (صندوق النقد الدولي، 2025).

جدول (3): متوسط أوزان العملات المرجحة لقيمة حقوق السحب الخاصة (SDR)

العملة	الوزن الترجيحي للعملة %
الدولار الأمريكي	43.28
اليورو	29.31
الرنمينبي الصيني	12.23
الين الياباني	7.59
الباوند الاسترليني	7.44

المصدر: صندوق النقد الدولي، البيانات الإحصائية، 2025.

ثالثًا: مؤشرات تحديد المستوى الأمثل للاحتياطيات الأجنبية

يتركز النقاش بين الاقتصاديين في ما يتعلق بالاحتياطيات الأجنبية، حول المعايير الأساسية لتحديد الحجم، أو المستوى الأمثل لتلك الاحتياطيات، إذ يرى البعض أنَّ مدى كفاية احتياطيات الأجنبية تعتمد على عوامل تشمل كلًا من مبررات الاحتفاظ بالاحتياطيات وتكلفتها، إذ إنَّ تلك الاحتياطيات دالة بكلفة الفرص البديلة للاحتفاظ بها، فإذا كانت المنافع المتوقعة أقل من تكلفة الاحتفاظ، فيكون هناك حالة إفراط في الاحتفاظ بهذه الاحتياطيات، أما إذا كانت المنافع المتوقعة أكبر من كلفة الاحتفاظ فيكون مستوى تلك الاحتياطيات أقل من الفرصة، بينما تشكل نسبة التعادل بين تكلفة الاحتفاظ بالاحتياطيات الأجنبية، والمنافع المتوقعة الوضع الأمثل (Optimal). من جانب آخر تعتمد تلك الاحتياطيات على مستوى تطور النظام المالي والمصرفي، وما إذا كان الاقتصاد يشهد حالة الدولرة أم لا في داخل تعاملاته التجارية، إضافة إلى درجة الانفتاح التجاري والمالي تجاه العالم الخارجي.

من جانب آخر تتأثر الاحتياطيات الأجنبية بنظام سعر الصرف، فمن البديهي القول بأنَّ قيمة العملة المحلية تتأثر بالعملات الأجنبية خاصة ذات الطابع القيادي كالدولار الاميريكي واليورو، ويتباين هذا التأثير بتباين نظام الصرف المتبع, وعلى الرغم من انهيار نظام بريتون وودز عام 1973، والتخلي عن أنظمة الصرف الثابتة والانتقال إلى الأنظمة المعومة، فإنَّ أغلب البلدان خاصة النامية والناشئة وجدت أنه من الملائم البقاء على نظام الصرف الثابتة، وفي ظل هذا النظام تتسبب الأزمات والتقلبات الدورية الاقتصادية إلى تراكم الضغوط على قيمة العملة المحلية، ومع استمرار هذه الضغوط وعجز الأدوات النقدية في تحقيق الاستقرار السعري، تسعى السلطات النقدية إلى الاحتفاظ بمستوى أمثل من الاحتياطيات الأجنبية لتجنب التذبذبات السعرية (شريف، 2024، 5). ولذلك لا يوجد إجماع يُذكر في الأدبيات الأكاديمية على مقياس واحد لكفاية الاحتياطيات، يُغطي جميع هذه الأبعاد، ولذا هناك عدد من المقاييس تأخذ أبعادًا مالية وتجارية، تساعد على وضع رؤية حول مدى الكفاية وعدم الكفاية لتلك الاحتياطيات.

وتشير مبادئ إدارة الاحتياطيات الأجنبية إلى أنَّ الأمان والسيولة يُعدّان من أهم مبادئ إدارة تلك الاحتياطيات، إذ يُعدّ الحفاظ على رأس المال أمرًا أساسيًا في إدارة الاحتياطيات عند لمواجهة الصدمات والأزمات غير المتوقعة.

والسؤال هنا ما هو المستوى الأمثل لحجم الاحتياطيات الأجنبية؟ والذي يتعين على البنوك المركزية بلوغه حتى تكون في وضع أمن يحصنها تجاه الصدمات الطارئة وغير متوقعة، وفي هذا الصدد قدم عدد من الاقتصاديين مقاييس لتحديد مدى كفاية الاحتياطيات الأجنبية من خلال نسبتها إلى عدد من المؤشرات المالية والاقتصادية؛ وذلك في سيبل الاستدلال إلى مدى كفايتها والمخاطر التي تحيط بها، ومنهم الاقتصادي (Triffin) الذي قدم خلال عام 1947 مؤشرًا يركز على مدى كفاية الاحتياطيات الأجنبية نسبة إلى حجم الاستيرادات، وحسب هذا المؤشر تعد (3) أشهر بمثابة الحجم الأمثل لكفاية الاحتياطيات، وهذا المقياس يعد أحد أهم المقاييس التقليدية لمعرفة مستوى كفاية حجم الاحتياطيات من العملات الأجنبية، ويرجع ذلك إلى أنَّ الاستيرادات تمثل أهم متغير في بنود ميزان المدفوعات ونظرًا لصلتها الوثيقة بمستويات الاستهلاك الاستقرار السعري في الأسواق المحلية، إضافة إلى ذلك يرى أنصار هذه الصيغة أنَّ اللجوء إلى استخدام الاحتياطيات في أحوال الطوارئ، يضمن للدولة تدفق وإرداتها الضرورية. من جانب آخر قدم كل من (Guidotti) نائب وزير المالية الأرجنتيني الأسبق و(Greenspan) رئيس البنك الاحتياطي الفدرالي الأسبق مؤشرًا ركزا فيه على مدى تغطية الاحتياطيات الأجنبية نسبة إلى حجم المديونية الخارجية للبلد، ووفق هذا المؤشر رأوا أن يكون حجم احتياطي الأجنبي أكبر من حجم المديونية الخارجية المستحقة على البلد في غضون عام واحد (Guangyou Zhou, Xiaoxuan,2018).

من جانب آخر يرى البعض إلى ضرورة تحقيق الأمثلية في الاحتياطيات الأجنبية من خلال مقارنة نسبة تلك الاحتياطيات إلى عرض النقود بالمعنى الواسع (R/M2) ويستخدم هذا المؤشر بشكل خاص في البلدان ذات الأسواق الناشئة، وهو ما يطلق عليها أنظمة التحذير المبكر لوقوع في أزمة مالية، ويمكن من خلال نسبة الاحتياطيات الأجنبية إلى عرض النقود بالمعنى الواسع (R/M2) معرفة درجة هروب رؤوس الأموال والتي من شأنها أن تضغط على الاحتياطيات الأجنبية، أو قياس درجة الثقة في العملة المحلية ومدى كفاءة النظام المصرفي (زغاد، 2014، 41).

تُظهر المؤشرات المعتمدة تنوعًا في الأسس المرجعية لقياس الكفاية، مما يدعو إلى استخدام أكثر من مؤشر لتحليل حالة العراق ، لذا تم استعمال مؤشرات مثل (Triffin) و(Greenspan- Guidotti).

رابعًا: واقع الاحتياطيات الأجنبية في العراق

- **تطور الاحتياطي في العراق قبل 2003**

شهد الاقتصاد العراقي خلال عقد السبعينات رواجًا ريعيًا، تمثل بتأميم النفط من الشركات الأجنبية، وما نتج عنها من زيادة في الإيرادات النفطية مستفيدة من الطفرة السعرية في أسعار الوقود خلال تلك الحقبة، وبداية عقد الثمانينات قدر حجم الاحتياطيات اجنبية التي يمتلكها البلد بنحو (35) مليار دولار، وعلى الرغم من امتلاك هذه الاحتياطيات النقدية، إلا إن اقتصاد البلد أضعف من أن يدخل حربًا تمتد لثمانية سنين، إذ إن تراكم هذه الاحتياطيات الأجنبية لم تتحقق بفعل نشاط إنتاجي بقدر ما هي تراكمات ريعية من مصدر رئيسي يتمثل بالنفط.

وخلال عقد التسعينات ونتيجة العقوبات الاقتصادية التي فرضت على البلد، شهدت الاحتياطيات الأجنبية تراجعًا حادًا نتيجة توقف الصادرات النفطية وتجميد أرصدة العراق من الموجودات الأجنبية في الخارج، وتقليص حجم التجارة الخارجية، كل ذلك يعد كفيلًا في استنزاف الاحتياطيات وانحسارها بحدود (6) مليار دولار (عطو، 2002، 160).

خلال هذه الحقبة كان البنك المركزي العراقي بنك الدولة وجزءً لا يتجزء من سياسته المالية، بحكم التبعية والهيمنة المالية (Financial dominance)، إذ يوجد حساب واحد للعملة الأجنبية، يمثل الاحتياطيات الأجنبية للبلد، إذ أن الإيرادات من العملة الأجنبية التي تدخل إلى الموازنة العامة والتي تمثل عوائد النفط في أغلب الاحيان تسجل في الميزانية العمومية لدى البنك المركزي على شكل دينار عراقي مصدر سواء أكان ذلك حسابيًا في السجلات أم فعليًا في التداول، مولدة بذلك الأساس النقدي Monetary Base (صالح،2011، 10).

- **مرحلة ما بعد 2003 والتغير المؤسسي**

بعد عام 2003 وما شهده البلد من تغييرات هيكلية وتشريعات قانونية، تمتع البنك المركزي بالاستقلالية وذلك بموجب قانون رقم (56) والصادر عام 2004، ومن خلال هذا التشريع انفصلت الموارد المالية الحكومة عن الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي، وعلى اساس هذا الفصل، يُستند إلى الإيرادات الريعية تمويل التجارة الخارجية الحكومية، أما الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي فيُستند لها تمويل التجارة الخارجية للقطاع الخاص، والطلب لأغراض سياحية وصحية وتعليمية، وذلك من خلال نافذة العملة الأجنبية، والتي مارست وظيفة عمليات السوق المفتوحة، ليس للتمويل الخارجي فحسب بل مارست كأداة نقدية للتدخل في سوق الصرف الأجنبي، والتأثير في مناسيب السيولة النقدية، وتحقيق استقرار في قيمة الدينار متبوعًا باستقرار المستوى العام للأسعار (صالح، 2011 , 11).

وعلى الرغم من تلك التغيرات في التشريعات القانونية، والأطر المؤسسية في القطاع المصرفي، إلا إن من الناحية التطبيقية واجهت إشكاليات وتحديات عديدة، وهذا ما يحتم إعادة النظر فيها بما ينسجم مع التطورات الاقتصادية والمالية، ولا سيما مع التطور الرقمي في العالم.

منذ عام 2004 وإلى الآن، تتراكم الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي العراقي من اتجاه أساسي ورئيسي، تتمثل بالآلية معينة تسمى بعملية التنقيد الديناري، إذ تقوم وزارة المالية ببيع الجزء الأكبر من إيراداتها الدولارية (بعد تسديد التزاماتها الخارجية) إلى البنك المركزي، بهدف الحصول على الدينار الذي يصدره البنك لسد نفقاتها الاستثمارية والتشغيلية الداخلية، وطالما يتبنى البنك المركزي نظامًا ثابتًا لسعر الصرف للدينار العراقي مقابل الدولار الأمريكي، ويسعى عن طريق نافذة بيع العملة إلى المحافظة على هذا قيمة ثابتة للدينار، فإنَّه يدافع على هذه القيمة من خلال الوفاء تجاه الطلب

الدولاري (الداخلي والخارجي)، وهذا يسمى بالتنقيد الدولاري ؛ لذا تشكل الاحتياطيات من المبالغ الفائضة من صافي العملية التنقيدية الدولارية، والتي تذهب إلى رصيد صندوق تطوير العراق المفتوح لدى الاحتياطي الفدرالي في نيويورك.

وجدول (4) يوضح نمو الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي العراقي؛ إذ بلغ حجم تلك الاحتياطيات نحو (7.9) مليار دولار عام 2004، لتصل إلى ما يقارب (77.7) مليار دولار خلال عام 2013 ، لتشهد بعد ذلك تلك الاحتياطيات تراجعاً ملحوظًا.

جدول (4): الاحتياطيات الأجنبية في العراق للمدة (2004-2023) مليار دولار

السنوات	حجم الاحتياطيات الأجنبية	معدل النمو (%)	السنوات	حجم الاحتياطيات الأجنبية	معدل النمو (%)
2004	7.906	17.2	2014	66.3	(14.5)
2005	12.2	54.3	2015	53.7	(18.5)
2006	18.1	64.3	2016	45.3	(15.1)
2007	30.4	56.8	2017	49.3	8.6
2008	49.2	59.2	2018	64.7	31.2
2009	4.34	(11.5)	2019	62.8	5.1
2010	50.6	14.1	2020	57	(19.9)
2011	61	20.5	2021	64.2	18.1
2012	70.3	15.2	2022	97	51.03
2013	77.4	10.5	2023	112.2	15.6

المصدر: البنك المركزي العراقي، نشرات إحصائية مختلفة.

- **أثر الأزمات (داعش– كورونا)**

لقد أثرت الصدمة المزدوجة التي عصفت بالبلد، والتي تمثل بهجمات عصابات داعش الإرهابية، وتراجع الطلب على النفط الخام وانخفاض أسعاره، والتي تشكل المورد الأساسي لتدفق الدولار إلى خزينة الاحتياطي الأجنبي لدى البنك المركزي. ومن جهة أخرى فإنَّ اصرار المركزي في اتباع نظام ثابت لسعر الصرف، يجعل إدارته ملزمة بدافع على قيمة الدينار المغالة بها عند سعر (1190) للدولار، وهو ما أثر في تراكم حجم الاحتياطيات، والتي انخفضت إلى نحو (46.3) عام 2016 ، وبمعدل نمو سالب قدر بنحو (15.1%).

بينت جائحة كورونا (كوفيد -19) مرة أخرى مدى تأثير نمو الاحتياطيات الأجنبية بالإيرادات النفطية، فمع بداية عام 2020 وتفشي الجائحة في الصين، وهي أكبر مستورد للنفط في العالم، تراجع الطلب على النفط، وانخفضت أسعاره إلى حدود (12) دولار للبرميل، آنذاك واجهت الحكومة العراقية صدمة في تسديد التزاماتها الانفاقية داخليًا وخارجيًا، نظرًا إلى اعتماد الاقتصاد العراقي في موازنته بنسبة (95%) على النفط، وبعد مفتقدًا لمقومات البيئة الإنتاجية والاستثمارية، وفي ظل هذا الوضع لم يكن أمام الدولة إلا إنَّ تتحمل مسؤوليتها لاحتواء هذه الأزمة، من خلال عدة تدابير كان منها ارتفاع حجم الدين العام الداخلي، إذ اقترضت الحكومة (26.3) ترليون دينار منها (14.3) ترليون خلال الاشهر من حزيران إلى تشرين الأول من عام 2020 (علي، 2021)، وبناء على ذلك كان نمو الاحتياطيات في المدة 2016-2027 سالبًا بمعدل (15.1) نتيجة الصدمة المزدوجة التي تمثلت بانخفاض أسعار النفط وعصابات داعش الإرهابية ولم يؤثر على ذلك سعر الصرف في العراق لأنه نظام مثبت وليس مرنًا.

- **تطورات 2020–2023**

لقد كان هذا الاقتراض يسحب بشكل غير مباشر من رصيد الاحتياطيات الأجنبية من خلال شراء البنك المركزي سندات الخزانة المركزية وبصورة غير مباشرة من خلال المصارف الحكومية والاهلية التي تصدرها وزارة المالية لغرض تحقيق ايرادات دينارية، تمكنها من تسديد التزاماتها من رواتب الموظفين والمتقاعدين والنفقات السيادية الأخرى؛ ونتيجة لذلك شهد رصيد الاحتياطيات الأجنبية تراجعًا بنحو (57) مليار عام 2020 وبمعدل نمو سالب قدر بنحو (15%).

تنامت الاحتياطيات الأجنبية في المدة (2020-2023)، مستفيدة من تعافي في اسعار النفط عالميًا، والتي لم تنخفض دون (70) دولار للبرميل، وهو أقل من السعر في موازنة الحكومية لعام 2021، وبالسعر المحدد في الموازنة الثلاثية (2024-2025-2026). إذ بلغت حجم الاحتياطيات الأجنبية لأول مرة في تاريخ العراق ثلاث مراتب عشرية بنحو (112) مليار لعام 2023.

كفاية الاحتياطيات الأجنبية في العراق خلال المدة (2004-2023)

في هذا المطلب سنركز على مدى كفاية الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي العراقي نسبة إلى حجم الاستيرادات، وحجم المديونية الخارجية، إذ يعد هذين المعايير أكثر استخدامًا لمدى كفاية الاحتياطيات خاصة في البلدان النامية، التي تتميز بارتفاع مؤشر الانفتاح التجاري من جهة، وارتفاع حجم الاقتراض الخارجي من جهة أخرى، ونظرًا لأن الاقتصاد العراقي يتميز بارتفاع درجة التركيز (Concentration) السلعي من جانب الصادرات، وارتفاع درجة التنويع (Diversification) من جانب الاستيرادات، لذا فمن المناسب معرفة نسبة الاحتياطيات إلى حجم الاستيرادات (R/M)، لتقييم كفاية الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي العراقي، من جانب آخر، فمن المناسب أيضًا بيان مدى كفاية تلك الاحتياطيات بالنسبة لحجم المديونية الخارجية، لتحديد مدى السلامة المالية للبلد في أوقات الأزمات والصدمات الخارجية.

وجدول (5) يوضح نسبة تغطية تلك الاحتياطيات إلى حجم الاستيرادات، والمديونية الخارجية ، يلاحظ أنَّ نسبة تغطية تلك الاحتياطيات إلى حجم الاستيرادات بلغت بحدود (4.6) اربعة اشهر وستة أيام، وذلك في عام2005 ، وهي دون الحجم الأمثل لتغطية الاستيرادات. بعد ذلك تنامت الاحتياطيات الأجنبية لدى البنك المركزي بشكل كبير نتيجة ارتفاع الايرادات الريعية، إذ بلغت نحو (77.7) مليار دولار خلال عام 2013 ، وارتفعت معها نسبة تغطية الاستيرادات إلى حوالي (12.7) شهر سبعة أيام، وعندما مقارنة معيار الحجم الأمثل للاحتياطيات الأجنبية الرسمية لتغطية قيمة الاستيرادات، نجد أنَّ البنك المركزي يحتفظ بأكثر من أربع اضعاف احتياجاته لتغطية حجم الاستيرادات الشهرية.

خلال المدة (2014-2017) شهدت الاحتياطيات تراجعًا ملحوظًا؛ بسبب الصدمة التي عصفت بالاقتصاد العراقي، والتي سبق الاشارة إليها، الأمر الذي أدى إلى تراجع نسبة تغطية الاحتياطيات الأجنبية إلى الاستيرادات لعام 2017 الى نحو (11.7) أحد عشر شهر وسبعة أيام، لتعاود بعد ذلك بالارتفاع مستفيدة من ارتفاع الإيرادات الريعية النفطية لتبلغ نحو (15.8) خمسة شهر وثمانية أيام في نهاية عام 2023.

ومن جانب آخر عند مقارنة كفاية الاحتياطيات الأجنبية بالنسبة لحجم المديونية الخارجية وفقًا لمعيار (Greenspan—Guidotti)، نجد أنها خلال المدة (2004-2007) كانت غير قادرة على تغطية متطلبات المديونية الخارجية كافة، إذ بلغ المؤشر نحو (0.1) عام 2004 ليرتفع إلى نحو (0.6) عام 2007، وأصبحت الاحتياطيات الأجنبية قادرة على التغطية التامة لحجم المديونية الخارجية، وفي عام 2009، وبسبب تداعيات أزمة الرهن العقاري الأمريكية والتي عصف بالاقتصاد العالمي، وما تسببت بانخفاض أسعار النفط العالمية، إذ بلغ مؤشر التغطية نحو (0.1.) عام 2009 ، كما شهدت كفاية الاحتياطيات تراجعًا خلال عامي (2014 و2015)؛ بسبب ارتفع حجم الاقتراض الخارجي للعراق بعد انخفاض أسعار النفط، وارتفاع حجم النفقات العسكرية لمواجهة عصابات داعش الإرهابية، مما تسبب من انخفاض مشتريات البنك المركزي العراقي الدولارية من وزارة المالية، من جهة والتزام البنك المركزي لتمويل حاجة السوق الداخلي، وحجم الاستيرادات الخارجية من الدولار الأمريكي من جهة أخرى.

جدول (5): كفاية الاحتياطيات الأجنبية في العراق وفقًا لمؤشري (Triffin) و(Greenspan- Guidotti) للمدة (2004-2023)

السنوات	كفاية الاحتياطيات وفقًا لمؤشر (Triffin)	كفاية الاحتياطيات وفقًا لمؤشر (Greenspan—Guidotti)	السنوات	كفاية الاحتياطيات وفقًا لمؤشر (Triffin)	كفاية الاحتياطيات وفقًا لمؤشر (Greenspan—Guidotti)
2004	-	0.1	2014	11.3	1.3
2005	4.6	0.2	2015	10.8	1.1
2006	8.3	0.3	2016	11.8	2.9
2007	14.2	0.6	2017	11.7	3.1
2008	15.8	1.2	2018	12.9	4.3
2009	12.1	0.1	2019	10.8	7.3
2010	12.7	1.4	2020	11.3	4.6
2011	13.7	1.2	2021	14.4	5.1
2012	13.9	1.3	2022	16.2	5.5
2013	12.7	1.5	2023	15.8	6.1
متوسط المدة	**12.3**	**2.4**			

المصدر: البنك الدولي، موقع بيانات البنك.

الاستنتاجات:

- بلغ معدل متوسط كفاية الاحتياطيات الأجنبية إلى قيمة الاستيرادات الشهرية خلال مدة الدراسة نحو (12.4) شهر، وهو معدل أكثر من معيار الحجم الأمثل وفقًا لمؤشر (Triffin) بأربعة أضعاف.
- بلغ معدل متوسط كفاية الاحتياطيات الأجنبية إلى حجم المديونية الخارجية خلال مدة الدراسة نحو (2.4)، وهي نسبة تعد مقبولة في حال تعرض البلد لأزمات غير متوقعة.
- يعتمد نمو الاحتياطيات الأجنبية وبشكل أساسي على مشتريات البنك المركزي الدولارية من وزارة المالية، وهذه الأخيرة تعتمد وبشكل (98%) من إيراداتها الدولارية على الريع النفطي، ومن ثم فإنَّ أسعار وكميات النفط المصدرة تؤثر وبشكل مباشر على تراكم الاحتياطيات الأجنبية.

التوصيات:

- ضرورة الاحتفاظ بالاحتياطيات الأجنبية بما يمنح للمخطط الاقتصادي المرونة في إيجاد حلول وبدائل، في حال تعرض اقتصاد البلد لأزمة سياسية أو اقتاصادية، تتسبب في انخفاض الإيرادات الريعية كما حصل في العراق عامي 2014 و 2020.
- العمل على النهوض بواقع القطاع الصناعي والزراعي لسد حاجة السوق المحلية من السلع والبضائع؛ لتقليل نسب الاعتماد على الأسواق الخارجية، من اجل تقليل حجم السحب من الاحتياطي الأجنبي من البنك المركزي العراقي.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

البنك الدولي الموقع الالكتروني متاح: (www.data.albankaldawli.org).

البنك المركزي العراقي. *نشرات احصائية سنوية*، اعداد مختلفة.

صندوق النقد الدولي. (2008). دليل ميزان المدفوعات ووضع الاستثمار الدولي، تقرير 2008.

صندوق النقد الدولي. (2013). الاحتياطيات الدولية والسيولة بالعملة الأجنبية،اوراق عمل.

صندوق النقد الدولي. (2025). البيانات الاحصائية.

ميرزا، علي. (2021). *انخفاض عوائد النفط وتغيير سعر الصرف في العراق*. متاح على موقع شبكة الاقتصاديين العراقيين.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

World Gold Council. https://www.gold.org/goldhub/data.

Zhou, G., Yan, X., & Luo, S. (2018). Financial Security and Optimal Scale of Foreign Exchange Reserve in China. *Sustainability*, 10(6), 1724. [CrossRef]

ثالثًا: ترجمة المراجع العربية

Central Bank of Iraq. (n.d.). *Annual statistical bulletins* (various issues). [in Arabic]

International Monetary Fund (IMF). (2008). *Balance of Payments and International Investment Position Manual: 2008 Report*. IMF. [in Arabic]

International Monetary Fund (IMF). (2013). *International reserves and foreign currency liquidity: Working papers*. IMF. [in Arabic]

International Monetary Fund (IMF). (2025). *Statistical data*. IMF. [in Arabic]

Mirza, A. (2021). *Decline in oil revenues and exchange rate change in Iraq*. Available at the Iraqi Economists Network website. [in Arabic]

World Bank. (n.d.). *Website*. Available at: www.data.albankaldawli.org [in Arabic]

رفاد REFAAD
www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)
المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2
E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285
Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 411 - 422

Augmented Reality as a Tool to Improve Consumer Experience in Transportation and Crowd Management: A Proposed Theoretical Study

Abeer Abdullah Wazzan[1*]
[1] Associate Professor, Department of Business Administration, College of Management and Economics, Umm Al-Qura University, Kingdom of Saudi Arabia.
* Corresponding Author: Abeer Wazzan (aawazzan@uqu.edu.sa)

تقنية الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر) في النقل وإدارة الحشود: دراسة نظرية مقترحة

عبير بنت عبدالله وزان[1*]
[1] أستاذ مشارك- قسم إدارة الأعمال- كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة أم القرى- المملكة العربية السعودية.
*الباحث المراسل: عبير وزان (aawazzan@uqu.edu.sa)

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/2/27	2025/3/15	2025/4/12

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.3

Abstract:

Objectives: This research aims to enhance the role of Augmented Reality Technology in facilitating the information and guidance needed in crowd management and transportation for pilgrims, and to highlight Augmented Reality Technology and its impact on improving the experience of pilgrims efficiently and effectively.

Methods: The study employs the descriptive-analytical approach to achieve its objectives and hypotheses, as this method helps provide explanations of the existing state of the phenomenon or problem by identifying its conditions and dimensions and clarifying the relationships among them.

Results: The research findings found that the use of augmented reality improves the experience of pilgrims and Umrah pilgrims in overcoming the difficulties they face, by providing clear guidance to the pilgrims and Umrah pilgrims and providing them with the necessary information about the places of Hajj and Umrah, and helps the pilgrims and Umrah pilgrims to get real-time interactive guidance about the available means of transportation, as well as contribute to crowd management in Hajj rituals.

Conclusions: Improving and enriching the experience of pilgrims and Umrah pilgrims by providing innovative professional solutions through the preparation and development of augmented reality applications to improve and enrich the experience of pilgrims and Umrah pilgrims, which contributes to organizing traffic, facilitating transportation, and displaying comprehensive and interactive information for all users.

Keywords: *Augmented Reality; Crowd Management; Consumer Experience (Hajj and Umrah).*

الملخص:

الأهداف: تهدف الدراسة إلى تفعيل دور تقنية الواقع المعزز في تسهيل الوصول إلى المعلومات والتوجيه داخل وسائل النقل للحاج والمعتمر، وتسليط الضوء على تقنية الواقع المعزز وأثره على تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية تحليل دور تقنية الواقع المعزز في مواجهة تحديات أنظمة النقل في توجيه الحشود وتحسن إتاحة المعلومات الفورية لتعزيز تجربة المستخدم ورفع كفاءة التنقل.

المنهجية: تتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف الدراسة وفروضها والذي يساعد على تقديم تفسيرات للوضع القائم للظاهرة أو المشكلة من خلال تحديد ظروفها وأبعادها وتوضيح العلاقات بينها.

النتائج: توصلت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الواقع المعزز يحسين تجربة الحجاج والمعتمر في التغلب على الصعوبات التي تواجههم، بتقديم إرشادات واضحة للحاج والمعتمر وتزويدهم بالمعلومات اللازمة حول أماكن الحج والعمرة، كما تساعد الحاج والمعتمر في الحصول على إرشادات تفاعلية في الوقت الفعلي حول وسائل النقل المتاحة، وكذلك تساهم في إدارة الحشود في مناسك الحج.

الخلاصة: توصلت الدراسة إلى تحسين وإثراء تجربة الحاج والمعتمر بتقديم حلولاً احترافية مبتكرة من خلال إعداد وتطوير تطبيقات للواقع المعزز لتحسين وإثراء تجربة الحاج والمعتمر، مما يساهم في تنظيم حركة المرور، وتيسير النقل، وعرض معلومات شاملة وتفاعلية لجميع المستخدمين.

الكلمات المفتاحية: *الواقع المعزز؛ إدارة الحشود؛ تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر).*

الاستشهاد

Citation

وزان، عبير. (2025). تقنية الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر) في النقل وإدارة الحشود: دراسة نظرية مقترحة. *المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال*، 15 (4)، 411- 422.

Wazzan, A. A. (2025). Augmented Reality as a Tool to Improve Consumer Experience in Transportation and Crowd Management: A Proposed Theoretical Study. *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 411-422. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.3 [In Arabic]

المقدمة:

تحظى المملكة العربية السعودية بشرف خدمة الحرمين الشريفين وضيوفهما، حيث تستقبل الملايين سنويًا من جميع أنحاء العالم، إلى جانب المواطنين والمقيمين في المملكة، لأداء فريضة الحج ومناسك العمرة بيسر وسهولة، حيث تسعى المملكة العربية السعودية إلى الارتقاء بتجربة ضيوف الرحمن من خلال تيسير وتسهيل أداء مناسكهم، والذي هو من ضمن خطط تحقيق هدف الرؤية السعودية 2030 لتمكين أكبر عدد من المسلمين من أداء فريضة الحج ومناسك العمرة من خلال رفع تطوير الكوادر البشرية وتأهيل البنية التحتية (هوساوي، 2023).

يستضيف موسم الحج والعمرة أعدادًا هائلة من الحجاج والمعتمرين في مساحات جغرافية محدودة في مواقع المناسك، مما يُنشئ تحديات في إدارة الحشود والنقل إلى مواقع مختلفة حيث يجتمع الناس لأداء المناسك، فمن أبرز الصعوبات التي يواجها الحجاج، خاصة الأجانب، نقص المعلومات الإرشادية بلغاتهم (Felemban & Others, 2021).

تتضمن نظرية إدارة الحشود التخطيط والإعداد للحشود، وتقييم المخاطر والأخطار، والمساعدة من السلطات المعنية، وفهم سلوك الحشود، والاتصال ونقل المعلومات بين الحشود والسلطات، واستخدام الموظفين ذوي الخبرة في التخطيط لإدارة الحشود، والمراقبة المستمرة للحشود ومراقبتها، يتم تقييم سلوك المجموعة من خلال تحليل البيانات المستخرجة لتحسين إدارة الحشود والتخطيط لها أثناء الحج (Binsawad & Albahar, 2022)، ويعتمد نظام إدارة الحشود على اكتشاف وتتبع وإحصاء البشر الموجودين في مساحة محددة، فإدارة الحشود بشكل فعال قد تساعد في تقليل مخاطر حدوث حالات الازدحام، بشكل عام وتسهل الوصل إلى الوجهة المطلوبة (Alharbey & Others, 2022).

ساعد ظهور التقنيات الرقمية الباحثين على استكشاف واقتراح أساليب حديثة لإدارة الحشود بشكل أفضل ووضع استراتيجيات التحكم لتنظيم مثل هذا التجمع الجماهيري، فهناك العديد من التطبيقات المطورة للحج بلغات مختلفة لأداء خدمات مختلفة مثل المناسك والملاحة والترجمة واتجاه القبلة وأوقات الصلاة والطقس وتحويل العملات والأماكن ذات الأهمية (Felemban & Others, 2021).

في بعض الأحيان يحتاج الفرد إلى معلومات إضافية مباشرة وحقيقية حول الموقع الذي هو فيه التي يجدها في الأنظمة المذكورة وبالتالي تم تطوير تقنية الواقع المعزز أو تعزيز المكان بالمعلومات (AR) وهي التقنية التي تضيف المعلومات على ما يشاهده المستخدم في العالم الواقعي من حوله والتي أصبحت تُعرف البيئة من حولنا بأنها واجهة الاستخدام النهائية للكومبيوتر بحكم حياتنا التي باتت أكثر حركة وتنقلًا. وأصبحت هذه التقنية منبعًا جديدًا لتزويد الفرد بالمعلومات بكل راحة، وسرعة وشفافية وذلك للشخص نفسه بعيدا عن هياكل السلطة التقليدية وذلك عن طريق استقبال وتقديم المعلومة في أي مكان وفي أي وقت (المصري، 2011)

ويمكن للواقع المعزز تعزيز تجربة الحجاج بطرق متنوعة، مثل؛ تزويد الحجاج بمعلومات مفيدة عن المواقع والتاريخ والأحكام والأدعية بشكل مرئي وسمعي، بحسب موقعهم ولغتهم واهتماماتهم، وتسهيل التواصل والتفاعل بين الحجاج من خلال ترجمة اللغات أو تبادل البيانات أو إنشاء مجموعات افتراضية، وتحسين الترفيه والتسلية للحجاج من خلال تقديم ألعاب أو مسابقات أو جولات افتراضية تستخدم عناصر من الواقع المعزز (الثقفي والراشدي، 2024).

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في دراسة التحديات والصعوبات التي يواجها الحجاج والمعتمرون في الحصول على المعلومات والتوجهات اللازمة داخل وسائل النقل خلال مواسم الحج والعمرة، تواجه هذه الفئة من الزوار تحديات عدة، منها الزحام، عدم الإلمام باللغة أو الجغرافيا المحلية، وصعوبة الوصول إلى المعلومات الضرورية في الوقت المناسب، تطرح هذه الدراسة تساؤلًا حول كيفية استغلال تقنية الواقع المعزز لتحسين هذه التجربة من خلال توفير معلومات مرئية مباشرة وتوجهات دقيقة تساعد في تنظيم الحشود وتسهيل التنقل. مما يؤدي إلى زيادة الرضا العام وتقليل الضغوط على الجهات المسؤولة عن النقل.

أهداف الدراسة:

- تفعيل دور تقنية الواقع المعزز في تسهيل الوصول إلى المعلومات والتوجيه داخل وسائل النقل للحاج والمعتمر.
- تسليط الضوء على تقنية الواقع المعزز وأثره على تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية.
- تحليل دور تقنية الواقع المعزز في مواجهة تحديات أنظمة النقل في توجيه الحشود وتحسن إتاحة المعلومات الفورية لتعزيز تجربة المستخدم ورفع كفاءة التنقل.

أهمية الدراسة:

مواكبة التطور التكنولوجي في توظيف تقنية الواقع المعزز وأثره الإيجابي على تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية، من خلال تسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات، والمساعدة في إدارة وتنظيم الحشود والنقل، فالتطبيقات المستقبلية لهذه التقنية توفر إمكانيات واسعة لتحسين الخدمات وتعزز من كفاءة النظام بتوفير حلولاً مبتكرة لزيادة الرضا العام.

فروض الدراسة:

- توجد علاقة إيجابية بين استخدام بيانات رقمية بتقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وبين تحسين تجربة الحاج والمعتمر.
- توجد علاقة إيجابية بين استخدام بيانات رقمية بتقنية الواقع المعزز وبين تسهيل النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وفقًا لبعض المتغيرات الديمغرافية التالية: (العمر، المستوى التعليمي، الوضع الوظيفي، والدخل الشهري).

مصطلحات الدراسة:

- **تقنية الو اقع المعزز:** تقنية تفاعلية تدمج خواص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بأسلوب ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد، من خلال تعزيز الواقع الحقيقي بإمكانات رقمية (السيد و عرفة،2023).
- **تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر):** التفاعل بشكل مباشر أو غير مباشر مع المنتجات والخدمات المقدمة، ومدى تأثيرها على رضا المستهلك (Mustikasar & Others, 2021).
- **النقل:** التنقل بوسائل المواصلات من وجهة إلى أخرى داخل مدينة ما، بشكل أساسي إما بالمركبات الخاصة أوالأجرة، أو الحافلات أو القطارات (Osra & Yasein, 2024).
- **إدارة الحشود:** إدارة وتنظيم الجموع الكبيرة وتوفير الأمن والسلامة لهم والتقليل من مشاكل الازدحام والضوضاء من خلال استراتيجيات وحلول فعالة لتسهل الوصل إلى الوجهة المطلوبة (Binsawad & Albahar, 2022).

الاطارالنظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

المحور الأول: تقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود

أثرت التطورات الرقمية الجديدة والتقنيات الحديثة علي معظم مجالات الحياة ومن ضمنها الواقع المعزز، فهو ليس بعدًا مستقلًا ومنفصلًا عن الواقع الحقيقي، بل هو نسخة محسنة من الواقع الحقيقي التي تم إنشاؤها باستخدام التكنولوجيا لإضافة معلومات رقمية على مشهد حقيقي بالبيئة المحيطة بنا ويتم هذا من خلال أدوات لها مقدرة علي إحداث هذه الإضافة وهذا الربط (الشربيني، 2023).

فقد أوضحت دراسة (عزي، 2022) ودراسة (محمد الأمين وآخرون، 2023) أن الواقع المعزز هو تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الأفراد بالمهمة الحقيقية، ومن ثم فهو يمكنهم من إدراك العالم الحقيقي من حولهم من خلال دمج بعض العناصر الافتراضية؛ والتي هي الكتب والصور ومقاطع الفيديو والتسجيلات الصوتية والنماذج ثلاثية الأبعاد والرسوم المتحركة، التي يمكن استخدامها في تقنية الواقع المعزز، مما يَدْعَم المشهد بمعلومات إضافية، فيتفاعل المستخدم مع العالم الحقيقي.

كما ذكر (السيد وعرفة،2023) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تعد تطورًا لتكنولوجيا الواقع الافتراضي، حيث تهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية على الحاسبات الآلية، وتعزيزها بمعطيات افتراضية مما يتيح للمستخدم المزج بين المشهد الحقيقي الذي يحيط به، والمشهد الافتراضي الذي تم إنشاؤه بواسطة أحد البرمجيات، والذي بدوره يعمل على تعزيز المشهد الواقعي بمعلومات إضافية؛ بهدف خلق بيئة متكاملة أكثر متعة وتشويقًا وإثارة.

ولقد تميزت المملكة العربية السعودية عالميًا بإدارة الحشود، وخاصة إدارة الحشود الدينية حيث تتطلب هذه الإدارة الشمولية للمحافظة عليهم وتوفير السلامة لهم والتقليل من الكوارث والأزمات، وكان من أولويات وزارة الحج والعمرة الوصول لأفضل الحلول في إدارة الحشود (زيني وبن حميدان، 2023).

فالحشود البشرية التي تفد إلى الحج والعمرة جاءت لتحقق عبادة ركن من أركان الإسلام وأداء شعائره ومناسكه، فاستثمار الملكات والطاقات لما فيه مصلحة الفرد والمجتمع تعد واحدة من أهم ركائز نجاح إدارة الحشود في الحج، إن المتتبع لجهود الجهات المعنية في خدمة الحج والعمرة يلاحظ تطور العديد من برامج ونظم خدمة ضيوف الرحمن المتنوعة (الدعدر، 2023)، فدور برنامج خدمة ضيوف الرحمن لا ينحصر فقط في تطوير الخدمات المتعلقة بالمناسك، بل يهدف إلى إثراء تجربة ضيوف الرحمن من خلال تأهيل وتطوير الإمكانات والكوادر، وإثراء الجوانب القيمية والحضارية خلال الحج والعمرة والزيارة، وإضفاء الصورة الذهنية المشرقة والحضارية للإسلام وللمملكة في خدمة الحرمين الشريفين (خطاطبة واخرون، 2023).

ولأن ضمان نجاح التخطيط والتنفيذ للحج دون أي عوائق يعد من أهم أولويات الحكومة السعودية، فإن السلطات السعودية ومنظمي الحج والباحثين يبحثون دائمًا عن أساليب حديثة ومتطورة لإدارة الحشود والسيطرة عليها، حيث يعد قطاع النقل يعد أحد العناصر الحساسة في تنظيم ونجاح أي حدث ضخم، ويحمل كل عام معه مجموعة من التحديات والفرص الجديدة، والتي يتم التحقيق فيها وتحليلها وتحسينها في العام التالي، وفي سياق الحج يمكن لتحليل بيانات الحشود أن يساعد في التخطيط للحج وإدارة الطوارئ وتصميم شبكات الهاتف المحمول وتطوير الخدمات (Osra & Yasein, 2024).

المحور الثاني: تقنية الو اقع المعزز لتحسين تجربة المستهلك (الحاج والمعتمر) في النقل وإدارة الحشود

يمكن للواقع المعزز تعزيز تجربة الحجاج بطرق متنوعة، مثل؛ تزويد الحجاج بمعلومات مفيدة عن المواقع والتاريخ والأحكام والأدعية بشكل مرئي وسمعي، بحسب موقعهم ولغتهم واهتماماتهم، وتسهيل التواصل والتفاعل بين الحجاج من خلال ترجمة اللغات أو تبادل البيانات أو إنشاء مجموعات افتراضية، وتحسين الترفيه والتسلية للحجاج من خلال تقديم ألعاب أو مسابقات أو جولات افتراضية تستخدم عناصر من الواقع المعزز.

فاتفقت دراسة (Taileb & Others, 2014)، ودراسة (الثقفي والراشدي، 2024)، أن مواسم الحج والعمرة يشهد تزايدًا في استخدام الزوار لتطبيقات الأجهزة الذكية في تحسين تجربتهم، فتطبيقات الواقع المعزز سهلة الاستخدام كونها ترتبط بالهواتف والأجهزة الذكية، لاحتوائه على كاميرا مدمجة وGPS ، ويتم استخدام تطبيقات الهاتف الذكي في الحج والعمرة لتسهيل إدارة الحشود، وتوفير أفضل الخدمات للحجاج، حيث ساعدت التطبيقات كذلك الحجاج في توضيح عملية الحج، وإجراء الحجوزات والخدمات، ونجد أن هذه التطبيقات تؤثر بشكل كبير في قرارات واختيارات السياح، وكذلك مساعدتهم خلال الرحلة السياحية، خصوصًا أن العديد منهم لا يتحدثون اللغة العربية، لذلك فإن الواقع المعزز وسيلة مبتكرة توفر معلومات مرئية مباشرة حول المواقع المقدسة ووسائل النقل، مما يسهل على المستخدمين التنقل ويقلل من الاعتماد على المساعدات البشرية المباشرة.

وإن نموذج تقبل التكنولوجيا Technology Acceptance Modal (TAM) يعتمد على متغيرين أساسيين، تؤثر في الرغبة لاستخدام تقنية جديده فسهولة الاستخدام والفائدة من التكنلوجيا المقدمة، تؤدي إلى الاقبال على استخدام تلك التكنولوجيا في المستقبل، ويعتمد نموذج (TAM) على نظرة المستخدم للتكنولوجيا الجديدة فكلما كانت نظرته لها سهلة الاستخدام ومفيدة، كان هناك اتجاه إيجابي لها. ومن ثم تتوفر الرغبة أو الدافعية في استخدامها، والإقبال عليها (إبراهيم، 2024).

الدراسات السابقة:

ولقد قدمت الدراسات السابقة تجارب باستخدام تطبيقات الواقع المعزز في خدمة الحاج والمعتمر.

- **قدمت دراسة (Albaqami, & Others 2018)** تطبيق مقترح (Al-Haram AR) يساعد في تقليل الازدحام من خلال تقديم مسارات بديلة أو أماكن أقل ازدحامًا للحجاج في الوقت الفعلي، من خلال مساعدتهم في تحديد مسار المسافة واتجاه واضح لمناطق من داخل المسجد الحرام؛ مقام إبراهيم، الكعبة، الركن اليماني، الحجر الأسود، بوابات الخروج، وغيرها، وكذلك في تحديد أفضل طريق بين المسجد الحرام والفندق أو أي مكان آخر.
- **وأعدت دراسة (Owaidah, 2015)** تطبيق ((Crowd Management Mobile Augmented Reality - application (CMMAR) يوفر معلومات فورية باستخدام سرعة عالية في إرسال واستقبال المعلومات بين العاملين في ميدان المشاعر المقدسة والعاملين في غرفة التحكم في عمليات الحج وعرضها على الأجهزة الذكية ومشاركتها بين مستخدمي التطبيق، فيساعد هذا التطبيق سلطات الحج (الموظفين والمشغلين) على النجاح في إدارة الحشود في موسم الحج، من خلال إدارة وتتبع تحركات الحجاج بين أماكن المناسك، ومساعدة الحجاج التائهين، بتقديم التوجيهات لهم وتنبيههم، وإرسال معلومات موقعهم إلى مرشدي مجموعاتهم.
- **كما استخدمت دراسة (Taileb & Others, 2014)** تطبيق Manasek AR المحلي لتحسين تجربة الحج والعمرة للحجاج والتغلب على الصعوبات التي يواجهونها، حيث يقدم إرشادات كاملة للحجاج من خلال تزويدهم بجميع المعلومات اللازمة حول أماكن الحج والعمرة حيث يوفر إرشادات كاملة للحجاج، ويعرض جميع المعلومات المطلوبة عن محيط الحاج من خلال عرض كاميرا الهاتف المحمول، كما يسمح للحجاج بإضافة مكان حملتهم، وعرض الخرائط، والحصول على آخر الأخبار عن ظروف الحج من خلال الحساب الرسمي لوزارة الحج والعمرة، مما يجعلهم مندمجين في محيطهم المباشر.
- **حيث استخدمت دراسة المصري (2011)** تقنية الواقع المعزز (AR) لمساعدة الحجاج أثناء تحركهم في مدينة مكة المكرمة وذلك من خلال نظام (مساعد الحجاج) (Mobile Pilgrim Assistant- MPA) والذي يوفر المعلومة الهامة التي يحتاج إليها الحاج في الوقت المناسب وبلغته الأم وذلك باستخدام الهاتف المحمول ويساعده التحكم في تحركه وتجنب الضياع في الازدحام.

ومن خلال استعراض الدراسات والتجارب السابقة يرى هذا البحث أن تطبيقات الواقع المعزز حققت أداء عالي في تحسين تجربة الحاج والمعتمر إلا أنها كانت تطبيقات تجريبية، فسهولة استخدام التقنية الرقمية في الهواتف والأجهزة الذكية، والحصول على الفائدة من التكنولوجيا المقدمة من الواقع المعزز، تؤدي إلى تحسين تجربة الحاج والمعتمر في التغلب على الصعوبات التي تواجههم ومساعدة الجهات المعنية بخدمة الحج والعمرة في إدارة الحشود وتنظيم النقل، مما يؤثر على الرغبة لاستخدام هذه التقنية مستقبلًا.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهجية الدراسة:

تتبع الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف الدراسة وفروضها والذي يساعد على تقديم تفسيرات للوضع القائم للظاهرة أو المشكلة من خلال تحديد ظروفها وأبعادها وتوضيح العلاقات بينها، وفي هذه الدراسة سيتم دراسة تقنية الواقع المعزز وكيفية استخدمها في تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجيهات.

لتحقق من فرضيات الدراسة وتطبيق أهدافها تم إعداد الاستبيان حيث شملت على متغيرين أساسيين وهما 1. أثر الواقع المعزز كبيانات رقمية في العالم الحقيقي .2. دور الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود ، تم توزيع الاستبيان إلكترونيًا على عينة الدراسة حتى تكون العينة شاملة لمجتمع البحث الأصلي وإمكانية تعميم النتائج عليها حيث بلغت عينه الدراسة 183.

مجتمع الدراسة:

ضيوف الرحمن من الحجاج والمعتمرين الذين يستخدمون وسائل النقل لأداء مناسك الحج والعمرة.

عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من 183 شخص من حجاج الداخل والمعتمرين والذين لهم تجارب واستخدام لتقنية الواقع المعزز في مجالات مختلفة مثل التسوق، السياحة، والتعليم للاستفادة من تجربتهم ومستواهم المعرفي لتقنية الواقع المعزز وفقًا لبعض المتغيرات الديمغرافية التالية: (العمر، المستوى التعليمي، الوضع الوظيفي، والدخل الشهري)، وذلك لقياس أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تحسين تجربة الحاج و المعتمر في النقل وإدارة الحشود.

الإطار التطبيقي:

من أجل التحقق من فرضية الدراسة، وتطبيق أهدافها تم إعداد استمارة الاستبيان التي شملت المتغيرات والأسئلة التي تخدم أهداف الدراسة، وتم عرض أداة الدراسة (الاستبيان) في صورته الأولية على المحكمين في مجال التخصص وعددهم (10) وذلك للتعرف على آرائهم في الاستبيان، من حيث دقة الصياغة اللغوية لمفردات الاستبيان، وسلامة المضمون، وانتماء العبارات المتضمنة في كل محور من محاوره، وقد تم إجراء التعديلات المشار إليها علي صياغة بعض العبارات، وبذلك يكون قد خضع لصدق المحتوى.

بعد تحكيم الاستبيان تم توزيعه إلكترونيًا على عينة البحث حتى تكون العينة شاملة لمجتمع الدراسة الأصلي وإمكانية تعميم النتائج عليها.

صدق وثبات أدوات الدراسة:

صدق الاستبيان: يقصد به قدرة الاستبيان على قياس ما وضع لقياسه.

الصدق باستخدام الاتساق الداخلي بين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبيان:

لحساب صدق الاتساق الداخلي لاستبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود، تم تطبيقه على عينة استطلاعية بلغ قوامها (20 بنفس شروط العينة الأساسية) وبعد رصد النتائج تمت معالجتها إحصائيًا وحساب معامل الارتباط بيرسون بين (المحاور – والدرجة الكلية) للاستبيان وكانت جميعها دالة عند مستوى 0.01 مما يدل على الاتساق الداخلي لعبارات الاستبيانات ويسمح للباحثة باستخدامهما في بحثها الحالي، وجدول (1) يوضح ذلك.

جدول (1): معاملات الارتباط لمحاوراستبيان قياس أثر الو اقع المعززلتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود

المحاور	عدد العبارات	معامل الارتباط
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	4	0.761**
تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	3	0.725*

****دالة عند مستوى (0.01) *دالة عند مستوى (0.05).**

تشير نتائج جدول (1) إلى: وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي، وتحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود، واستبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود (ككل) حيث بلغت قيمة معامل الارتباط دلالتها عند مستوى (0.01).

حساب ثبات استبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود :**Reliability**

تم حساب معاملات الثبات لاستبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود باستخدام طريقة ألفا كرونباخ Alpha cronbach والتجزئة النصفية، Split- Half وجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (2): معامل الثبات لاستبيان قياس المستوى المعرفي لأقمشة المنتجات الملبسية لدى السيدات في التسوق الإلكتروني (ككل) وعند كل محورمن محاوره

المحاور	معامل ألفا	التجزئة النصفية	
		معامل سبيرمان	معامل جتمان
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	0.541**	0.533**	0.532**
تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	0.643*	0.642**	0.643**
استبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود (ككل)	0.821**	0.823**	0.829**

يتضح من جدول (2) أن قيم معاملات ثبات (ألفا- التجزئة النصفية التي تشمل معامل سبيرمان، ومعامل جتمان) دالة عند مستوى (0.01) لاستبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود (ككل) وعند كل محور من محاوره، مما يؤكد ثبات الاستبيان وصلاحيته للتطبيق في البحث الحالي.

المعالجات الإحصائية:

بعد جمع البيانات وتفريغها تمت المعالجة الإحصائية بحساب العدد والنسب المئوية، والوزن النسبي، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل ارتباط بيرسون وألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لحساب الصدق والثبات، واختبار "ت" t test لحساب الفروق بين المتوسطات بالنسبة لمتغيرات الدراسة، وتحليل التباين الاحادي الاتجاه One Way Anova واختبار LSD للمقارنات المتعددة لتحديد اتجاه الدلالة.

وصف العينة:

- **العمر**

جدول (3): توزيع عينة الدراسة وفقًا للعمر (ن = 183)

العمر	العدد	%
أقل من 20 سنة	36	19.67
من 20 -30 سنة	67	36.61
من 31 – 40 سنة	56	30.60
من 41 – 50 سنة	24	13.11
المجموع	**183**	**100**

يوضح جدول (3) توزيع أفراد عينة الدراسة الأساسية وفقًا للعمر، حيث كانت أكبر عدد لأفراد العينة (من 20 – 30 سنة)، بنسبة (36.61%)، بينما كانت أقل عدد لأفراد العينة (من 41 – 50 سنة) بنسبة (13.11%).

- **المستوى التعليمي**

جدول (4): توزيع عينة الدراسة وفقًا للمستوى التعليمي

المستوى التعليمي	العدد	%
ثانوي أو أقل	28	15.30
جامعي	113	61.75
تعليم عالي	42	22.95
المجموع	**183**	**100**

يوضح جدول (4) توزيع أفراد عينة الدراسة الأساسية وفقًا للمستوى التعليمي، حيث كانت أكبر عدد لأفراد العينة (جامعي)، بنسبة (61.75%)، بينما كانت أقل عدد لأفراد العينة (ثانوي أو أقل) بنسبة (15.30%).

- **الوضع الوظيفي**

جدول (5): توزيع عينة الدراسة وفقًا للوضع الوظيفي

الوضع الوظيفي	العدد	%
موظف قطاع خاص	75	40.98
موظف قطاع حكومي	61	33.33
غير موظف	47	25.68
المجموع	**183**	**100**

يوضح جدول (5) توزيع أفراد عينة الدراسة الأساسية وفقًا للوضع الوظيفي، حيث كانت أكبر عدد لأفراد العينة (موظف قطاع خاص)، بنسبة (40.98%)، بينما كانت أقل عدد لأفراد العينة (غير موظف) بنسبة (25.68%).

- **الدخل الشهري**

جدول (6): توزيع عينة الدراسة وفقًا للدخل الشهري

الدخل الشهري	العدد	%
أقل من 2000 ريال	76	41.53
من 2000 إلى 4999 ريال	28	15.30
من 5000 إلى 7999 ريال	16	8.74
من 8000 إلى 9999 ريال	9	4.92
من 10000 ريال فأكثر	54	29.51
المجموع	**183**	**100**

يوضح جدول (6) توزيع أفراد عينة الدراسة الأساسية وفقًا للدخل الشهري، حيث كانت أكبر عدد لأفراد العينة (أقل من 2000 ريال)، بنسبة (41.53%)، بينما كانت أقل عدد لأفراد العينة (من 8000 إلى 9999 ريال) بنسبة (4.92%).

التكرارات والنسب المئوية والوزن النسبي لاستجابات أفراد العينة الأساسية على استبيان قياس أثرتقنيه الو اقع المعززكأداة لتحسين تجربة الحاج والمعتمرفي النقل وإدارة الحشود

- **استجابات عينة الدراسة على مؤشرات قياس أثرتقنيه الو اقع المعززكأداة لتحسين تجربة الحاج و المعتمرفي النقل و إدارة الحشود**

جدول (7): الوزن النسبي والتكرارات والنسب المئوية على مؤشرات قياس أثرتقنية الو اقع المعززللنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي

الاستجابات العبارات	نعم		أحياناً		لا		لصالح	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ك	%	ك	%	ك	%			
توفر تطبيقات الواقع المعزز ما يسمى بالوجهة الافتراضية من خلال عرض صوره ثلاثية الأبعاد للوجهة المراد زيارتها	149	81.42	34	18.58	0	0.00	نعم	2.81	93.81
تقدم تطبيقات الواقع المعزز عرض معلومات (الوجهة المراد الوصول اليها ,مواعيد الرحلات ,و الوقت المقدر للوصول)بشكل أكثر جاذبية مما يؤدي الى زيادة الإقبال على وسائل النقل	147	80.33	32	17.49	4	2.19	نعم	2.78	92.71
تقديم محتوى تفاعلي اثناء الرحلة مثل معلومات عن المعالم السياحية و الاثار التاريخية القريبة و الخدمات المتاحة في الوجهة	50	27.32	38	20.77	95	51.91	لا	2.52	83.97
يتلقى العميل تفاصيل حقيقية عن الوجهات المراد زيارتها من خلال جولات افتراضية داخل وسائل النقل وخارجة	76	41.53	60	32.79	47	25.68	نعم	2.16	71.95

تشير نتائج جدول (7) إلى أن الوزن النسبي لمؤشرات قياس أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج و المعتمر في النقل و إدارة الحشود تراوحت بين (71.95، 93.81) لمتوسطات تراوحت بين (2.16، 2.81) وهي متوسطات مرتفعة.

- **استجابة عينة الدراسة على مؤشرات تحسين تجربة الحاج والمعتمرباستخدام تقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود**

جدول (8): الوزن النسبي والتكرارات والنسب المئوية على مؤشرات تحسين تجربة الحاج والمعتمرباستخدام تقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود

الاستجابات العبارات	نعم		أحياناً		لا		لصالح	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
	ك	%	ك	%	ك	%			
التسويق لتذاكر وسائل التنقل (وصف المنتج، عرض الأسعار، العروض الترويجية، أماكن تواجدها)	144	78.69	36	19.67	3	1.64	نعم	2.77	92.35
تعزيز المبيعات وحجوزات التذاكر بشكل يحقق التميز عن المنافسين	19	10.38	117	63.93	47	25.68	أحيانًا	1.85	61.57
تعتبر تقنيات الواقع المعزز من أفضل الطرق التسويقية للمحتوى و عرض الخدمات المقدمة في وسائل النقل على العملاء المحتملين	88	48.09	79	43.17	16	8.74	نعم	2.39	79.78

تشير نتائج جدول (8) إلى أن الوزن النسبي لمؤشرات تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود تراوحت بين (61، 92.79) لمتوسطات تراوحت بين (1.85، 2.77) وهي متوسطات مرتفعة.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

الفرض الأول: توجد علاقة إيجابية بين استخدام بيانات رقمية بتقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وبين تحسين تجربة الحاج والمعتمربكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات

للتحقق من صحة هذا الفرض تم استخدام معامل ارتباط بيرسون من الدرجات الخام Pearson Correlation Coefficient بين المتغيرات وجدول (9) يوضح ذلك.

جدول (9): مصفوفة معاملات الارتباط بين مؤشرات استخدام بيانات رقمية بتقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وبين تحسين تجربة الحاج والمعتمربكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات

	استخدام بيانات رقمية بتقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة	تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات
استخدام بيانات رقمية بتقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة	1	0.217**
تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات	0.217**	1

***دالة عند مستوى 0.05 **دالة عند مستوى 0.01**

يتضح من جدول (9) وجود ارتباط طردي دال إحصائيًا بين استخدام بيانات رقمية بتقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وبين تحسين تجربة الحاج والمعتمر بكفاءة وفاعلية، من خلال إدارة الحشود والنقل وتسهيل الوصول إلى المعلومات وتبسيط التوجهات، حيث بلغت

قيمة "ر" دلالتها الإحصائية عند مستوى (0.01).

الفرض الثاني: توجد علاقة إيجابية بين استخدام بيانات رقمية بتقنية الو اقع المعززفي النقل وإدارة الحشود في الحج والعمرة وبين تحسين تجربة الحاج والمعتمروفقًا لبعض المتغيرات الديمغر افية الآتية (العمر، المستوى التعليمي، الوضع الوظيفي، الدخل الشهري)

- **العمر**

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة البحث على استبانة الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير العمر كما هو موضح في جدول (10).

جدول (10): المتوسطات والانحر افات المعيارية لاستجابات عينة البحث على استبيان أثر الو اقع المعززلتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير (العمر)

البيان المحاور	العمر	ن	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	سنة إلى أقل من 20	36	11.86	2.14	13.286**	.000
	من 20- 30 سنة	67	13.37	1.41		
	من 31 – 40 سنة	56	11.96	1.53		
	من 41 – 50 سنة	24	11.42	1.67		
تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدا م تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	سنة إلى أقل من 20	36	17.78	1.59	1.365	.255
	من 20- 30 سنة	67	18.15	1.62		
	من 31 – 40 سنة	56	17.73	1.60		
	من 41 – 50 سنة	24	17.50	1.14		
استبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود (ككل)	سنة إلى أقل من 20	36	29.64	2.95	10.109**	.000
	من 20- 30 سنة	67	31.52	2.05		
	من 31 – 40 سنة	56	29.70	2.56		
	من 41 – 50 سنة	24	28.92	2.36		

****دالة عند مستوى (0.01) *دالة عند مستوى (0.05).**

يتضح من جدول (10) تباين استجابات عينة البحث على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير العمر حيث احتلت العمر (من 20-30 سنة) أعلى متوسط (31.52)، بينما احتلت العمر (من 41 – 50 سنة) أقل متوسط (28.92). وكذلك يتضح من جدول (10):

1. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على قياس أثر الواقع المعزز كبيانات رقمية في العالم الحقيقي تبعًا لمتغير (العمر) حيث كانت قيمة (ف) قيمة دالة إحصائيًا.
2. عدم وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (العمر) حيث كانت قيمة (ف) غير دالة إحصائيًا.
3. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج والمعتمر في النقل و إدارة الحشود (ككل) تبعًا لمتغير (العمر) حيث كانت قيمة (ف) دالة إحصائيًا.

- **المستوى التعليمي**

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير (المستوى التعليمي) كما هو موضح في جدول (11).

جدول (11): المتوسطات والانحر افات المعيارية لاستجابات عينة البحث على استبيان أثر الو اقع المعززلتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير (المستوى التعليمي)

البيان المحاور	المستوى التعليمي	ن	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	ثانوي	28	12.46	1.77	.667	.515
	تعليم عال	42	12.64	1.78		
	جامعي	113	12.27	1.82		
الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	ثانوي	28	17.64	1.70	1.675	.190
	تعليم عال	42	18.24	1.66		
	جامعي	113	17.78	1.47		
استبيان قياس أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج و المعتمر في النقل و إدارة الحشود (ككل)	ثانوي	28	30.11	2.94	1.582	.208
	تعليم عال	42	30.88	2.58		
	جامعي	113	30.05	2.55		

****دالة عند مستوى (0.01) *دالة عند مستوى (0.05).**

يتضح من جدول (11) تباين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير المستوى التعليمي حيث احتلت المستوى التعليمي (تعليم عال) أعلى متوسط (30.88)، بينما احتلت المستوى التعليمي (ثانوي) أقل متوسط (30.11)، وكذلك يتضح من جدول (11):

1. عدم وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على قياس اثر الواقع المعزز كبيانات رقمية في العالم الحقيقي تبعًا لمتغير (المستوى التعليمي) حيث كانت قيمة (ف) قيمة غير دالة إحصائيًا.
2. عدم وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (المستوى التعليمي) حيث كانت قيمة (ف) غير دالة إحصائيًا.
3. عدم وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على استبيان قياس أثر الواقع المعزز كبيانات رقمية في العالم الحقيقي (ككل) تبعًا لمتغير (المستوى التعليمي) حيث كانت قيمة (ف) غير دالة إحصائيًا.

- **الوضع الوظيفي**

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على استبيان قياس أثر الواقع المعزز كبيانات رقمية في العالم الحقيقي وفقًا لمتغير (الوضع الوظيفي) كما هو موضح في جدول (12).

جدول (12): المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على استبيان ـ أثر الواقع المعززلتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير (الوضع الوظيفي)

البيان المحاور	الوضع الوظيفي	ن	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	موظف قطاع خاص	75	12.73	1.74	5.374**	.005
	موظف قطاع حكومي	61	12.51	1.68		
	غير موظف	47	11.68	1.89		
الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدا م تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	موظف قطاع خاص	75	18.03	1.72	1.368	.257
	موظف قطاع حكومي	61	17.90	1.58		
	غير موظف	47	17.55	1.19		
أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود (ككل)	موظف قطاع خاص	75	30.76	2.69	5.285**	.006
	موظف قطاع حكومي	61	30.41	2.30		
	غير موظف	47	29.23	2.70		

****دالة عند مستوى (0.01) *دالة عند مستوى (0.05).**

يتضح من جدول (11) تباين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير الوضع الوظيفي حيث احتل الوضع الوظيفي (موظف قطاع خاص) أعلى متوسط (30.76)، بينما احتلت الوضع الوظيفي (غير موظف) أقل متوسط (29.23)، وكذلك يتضح من جدول (12):

1. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (الوضع الوظيفي) حيث كانت قيمة (ف) قيمة دالة إحصائيًا.
2. عدم وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على أثر لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (الوضع الوظيفي) حيث كانت قيمة (ف) غير دالة إحصائيًا.
3. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود (ككل) تبعًا لمتغير (الوضع الوظيفي) حيث كانت قيمة (ف) دالة إحصائيًا.

- **الدخل الشهري**

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على استبيان أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج و المعتمر في النقل و إدارة الحشود وفقًا لمتغير (الدخل الشهري) كما هو موضح في جدول (13):

جدول (13): المتوسطات والانحر افات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على أثر الو اقع المعززلتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير (الدخل الشهري)

البيان المحاور	الدخل الشهري	ن	المتوسط الحسابي "م"	الانحراف المعياري "ع"	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
قياس أثر تقنية الواقع المعزز للنقل وإدارة الحشود كبيانات رقمية في العالم الحقيقي	أقل من 2000 ريال	76	12.63	1.77	1.771	.027
	من 2000 إلى 4999 ريال	28	12.21	1.62		
	من 5000 إلى 7999 ريال	16	13.06	1.57		
	من 8000 إلى 9999 ريال	9	12.22	1.09		
	من 10000 ريال فأكثر	54	11.96	2.03		
تحسين تجربة الحاج والمعتمر باستخدام تقنية الواقع المعزز في النقل وإدارة الحشود	أقل من 2000 ريال	76	30.46	2.47	2.023	.013
	من 2000 إلى 4999 ريال	28	30.32	2.58		
	من 5000 إلى 7999 ريال	16	31.50	2.31		
	من 8000 إلى 9999 ريال	9	30.22	1.86		
	من 10000 ريال فأكثر	54	29.56	2.92		
استبيان قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال النقل وإدارة الحشود (ككل)	أقل من 2000 ريال	76	17.83	1.43	1.153	.033
	من 2000 إلى 4999 ريال	28	18.11	1.75		
	من 5000 إلى 7999 ريال	16	18.44	1.26		
	من 8000 إلى 9999 ريال	9	18.00	1.73		
	من 10000 ريال فأكثر	54	17.59	1.67		

****دالة عند مستوى (0.01) *دالة عند مستوى (0.05).**

يتضح من جدول (13) تباين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود وفقًا لمتغير الدخل الشهري حيث احتل الدخل الشهري (من 5000 إلى 7999 ريال) أعلي متوسط (18.44)، بينما احتلت الدخل الشهري (من 10000 ريال فأكثر) أقل متوسط (17.59)، يتضح من جدول (13):

1. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على قياس أثر الواقع المعزز لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (الدخل الشهري) حيث كانت قيمة (ف) قيمة دالة إحصائيًا.
2. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على لتحسين تجربة الحاج والمعتمر من خلال إدارة الحشود تبعًا لمتغير (الدخل الشهري) حيث كانت قيمة (ف) دالة إحصائيًا.
3. وجود تباين دال إحصائيًا بين استجابات عينة الدراسة على استبيان أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج و المعتمر في النقل وإدارة الحشود (ككل) تبعًا لمتغير (الدخل الشهري) حيث كانت قيمة (ف) دالة إحصائيًا.

وبناءً على ما سبق وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أثر تقنيه الواقع المعزز كأداة لتحسين تجربة الحاج والمعتمر في النقل وإدارة الحشود وفقًا لبعض المتغيرات الديمغرافية (العمر، المستوى التعليمي، الوضع الوظيفي، الدخل الشهري).

نتائج الدراسة:

- استخدام الواقع المعزز يحسين تجربة الحجاج والمعتمر في التغلب على الصعوبات التي تواجههم، حيث من الممكن أن يقدم إرشادات كاملة للحاج والمعتمر من خلال تزويدهم بجميع المعلومات اللازمة حول أماكن الحج والعمرة وهذا ما يتفق مع دراسة (Albaqami, & Others 2018) التي قدمت تطبيق مقترح (Al-Haram AR) المضمونة في تقليل الازدحام من خلال تقديم مسارات بديلة أو أماكن أقل ازدحامًا للحجاج في الوقت الفعلي في مناطق معينة من المسجد الحرام.
- استخدام تطبيقات الواقع المعزز تساعد الحاج والمعتمر في الحصول على إرشادات تفاعلية في الوقت الفعلي حول وسائل النقل المتاحة، مثل أماكن الحافلات، ومواقف السيارات، وأماكن التجمع، وهذا ما يتفق مع دراسة (Taileb & Others, 2014) التي استخدمت تطبيق (Manasek AR) المحلي لتحسين تجربة الحج والعمرة للحجاج والتغلب على الصعوبات التي يوجهونها، بطريقة مختلفة تمامًا تجعلهم مندمجين في محيطهم المباشر، ودراسة (المصري، 2011) التي قدمت تطبيق مقترح (Mobile Pilgrim Assistant-MPA) على الهواتف النقالة للحجاج، والذي يوفر المعلومة الهامة التي يحتاج إليها الحاج في الوقت المناسب وبلغته الأم، ويساعده على التحكم في تحركه وتجنب الضياع في الازدحام.
- استخدام تطبيقات الواقع المعزز تساهم في إدارة الحشود في أحداث الحج، حيث يمكن أن يوفر معلومات فورية باستخدام عملية عالية السرعة في إرسال واستقبال المعلومات، وهذا ما يتفق مع دراسة (Owaidah, 2018) استخدم تطبيق تطبيق (Crowd Management Mobile Augmented Reality - application (CMMAR)، ليساعد العاملين في إدارة حشود الحج و توفير معلومات فورية باستخدام عملية عالية السرعة في إرسال واستقبال المعلومات باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز

الخلاصة:

- استخدام الواقع المعزز يحسين تجربة الحجاج والمعتمر في التغلب على الصعوبات التي تواجههم، بتقديم إرشادات واضحة للحاج والمعتمر وتزويدهم بالمعلومات اللازمة حول أماكن الحج والعمرة.
- استخدام الواقع المعزز يساعد الحاج والمعتمر في الحصول على إرشادات تفاعلية في الوقت الفعلي حول وسائل النقل المتاحة.
- استخدام الواقع المعزز يساهم في إدارة الحشود في مناسك الحج، حيث يمكن أن يوفر معلومات فورية باستخدام عملية عالية السرعة في إرسال واستقبال المعلومات.

التوصيات:

- إعداد وتطوير تطبيقات للواقع المعزز بتقدم حلولًا احترافية مبتكرة لتحسين وإثراء تجربة الحاج والمعتمر، مما يضمن تنظيم حركة المرور، وتيسير النقل، وعرض معلومات شاملة وتفاعلية لجميع المستخدمين.
- التضافر بين الإدارات والجهات المسؤولة عن إدارة الحج والعمرة مع شركات التقنية لإعداد وتطوير تطبيقات بالواقع المعزز لتقديم حلولًا مرنة للنقل وإدارة الحشود.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

إبراهيم، سامى. (2024). تأثير استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بسلوك المستهلك-دراسة شبه تجريبية في إطار نموذج قبول التكنولوجيا. *مجلة البحوث الإعلامية*، 70(2)، 701-750.

الثقفي، ساره عبد الرحيم والراشدي، منى رازق. (2024). تطبيقات وتحديات الذكاء الاصطناعي في السياحة والضيافة الدينية: مراجعة منهجية. *Journal of Information Studies and Technology* 2024.1: 4.

خطاطبة، يحي بن مبارك، والغامدي، محمد بن مرضي، ومستريحي، وعد بنت فتحي. (2023). *العوامل المؤثرة على تحقيق التجربة المثالية لرضا ضيوف الرحمن*. الملتقى العلمي الثاني والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار "نحو تجربة متميزة لضيوف الرحمن. معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج العمرة-جامعة أم القرى.

الدعدر، مبروك بهي الدين رمضان. (2023). *أثر القيم الحضارية لضيوف الرحمن في إدارة الحشود البشرية*. الملتقى العلمي الثاني والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار" نحو تجربة متميزة لضيوف الرحمن" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج العمرة-جامعة أم القرى.

زيني، لبنى محمود وبن حميدان،سالمين، سالم. (2023). *فاعلية الخدمات المتاحة لذوي الإعاقة البصرية بالمسجد الحرام: الواقع والمأمول في ضوء مفهوم إدارة الحشود*. الملتقى العلمي الثاني والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار "نحو تجربة متميزة لضيوف الرحمن" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج العمرة-جامعة أم القرى.

السيد، سارة عبد الفتاح وعرفة، ميادة محمد. (2023). تقييم النخبة الإعلامية لفاعلية التسويق باستخدام تقنية الواقع المعزز. *المجلة العلمية لبحوث العلاقات العامة والإعلان*، 2023(25)، 149-194.

الشربيني، نسرين. (2023). اتجاهات المستهلكين تجاه إعلانات الواقع المعزز مقارنة بإعلانات الوسائط التقليدية. *مجلة البحوث الإعلامية*، 65(2)، 1255-1276.

عزي، عبير. (2022). تقييم مدى فاعلية استخدام تقنيات الواقع المعزز Augmented Reality في التسويق عبر الإنترنت وعلاقتها بالقرارات الشرائية للمستهلك. *المجلة المصرية لبحوث الأعلام*، 2022(78)، 453-490.

محمد الأمين، هبة الله عبدالرحمن وحسن، إيناس محمود محمد وفتحي، هبة محمد محمود. (2023). معايير تصميم تطبيقات الواقع المعزز للتنقل بالمدن الذكية. *مجلة التراث والتصميم*، 3(16)، 46-63.

المصري، ميادة، (2011). *استخدام تقنية "الواقع المعزز" في خدمة الحجاج*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الحاسبات وتقنية المعلومات، علوم حاسبات، جامعة الملك عبد العزيز

هوساوي، عبدالله نور. (2023). *تطوير محاكي للحشود في منطقة منى و الجمرات لدعم متخذي القرار في منظومة الحج*. الملتقى العلمي الثاني والعشرون لأبحاث الحج والعمرة والزيارة تحت شعار "نحو تجربة متميزة لضيوف الرحمن" معهد خادم الحرمين الشريفين لأبحاث الحج العمرة-جامعة أم القرى.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Albaqami, N. N., Allehaibi, K. H., & Basori, A. H. (2018). Augmenting pilgrim experience and safety with geo-location way finding and mobile augmented reality. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 18(2), 23-32.

Alharbey, R., Banjar, A., Said, Y., Atri, M., Alshdadi, A., & Abid, M. (2022). Human Faces Detection and Tracking for Crowd Management in Hajj and Umrah. *Computers, Materials & Continua*, 71. [CrossRef]

Binsawad, M., & Albahar, M. (2022). A technology survey on IoT applications serving Umrah and Hajj. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2022(1), 1919152. [CrossRef]

Felemban, E., Sheikh, A. A., & Naseer, A. (2021). Improving response time for crowd management in Hajj. *Computers*, 10(4), 46. [CrossRef]

Mustikasari, A., KRISNAWATI, M., & SUTRISNO, E. (2021). Customer experience and repurchase intention in multi-channel: Customer satisfaction as mediating variable. *The Journal of Industrial Distribution & Business*, 12(3), 7-19.

Osra, K., & Yasein, M. S. (2024). Transportation Nature during Mega-Events: Investigating Trip Characteristics of Umrah Performers during Umrah Peak-Seasons. *Journal of Advanced Engineering Trends*, 43(2), 471-479. [CrossRef]

Owaidah, A. A. (2015). *Hajj crowd management via a mobile augmented reality application: a case of The Hajj event, Saudi Arabia* (Doctoral dissertation, University of Glasgow).

Taileb, M., Al-Ghamdi, E., Al-Ghanmi, N., Al-Mutari, A., Al-Jadani, K., Al-Ghamdi, M., & Al-Mutari, A. (2014). *Manasek AR: A location-based augmented reality application for Hajj and Umrah. In Virtual, Augmented and Mixed Reality*. Applications of Virtual and Augmented Reality: 6th International Conference, VAMR 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014, Proceedings, Part II 6 (pp. 134-143). Springer International Publishing.

ثالثًا: ترجمة المراجع العربية

Al-Daadar, M. B. R. (2023). The impact of the civilizational values of the Guests of the Most Merciful on human crowd management. *The 22nd Scientific Forum for Hajj, Umrah, and Visit Research: Towards a Distinguished Experience for the Guests of the Most Merciful*. The Custodian of the Two Holy Mosques Institute for Hajj and Umrah Research – Umm Al-Qura University. [In Arabic]

Al-Masri, M. (2011). The use of augmented reality technology in serving pilgrims (Unpublished master's thesis). Faculty of Computing and Information Technology, Department of Computer Science, King Abdulaziz University. [In Arabic]

Al-Thaqafi, S. A. R., & Al-Rashdi, M. R. (2024). Applications and challenges of artificial intelligence in religious tourism and hospitality: A systematic review. *Journal of Information Studies and Technology, 2024*(1), 4. [In Arabic]

Azzi, A. (2022). Evaluating the effectiveness of using augmented reality techniques in online marketing and their relationship to consumer purchasing decisions. *The Egyptian Journal of Media Research, 2022*(78), 453–490. [In Arabic]

El-Sayed, S. A. F., & Arafah, M. M. (2023). Evaluation of the media elite on the effectiveness of marketing using augmented reality technology. *The Scientific Journal of Public Relations and Advertising Research, 2023*(25), 149–194. [In Arabic]

El-Sherbini, N. (2023). Consumer attitudes towards augmented reality advertisements compared to traditional media advertisements. *Journal of Media Research, 65*(2), 1255–1276. [In Arabic]

Hawsawi, A. N. (2023). Developing a crowd simulator in Mina and Jamarat area to support decision-makers in the Hajj system. *The 22nd Scientific Forum for Hajj, Umrah, and Visit Research: Towards a Distinguished Experience for the Guests of the Most Merciful*. The Custodian of the Two Holy Mosques Institute for Hajj and Umrah Research – Umm Al-Qura University. [In Arabic]

Ibrahim, S. (2024). The impact of using artificial intelligence tools in predicting consumer behavior: A quasi-experimental study within the framework of the technology acceptance model. *Journal of Media Research, 70*(2), 701–750. [In Arabic]

Khattatba, Y. B. M., Al-Ghamdi, M. B. M., & Mastrihi, W. B. F. (2023). Factors influencing the achievement of the ideal experience for the satisfaction of the Guests of the Most Merciful. *The 22nd Scientific Forum for Hajj, Umrah, and Visit Research: Towards a Distinguished Experience for the Guests of the Most Merciful*. The Custodian of the Two Holy Mosques Institute for Hajj and Umrah Research – Umm Al-Qura University. [In Arabic]

Mohamed Al-Amin, H. A. R., Hassan, E. M. M., & Fathy, H. M. M. (2023). Design criteria for augmented reality applications for navigation in smart cities. *Journal of Heritage and Design, 3*(16), 46–63. [In Arabic]

Zaini, L. M., & Bin Hamidan, S. S. (2023). Effectiveness of the services available for the visually impaired at the Grand Mosque: Current reality and future prospects in light of the concept of crowd management. *The 22nd Scientific Forum for Hajj, Umrah, and Visit Research: Towards a Distinguished Experience for the Guests of the Most Merciful*. The Custodian of the Two Holy Mosques Institute for Hajj and Umrah Research – Umm Al-Qura University. [In Arabic]

رفـــاد REFAAD
www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)
المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2
E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285
Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 423 - 438

Consumer Behavior Toward AI-Driven Marketing: Insights from UTAUT and Uses and Gratifications Models

سلوك المستهلك تجاه التسويق المدعوم بالذكاء الاصطناعي رؤى من النظرية الموحدة لقبول واستخدام التقنية UTAUT ونظرية الاستخدامات والإشباعات Uses and gratifications

Marwan Ghabban[1*], Yazeed Alsughayyir[2], Ahlam Alslimani[3], Abdulmajeed Marzouq[4], Zinah Qasem[5]
[1,2,3,4,5] Effat University, Kingdom of Saudi Arabia.
[*] Corresponding Author: Marwan Ghabban (moghabban@effat.edu.sa)

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/2/25	2025/3/24	2025/4/24

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.4

Abstract:

Objectives: This study explores consumer perceptions of artificial intelligence (AI) in marketing, with a particular focus on its influence on buying behavior and ethical concerns, including data protection and privacy. The research aims to examine how AI technologies are received by consumers, assess the effectiveness of AI-driven ad personalization, and understand the factors that facilitate or hinder adoption.

Methods: A quantitative research design was employed, utilizing a structured survey to gather data from consumers. The reliability of the survey instruments was assessed using Cronbach's Alpha and Average Inter-Item Correlation. Chi-square analysis was applied to examine relationships between variables.

Results: The findings indicate that Effort Expectancy, the perceived ease of use, is a strong predictor of consumers' Behavioral Intention to adopt AI in marketing. However, Performance Expectancy is found to be non-significant, suggesting ongoing doubts about AI's predictive accuracy. Ethical concerns and trust deficits emerge as major barriers to adoption. Interestingly, Social Influence negatively affects Behavioral Intention, with consumers perceiving AI-driven marketing as potentially intrusive.

Conclusions: To fully leverage AI in marketing, strategies must prioritize usability, transparency, and ethical data practices. Customization based on demographic insights can enhance relevance and improve adoption rates. The study underscores the importance of aligning AI technology with consumer expectations and values to foster trust and long-term engagement.

Keywords: *AI marketing; UTAUT; Uses and Gratifications Theory; Integrated Model; AI Trust and Privacy.*

الملخص:

الأهداف: تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تصورات المستهلكين تجاه الذكاء الاصطناعي في مجال التسويق، مع التركيز بشكل خاص على تأثيره في سلوك الشراء والمخاوف الأخلاقية المتعلقة بحماية البيانات والخصوصية. وتسعى إلى تقييم مدى تقبّل المستهلكين لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحليل فعالية تخصيص الإعلانات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وفهم العوامل التي تسهم في تبني هذه التقنيات أو تعيقها.

المنهجية: تم اعتماد تصميم بحثي كمي باستخدام استبيان منظم لجمع البيانات من المستهلكين. تم تقييم موثوقية أدوات القياس من خلال معامل كرونباخ ألفا ومتوسط الارتباط بين العناصر. كما تم استخدام تحليل كاي تربيع لفحص العلاقات بين المتغيرات.

النتائج: أظهرت النتائج أن "توقع الجهد" أي مدى سهولة استخدام التكنولوجيا كما يدركه المستهلك يُعد مؤشرًا قويًا على النية السلوكية لتبني الذكاء الاصطناعي في التسويق. في المقابل، لم يكن لـ "توقع الأداء" دلالة إحصائية، مما يشير إلى وجود شكوك مستمرة حول دقة تنبؤات الذكاء الاصطناعي. كما برزت المخاوف الأخلاقية ونقص الثقة كعوائق رئيسية أمام التبني. ومن اللافت أن "التأثير الاجتماعي" كان له تأثير سلبي على النية السلوكية، حيث ينظر المستهلكون إلى التسويق المدعوم بالذكاء الاصطناعي على أنه قد يكون تدخليًا.

الخلاصة: لتحقيق الاستفادة القصوى من الذكاء الاصطناعي في التسويق، ينبغي أن تركز الاستراتيجيات على سهولة الاستخدام، والشفافية، والممارسات الأخلاقية في التعامل مع البيانات. كما يمكن أن تعزز التخصيصات المستندة إلى البيانات الديموغرافية من الصلة بالسياق وتحسين معدلات التبني. وتؤكد الدراسة على أهمية مواءمة تقنيات الذكاء الاصطناعي مع توقعات وقيم المستهلكين لتعزيز الثقة وتحقيق التفاعل المستدام.

الكلمات المفتاحية: *التسويق بالذكاء الاصطناعي؛ نموذج التوحيد لتقبل التكنولوجيا؛ (UTAUT)؛ نظرية الاستخدامات والإشباعات؛ النموذج المتكامل؛ الثقة والخصوصية في الذكاء الاصطناعي.*

Citation

Ghabban, M., et al. (2025). Consumer Behavior Toward AI-Driven Marketing: Insights from UTAUT and Uses and Gratifications Models. *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 423-438. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.4

1 Introduction

1.1 Background of the Study

Consumer behavior is the process of approaching, selecting, evaluating, and purchasing products and services, as well as the manner in which they use them. Classically, consumer behavior research in the marketing discipline has largely been concerned with identifying the antecedents to purchase decisions and how consumers distribute their scarce resources, such as time, money, and effort, in the marketplace (Cole, 2007). That is why traditional approaches, which dominate the market, have evolved due to the advent of artificial intelligence (AI). The use of AI in consumer behavior provides businesses with an opportunity to understand consumers, anticipate their preferences, and create the right engagement strategies that are impossible to achieve through conventional approaches (Edelman & Abraham, 2022).

The massive investment in AI shows how much it is valued, while the trends indicate that the AI and ML markets will grow in the future. According to McKinsey, AI usage across industries is expected to grow in the next few years to improve products, introduce new services, and strengthen customer bonds (Andrew, 2017). Marketing AI applications alone increased by 84% in 2020, and more expansion is expected as more brands focus on customer experience (Gera & Kumar, 2023). According to a Statista survey conducted in 2023, 61% of the participants are ready to buy products that are suggested by generative AI, and there is no significant variation between the generations.

While adopting AI in marketing has been beneficial in several ways, it is coupled with paramount issues of data privacy, ethical dealings, and consumer trust. The use of consumer data as the major source of insight brings issues of transparency, fairness, as well as accountability. These include issues of informed consent, bias in the developed algorithms, and impartiality toward all consumers (Dignum, 2018; Topol, 2019; Taddeo & Floridi, 2018). To overcome these challenges, attempts to improve the level of transparency should be regarded as urgent and indispensable.

Consequently, the study seeks to answer the following objectives to enhance knowledge on the application of AI in marketing as well as influence customer behavior. The objectives are defined as follows:

- To determine how insights from AI affect focused marketing tactics that suit the requirements and preferences of customers.
- To evaluate how well AI predicts the preferences and purchase behaviors of customers.
- To investigate how consumers from different demographic groupings view AI-assisted marketing recommendations.
- To identify obstacles that marketers encounter when implementing AI while balancing ethical considerations and customer trust.
- To determine whether utilizing AI-driven marketing improves customer engagement and brand loyalty over the long term by combining the modified constructs of Technology Perception, Social and Ethical Influence, and Behavioral Intentions with additional factors.

1.2 Problem Statement

The advancements in artificial intelligence in marketing have shifted the face of the market in the present digital environment by giving marketers unique insights into consumers and a chance to target them accordingly. AI solutions allow organizations to process enormous amounts of data and distinguish consumer trends more proficiently than conventional marketing strategies. Consequently, techniques like smart advertisements and promotional indications based on artificial neural networks form the core of present-day customer outreach. However, despite these advances offering major potential to enhance customer satisfaction and firm competitiveness, they raise emerging major ethical issues concerning user data protection, transparency, and trustworthiness.

Toward this end, this research aims to explore consumer attitudes toward marketing with AI technologies, including how and in what ways consumers consider AI as a factor in purchasing, consumers' perceptions of AI in their everyday lives, and key constraints that may hinder or limit AI's ability to build trust. Mitigating these gaps will prepare organizations that seek to capitalize on AI disclosure while sustaining clients' trust due to the rising impact of AI in the market.

1.3 Scope of the Study

This paper focuses specifically on how and to what extent AI affects consumer behavioral patterns in the marketing sphere, including personalization based on AI, recommendation systems, and AI interaction with the consumer. The research looks at consumers' attitudes toward AI and how applicable the utilization of this technology is in contemporary society. Also, due to the focus on personalization, the study questions involve the level of comfort regarding recommendations, the extent to which such recommendations affect decision-making, and the issues related to data sharing with businesses using AI in their marketing campaigns. Offline marketing channels and detailed discussions on AI regulation are not included in the scope of this research.

1.4 Significance of the Study

The study provides relevant information on the contribution of AI to changes in consumer behavior in marketing. Consumer insights from this study enable businesses to formulate more effective strategies and fashion their approach in a manner that ensures brand loyalty while utilizing data ethically. Briefly, this is a consumer behavior study on how AI-driven marketing is perceived and understood. Researching these factors helps provide insights into how AI is changing the face of marketing in the future, from understanding consumer expectations to identifying conflicts that businesses might face.

1.5 Organization of the Study

The first chapter introduces the topic. The second chapter reviews the existing literature and identifies the gaps in the literature related to the study. In the third chapter, the methodology is discussed, while chapter four presents the results and findings. To conclude the study, the conclusion is provided in chapter five.

2 Literature Review

2.1 Overview of Existing Research

Today, AI has become an integral part of our lives, and institutions and businesses have gained a stable competitive advantage in the global economy due to the digitalization process. AI not only promotes the branding strategies of services but also strengthens organizations' adaptability to new markets and enhances recovery and growth (Gülşen, 2019). Modern studies show that marketing has evolved from being a static process to an engaging and personalized digital process supported by AI. This shift helps brands harness AI for real-time client understanding, recommendations, and interaction, revolutionizing the nature of modern marketing strategies.

Artificial Intelligence has emerged as the key driver of digitalization, creating real-time, data-based marketing that can improve the customer's journey and increase consumers' interaction. According to Copeland (2024), AI is a system's ability to imitate the cognitive capabilities of the human mind, including its capacity to learn and reason, which shows why AI is highly useful in businesses that require personalization and interaction.

The COVID-19 pandemic has substantially expedited the remote work revolution, which has not only transformed workplace dynamics within technology businesses (Ghabban et al., 2024) but has also played a critical role in modifying consumer behavior and furthering the emergence of e-commerce. This paradigm shift emphasizes the interconnectivity of workplace changes and shifting customer preferences, ushering in a new era of digital interaction.

2.2 Theoretical Perspectives

The application of artificial intelligence (AI) in consumer behavior and marketing has attracted considerable interest in many theoretical frameworks. These theories provide a vital understanding of consumers' use and purchase decision-making processes regarding AI technologies and their brand-switching behavior. In this paper, we delve into major theories and how they have helped explain the role of AI in consumer behavior.

The Technology Acceptance Model (TAM) is well known for predicting technology adoption within the consumer behavior literature. TAM was developed by Davis (1989) and focuses on two important constructs: perceived usefulness and perceived ease of use. Research using TAM has highlighted how these factors relate to the adoption of products with incorporated AI (Panagiotopoulos & Dimitrakopoulos, 2018), chatbots (Kim & Kim, 2021), and service robots (Zhong et al., 2021). For instance, consumers are more likely to accept smart functions if they perceive them as beneficial and easy to use, thereby enhancing customer relations and e-commerce.

Another relevant model is the Expanded Technology Acceptance Model, developed by Venkatesh et al. (2003) based on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Subsequently, the second generation of UTAUT, developed by Venkatesh et al. (2012), extends this framework to consumer usage contexts, aiming to understand the consumer-level pull factors of technology. Performance expectancy and social influence are among the antecedents that directly impact AI adoption in service-oriented professions, while facilitating conditions deserve more research attention in AI adoption (Guggemos et al., 2020).

The Uses and Gratifications (U&G) paradigm, labeled as one of the most influential theories in communications research (Lin, 1996), posits that individuals actively seek media to fulfill utilitarian, need-satisfying, and intentional purposes—gratifications (Guo et al., 2008). In the e-commerce context, this framework assists in defining how consumers' psychological needs shape the characteristics of the media they expect and engage with, and what behavioral patterns result (Cowles et al., 2002). For example, consumers may select media based on content utility (availability of detailed product information), process utility (entertaining interaction with the platform), and social utility (opportunities to develop social networks). The fact that this theory suggests individuals seek media and technology that meet their needs helps explain why consumers turn to specific AI applications, providing valuable insights into consumers' choices and actions.

2.3 Literature Gap

Although several studies have been conducted related to the implementation of AI in consumer behavior, there are still many gaps in the literature, including consumer familiarity with AI concepts, the extent of reliance on AI, and the ethical aspects. To address these gaps, this literature review outlines specific areas that require further exploration, framed around key research questions:

AI's extensive adoption in consumer products is underexplored, and more research and surveys are needed to understand public knowledge and dependence on AI for purchasing decisions and suggestions. Knowledge of demographic factors, education, and experience can inform AI promotion and ethical AI development. Limited research on how AI influences consumer behavior, brand selection, and loyalty is essential for marketers who are interested in behavior-driven AI design.

Most of the existing literature is concerned with the first stage of use, namely, the decision to adopt AI, but there are few empirical investigations of the subsequent stages, including sustained use, satisfaction, and loyalty after long-term interactions with AI. This gap implies that there is a lack of research on the dynamics of the consumer–AI relationship and what causes consumers to continue or discontinue using AI. Such insights could be very useful in enhancing AI systems for better retention and, therefore, creating ongoing consumer-brand engagement.

2.4 Synthesis of Literature Findings and Theoretical Framework

The rise of Artificial Intelligence has pivoted consumer behavior studies by modifying consumer–brand relations, purchase decision processes, and brand loyalty formation. Researchers build their conceptual models regarding AI's impact on consumer behavior through theoretical applications of the Technology Acceptance Model (TAM), Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), and Uses and Gratifications Theory (U&G).

Reviews demonstrate mounting consumer certainty about the practical applications of artificial intelligence, thus leading to increased activities in information searches and decision-making. UTAUT establishes that users rely on either performance expectations or social acceptance when deciding to utilize AI. Through the conceptual model, the constructs of familiarity and dependence serve as key factors that explain AI's method of collecting personal data for the prediction of consumer behavior to generate loyal customers. The findings are supported by TAM, as consumers' perceived usefulness drives both their trust development and purchase activity. The proposed framework unites UTAUT with U&G to explain how AI satisfies client needs and develops persistent relationships between customers and brands.

3 Methodology

3.1 Dataset

The target population for this survey includes individuals aged between 18 and 55 years and above who have experience with AI-driven marketing or have been exposed to AI-enabled recommendations and advertisements. A total of 54 respondents participated in the study, selected in light of practical constraints and the exploratory nature of the research. Despite the limited sample size, the participants possess academic

backgrounds and a solid understanding of emerging technologies such as artificial intelligence, which enhances the relevance of their input. Among the respondents, 35 are postgraduates, 14 are graduates, and 5 are undergraduates, providing an informed foundation for analyzing attitudes and behaviors toward AI-driven marketing.

3.2 Research Design

This research focuses on consumers who have engaged with AI-enabled marketing or have come across AI-recommended advertisements or offers. An age bracket has been chosen to capture a wide range of population responses concerning levels of digital literacy and exposure to AI marketing practices. A convenience sampling method has been employed due to the ease of contacting participants through online platforms. The survey was conducted through Google Forms, and targeted participants were invited to complete the survey. According to the work of Vasantha Raju & Harinarayana (2016), Google Forms is beneficial for surveying because it is easy to create, share, and collect responses, has a high response rate, and is less susceptible to data input errors. While this sample may not be very large, it reflects the stance and actions of a diverse group of consumers. To achieve age diversity, participants were selected based on an understanding of how various age groups respond to AI marketing.

3.2.1 Theoretical Framework

In expanding the understanding of consumer attitudes toward AI usage within marketing communication, this paper employs a theoretical framework consisting of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) and the Uses and Gratifications Theory (U&G), both of which capture technology acceptance factors as well as psychological and social needs.

Acceptance of IT is best captured by the UTAUT model developed by Venkatesh et al. (2003). This synthesized approach focuses on four core constructs: Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), and Facilitating Conditions (FC), which are closely related to Behavioral Intention (BI) and Use Behavior (UB) regarding new technology (Mohamed et al., 2021). The following hypotheses are developed based on the UTAUT model constructs:

- **H1**: Performance Expectancy (PE) positively influences consumer Behavioral Intention (BI) to engage with AI-driven marketing tools. \
- **H2**: Expectancy (EE) positively influences Behavioral Intention (BI) toward AI-driven marketing tools.
- **H3**: Social Influence (SI) positively affects Behavioral Intention (BI) to use AI-driven marketing, moderated by demographic factors (e.g., age, gender).
- **H4**: Facilitating Conditions (FC) positively influence Use Behavior (UB) for AI-driven marketing tools.

In addition to UTAUT, the Uses and Gratifications Theory (U&G)—originating in the 1940s and further developed in the 1970s—provides a framework for examining the psychological and social needs that drive media adoption (Ruggiero, 2000). When combined, UTAUT and U&G offer a dual perspective: UTAUT outlines the technological and social product factors that influence the adoption of AI, while U&G captures the psychological utilities offered by AI marketing tools to the consumer. This integration provides a strong evaluation framework for consumer attitudes toward AI in marketing by capturing both technology acceptance and the satisfaction of individual users' needs.

The following hypotheses are proposed to evaluate the integrated model:

- **H5**: Information-Seeking (IS) significantly and positively influences Behavioral Intention (BI) to engage with AI-driven marketing tools.
- **H6**: Convenience (CO) significantly influences Behavioral Intention (BI) to adopt AI-driven marketing tools.
- **H7**: Entertainment (EN) significantly and positively influences Behavioral Intention (BI) to interact with AI-driven marketing tools, moderated by demographic factors.
- **H8**: Ethical Concerns (EC) influence the relationship between Behavioral Intention (BI) and Use Behavior (UB).

The theoretical framework developed for the study is shown graphically in the following Figure 1.

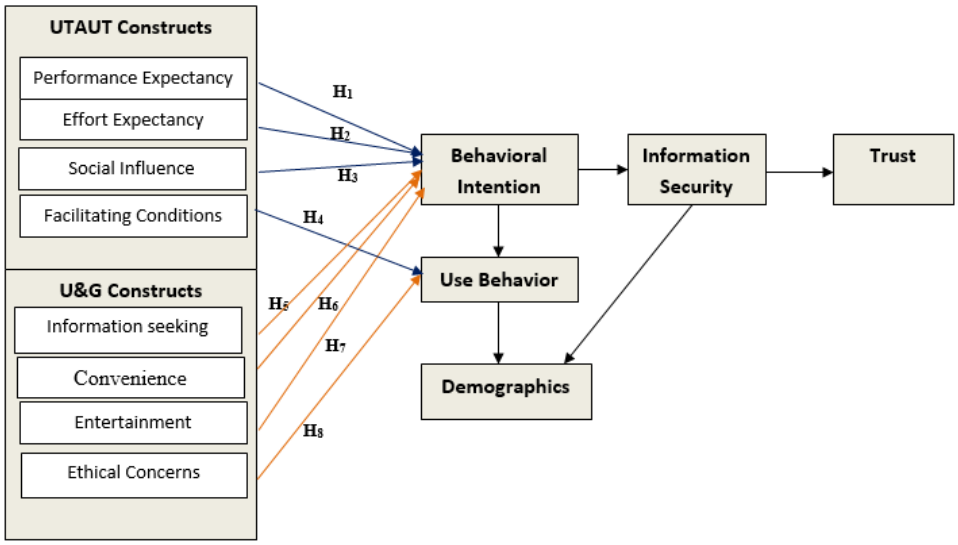


Figure 1: Conceptual Framework Illustration

3.3 Data Analysis

The current study applies reliability analysis and statistical analytical tools to analyze the data and test the hypotheses. These methods are employed to establish the extent of the research perspective on the study sample. Quantitative methods are valuable in research as they are used to score and appraise different events and variables. In this research, reliability tests, Chi-square analysis, and multiple regression are employed as methods of data analysis. These techniques are used to establish the reliability of the data, examine the relationships between two or more variables, and test the hypotheses. Stata software is used for these analyses.

3.3.1 Graphical Method

The study employs the use of graphs to simply present the analytical data. Categorical data in this study is summarized and graphically presented using bar charts and pie charts. Bar graphs are used to portray differences between one set and another or between sets of discrete data. These types of diagrams make it easier to understand how various categories of interest are connected. Although unlabeled, the length of the bars is proportional to the degree of satisfaction or another variable. In contrast, pie charts are used to display categories as a percentage of the whole. They offer a quick and easy way of translating the categories or segments into the overall strategic picture. By using both bar charts and pie charts, this study improves understanding of data, relationships, and distributions within and between variables. These graphical representations make the study more comprehensible and lend further clarity to the findings.

3.3.2 Reliability Analysis

3.3.2.1 Cronbach's Alpha

A Cronbach's alpha value of 0.60 to 0.70 is considered acceptable, while a higher value signifies greater reliability of the developed scale (Gliem & Gliem, 2003; Cortina, 1993). However, if the alpha is excessively high (e.g., above 0.90), it could indicate redundancy among items, so moderate values (0.70 to 0.90) are typically preferred.

Cronbach's alpha is a reliability coefficient rather than a statistical test. It can be mathematically expressed as:

$$\alpha = \frac{N\bar{c}}{\bar{v} + (N-1)\bar{c}}$$

Were,
N = No. of items
$\bar{c}$ = Average covariance between pair of items
$\bar{v}$ = Average variance.

3.3.2.2 Average Inter-Item Correlation

This approach is appropriate as it provides an alternative or supplementary measure of internal consistency, especially useful for shorter scales. Correlations between 0.15 and 0.50 indicate acceptable internal consistency without excessive redundancy among items. This method complements Cronbach's alpha and offers further validation for the reliability of the constructs.

3.4 Statistical Method

After the data analysis, statistical analytical methods were applied. These include independent sample t-tests and multiple linear regression.

3.4.1 Chi-Square

The chi-square test examines the relationship between AI-based advertisements and product selection, the influence of AI on targeted efforts, and consumer trends. It assesses the effect of tailored AI ads on purchase decisions and explores the associations with age, gender, and educational credentials. Additionally, it evaluates perceived risks related to the application of personal information for AI recommendations, highlighting the challenges marketers face in applying AI and understanding customer concerns.

3.4.2 Multiple Linear Regression

Since the study aims to examine relationships between several independent variables (e.g., Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, Information-Seeking, Convenience, etc.) and the dependent variable, customer behavior, multiple regression analysis is highly appropriate. This method allows the study to test the influence of multiple predictors on each outcome variable, helping to validate the hypotheses by estimating the strength and direction of these relationships. Multiple regression can also incorporate moderating variables, such as ethical and privacy concerns, making it valuable for testing hypotheses in the UTAUT + U&G integrated model.

3.5 Ethical considerations

The study ensured that participants were given informed consent by issuing a pre-statement before the survey regarding the purpose of the study and guaranteeing that all data would remain anonymous. Participants were informed that they could withdraw from the survey at any point. Data confidentiality was maintained through anonymized responses; no personal identifying information was collected, other than age and general demographic data. The research followed all the provisions of the GDPR concerning participant data privacy. Furthermore, ethical approval was secured from the relevant institutional body overseeing the research project.

3.6 Empirical Framework

This study's empirical framework is based on the expanded UTAUT + U&G (Uses and Gratifications) model and the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model. These frameworks allow for a detailed analysis of customer behavior and intentions regarding the use of AI-powered marketing tools. Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), and Facilitating Conditions (FC) are the four primary factors that impact Behavioral Intention (BI) and Use Behavior (UB) in the UTAUT model.

The following equation defines the connections between these constructs:

$$BI = \beta_1 * PE + \beta_2 * EE + \beta_3 * SI + \beta_4 * (PE \times Gender) + \beta_5 * (EE \times Gender) + \beta_6 * (SI \times Gender) + \beta_7 * (PE \times Age) + \beta_8 * (EE \times Age) + \beta_9 * (SI \times Age) + \beta_{10} * (PE \times Qualification) + \beta_{11} * (EE \times Qualification) + \beta_{12} * (SI \times Qualification) + \epsilon \quad (1)$$

Use Behavior (UB) is influenced by BI and FC, represented by:

$$UB = \alpha_1 * BI + \alpha_2 * FC + \alpha_3 * (FC \times Gender) + \alpha_4 (FC \times Age) + \alpha_5 * (FC \times Qualification)\epsilon \quad (2)$$

In this model, Performance Expectancy (PE) reflects consumers' perception of how well they believe AI understands their preferences compared to marketers. Effort Expectancy (EE) focuses on the extent to which consumers experience AI in marketing, for instance, through the use of customized advertisements and recommendation services. Social Influence (SI) targets AI-based pricing strategies in business and work-related decisions and also addresses consumers' views on the rise of personalized targeting and recommendations in recent years, shaped by current corporate values. Facilitating Conditions (FC) describe the extent of consumer ease with AI and the information gathering about their spending patterns for recommended products. In this

case, Behavioral Intention (BI) examines the probability that AI-personalized ads will affect purchasing behavior. Lastly, Use Behavior (UB) assesses whether consumers use paid or unpaid versions of AI software, representing actual usage and measuring consumers' interest in specific types of AI-based personalization regarding their level of engagement.

In essence, the UTAUT + U&G model adds gratification constructs, which are: Information-Seeking (IS), Social Interaction (SI), Entertainment (EN), and Convenience (CO), derived from the U&G theory. These constructs have been included to capture the consumer's motivators for engaging with AI-driven marketing tools.

The relationships in this model are defined by the following equations:

$$BI = \beta_1 * PE + \beta_2 * EE + \beta_3 * SI + \beta_4 * IS + \beta_5 * EN + \beta_6 * CO + \beta_7 * (SI \times Gender) + \beta_8 * (SI \times Age) + \beta_9 * (SI \times Qualification) + \epsilon \quad (3)$$

$$UB = \alpha_1 * BI + \alpha_2 * FC + \alpha_3 * (FC \times Gender) + \alpha_4 (FC \times Age) + \alpha_5 * (FC \times Qualification) + \alpha_6 * SI + \alpha_7 * (SI \times Gender) + \alpha_8 * (SI \times Age) + \alpha_9 * (SI \times Qualification) + \epsilon \quad (4)$$

In the expanded model, Social Influence (SI) encompasses both UTAUT's social influence and U&G's social interaction, examining the role of AI tool pricing in business-related decisions and consumers' awareness of the rise in customized advertising. Information-Seeking (IS) captures consumers' stances on and beliefs about using AI in their lives and in general, as well as their expectations regarding AI advancements. Entertainment (EN) measures consumer opinions about the opportunities and threats associated with AI and reflects how much consumers enjoy these technologies. Convenience (CO) embodies consumers' apprehensions about how their information will be utilized in making recommendation decisions, while also considering whether privacy concerns would be sufficient to deter them from purchasing from specific brands.

These modifications to the empirical framework allow for a comprehensive examination of both technology acceptance and psychological gratification factors, enhancing the study's ability to analyze consumer behavior toward AI-driven marketing tools.

4 Results and Discussions

4.1 Graphical Analysis

In total, the research gathered 54 responses, divided by gender, age, and qualification level. Among the respondents, 20 are male and 34 are female (Figure 2), thus the majority of the dataset is female. By age, 33.3% of the responses are from the 35–45 years age group, which is the largest age group in the study. The second major age groups are 25–35 and 18–25 (Figure 3), which together account for 26 responses. Additionally, 18.5% of the responses are from the 45–55 years group, and there were no responses from the 55+ group. Regarding qualification, 35 respondents are postgraduates, 14 are graduates, and 5 are undergraduates.

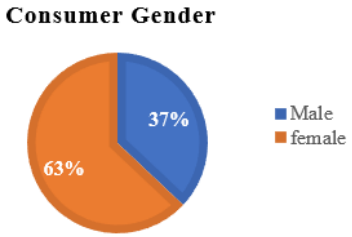


Figure 2: Gender Classification

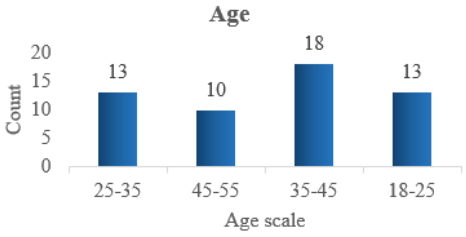


Figure 3: Age Classification

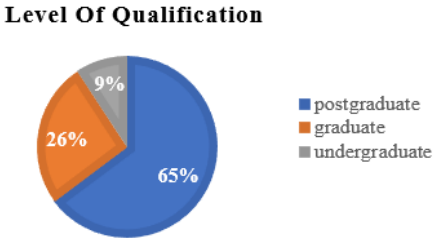


Figure 4: Level of Qualification

Influence Of AI-driven Insights on Targeted Marketing Strategies:

Most participants believe that AI-driven recommendations and advertisements are more relevant than traditional marketing approaches. A total of 53.7% agree, 44.4% remain neutral, and only 1.9% disagree. Most participants are also willing to allow the tailoring of ads for user satisfaction, with just 1.9% expressing disagreement. Overall, more than half of the participants agree with the relevance and efficacy of AI-driven recommendations.

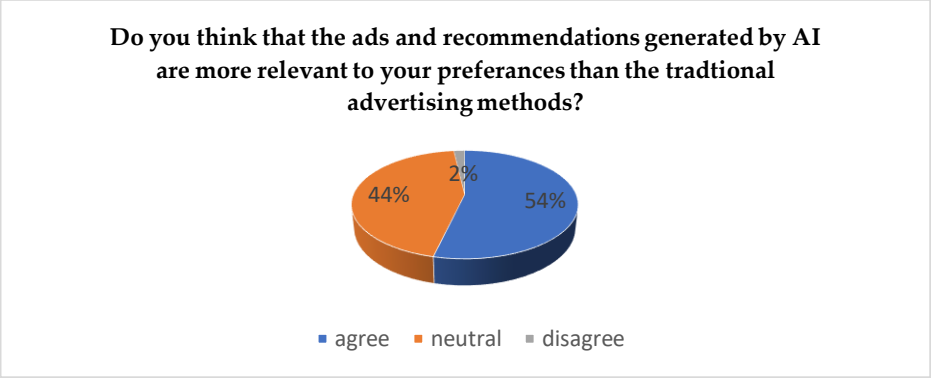


Figure 5: Perception of Respondents towards Recommendations Generated by AI

The Effectiveness of AI in Predicting Consumer Purchasing Patterns and Preferences:

The success of AI in predictive analytics is important to marketers. Figure 6 shows that 63% of respondents believe AI-based advertisements sometimes impact their purchasing decisions, while 16.7% report that they are influenced very often. A smaller percentage report that they are never or hardly ever influenced, indicating that while AI-based advertising is effective, it is not consistently so, and that consumer resistance and awareness can play a role.

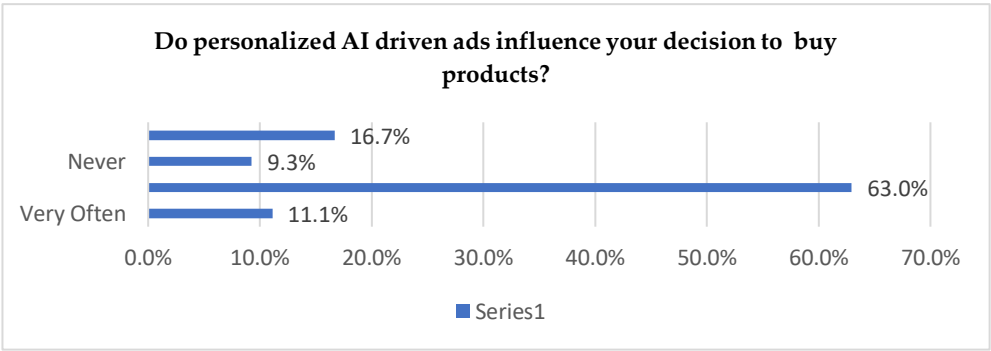


Figure 6: Consumer Purchasing Patterns and Preferences

Consumer Familiarity with AI-Assisted Marketing Suggestions:

Figure 7 demonstrates that 53.7% of respondents know a little about AI in marketing, 24.1% are very familiar, and 22.2% are not at all familiar. Most respondents are at least somewhat familiar with AI in marketing. This indicates that familiarity with AI-driven marketing techniques is relatively high, although a significant portion of respondents still lacks familiarity with these techniques.

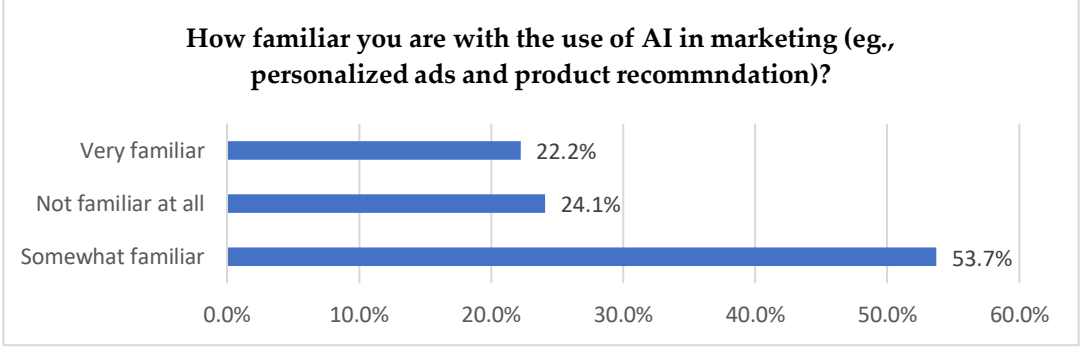


Figure 7: Consumer Familiarity of AI-Assisted Marketing

Challenges And Ethical Considerations for Marketers and Consumers:

Figure 8 shows that 89% of respondents agree, and Figure 8 indicates that companies should be more transparent in their collection and use of consumer data. Additionally, 9% are neutral, and 2% do not agree. The overwhelming majority of respondents believe that companies should be more transparent about their data practices. This reflects a clear consumer desire for more control over and understanding of how personal data is collected, stored, and used.

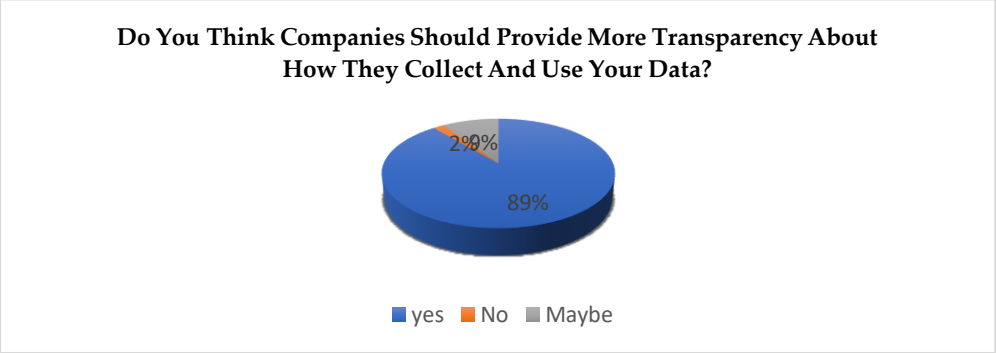


Figure 8: Consumer's Concern Regarding Ethical and Privacy Dilemmas

4.2 Reliability Analysis

4.2.1 Cronbach's Alpha and Average Inter-Item Correlation

The reliability of the dataset was determined by computing Cronbach's alpha coefficient, yielding a result of 0.6 for 16 items, suggesting that the questions in the form have moderate consistency and reliability (Table 1). A generally accepted rule is that an alpha of 0.6–0.7 indicates an acceptable level of reliability (Ursachi et al., 2015). The Average Inter-Item Correlation (AIC) is 0.364, which falls within the recommended range of 0.15 to 0.50. This suggests that the items are reasonably related and measure the same construct without being overly redundant.

Table 1: Reliability Analysis Results

Average interitem correlation	**0.364**
Number of items	16
Cronbach's alpha	0.6

4.3 Statistical Analysis

4.3.1 Chi-square Test

Chi-square test results demonstrate a statistically significant relationship between the ability of AI to use consumer preferences for analysis and the influence of AI-personalized advertisements on decision-making (χ^2 = 18.281, p = 0.032). Consumers who depend on AI-derived purchase recommendations interact highly with tailored advertisements (χ^2 = 20.768, p = 0.002), providing evidence of successful AI-based marketing. However, demographic variables such as age, gender, or education do not significantly affect AI advertisement effectiveness. Furthermore, privacy concerns related to AI do not result in brand avoidance, as shown by a non-significant Chi-square measure (χ^2 = 4.537, p > 0.05).

Table 1: Chi-Square Statistics

Association	**Chi-Square**	**p-Value**
Personalized AI-driven ads influence decision-making, vs. AI, better understanding of consumer preferences	18.281	0.032***
Purchased products based on AI recommendations vs. Personalized AI ads influence decision-making	20.768	0.002***
Consumer demographics vs. Personalized AI-driven ads influence decision-making.		
- By Age	9.987	0.352
- By Gender	2.623	0.454
- By Qualification	7.7	0.261
Concern about AI using personal data vs. avoiding brands due to AI using personal data	4.537	0.338

Note ***, **, * indicates significance level at 1%,5% and 10% confidence interval.

4.3.2 Multiple Linear Regression

4.3.2.1 UTUAT Model

This paper investigates the effects of perceived ease of use (EE), social influence (SI), and the cross-level moderation effects of qualification and gender on behavioral intention (BI), with specific attention to purchase intention from personalized AI ads. EE has a positive effect on BI, as users who are comfortable using AI systems tend to interact more with AI-based personalized advertising. SI suggests that pricing influences business choices in selecting AI tools, and that product norms and social norms can discourage consumers from adopting AI systems. The relationship between EE and BI is moderated by gender, but with a negative coefficient, indicating that gender-specific methods in marketing AI tools could maximize the effectiveness of social influence messages. Qualification reduces the relationship between EE and BI, suggesting that educational levels may moderate the effect of perceived ease of use on behavioral intentions. These findings can be applied to modifying AI technology strategies by taking into account factors such as social pressure and demographic granularity, including gender and qualification.

Table 3: UTUAT Model 1 Estimation

Behavioral Intention (BI)	**Coef.**	**Std. Err.**	**T**	**P>|t|**
Performance Expectancy (PE)	-0.099	0.272	-0.370	0.716
Effort Expectancy (EE)	1.562	0.460	3.400	0.002***
Social Influence (SI)	-1.233	0.345	-3.580	0.001***
PE2* Gender	-0.180	0.138	-1.310	0.197
EE*Gender	-0.686	0.221	-3.100	0.003***
SI*Gender	0.806	0.208	3.880	0.000***
PE*Qualification	0.157	0.100	1.570	0.123
EE*Qualification	-0.322	0.177	-1.820	0.075*
SI*Qualification	0.236	0.160	1.480	0.147
PE*Age	-0.066	0.060	-1.090	0.281
EE*Age	0.053	0.113	0.470	0.638
SI* Age	0.035	0.090	0.380	0.702
Constant	2.067	0.457	4.520	0.000***
Prob > F	0.0012***			
R-squared	0.5084			
Adj R-squared	0.3646			

Note ***, **, * indicates significance level at 1%,5% and 10% confidence interval.

The research tests the interaction between Facilitating Conditions (FC) and User Behavior (UB) within the UTAUT model. The findings reveal that Behavioral Intention (BI) has a positive but insignificant relationship with UB, which may indicate the presence of other influential variables. The interaction is moderated by gender, such that positive views toward AI-enabled personalized recommendations play a more prominent role among certain groups. The relationship is also mediated by age, with younger users more readily accepting AI systems, while older users may require additional prompting. The model is significant at the 5% level, implying that these predictors capture a substantial portion of the variance in UB.

Table 2: UTUAT Model 2 Estimations

Use Behavior (UB)	**Coef.**	**Std. Err.**	**t**	**P>|t|**
Behavioral Intention (BI)	0.080	0.202	0.390	0.695
Facilitating Conditions (FC)	0.199	0.317	0.630	0.533
FC *Gender	0.347	0.120	2.890	0.006***
FC*Age	-0.199	0.062	-3.180	0.003***
FC*Qualification	0.000	0.108	0.000	0.997
Constant	1.728	0.664	2.600	0.012***
Prob > F	0.0257***			
R-squared	0.2275			
Adj R-squared	0.1470			

Note ***, **, * indicates significance level at 1%,5% and 10% confidence interval

4.3.2.2 Modified Theoretical Model

This research employs the integrated UTAUT model and U&G (Uses and Gratifications) model to analyze the effect of personalized AI-based advertisements on users' purchasing behavior. The study evaluates Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), and other variables such as Information-Seeking (IS), Entertainment (EN), and Convenience (CO). The negative sign of PE indicates that users who believe AI can better understand their preferences than human marketers are less likely to utilize personalized AI ads. Comfort level with AI used in everyday life, such as personalized advertisements and profiles, decreases perceived complexity and increases ease with AI technology. In contrast, CO exerts a negative influence on BI directly, which may indicate that individuals are not eager to be influenced by AI-enabled ads when making their own decisions. At the 5% significance level, these predictors explain a high proportion of the variability in Behavioral Intention (BI).

Table 3: Modified Model 1 Estimation

Behavioral Intention (BI)	**Coef.**	**Std. Err.**	**t**	**P>|t|**
Performance Expectancy (PE)	-0.206	0.076	-2.720	0.009***
Effort Expectancy (EE)	0.281	0.157	1.780	0.081*
Social Influence (SI)	-0.022	0.235	-0.090	0.926
Information-Seeking (IS)	-0.210	0.156	-1.350	0.184
Entertainment (EN)	0.050	0.102	0.500	0.623
Convenience (CO).	-0.219	0.110	-1.990	0.053*
SI* Gender	0.098	0.086	1.150	0.257
SI* Age	0.029	0.039	0.750	0.455
SI* Qualification	0.035	0.076	0.460	0.648
Contant	3.162	0.721	4.390	0.000***
Prob > F	0.0443***			
R-squared	0.3061			
Adj R-squared	0.1642			

Note ***, **, * indicates significance level at 1%,5% and 10% confidence interval

The analysis determines that Behavioral Intention (BI) profoundly impacts the Use Behavior (UB) of AI software usage, such that individuals with greater behavioral intentions are highly likely to adopt either paid or free versions. Social Influence (SI) is directly and positively related to UB and is statistically significant at the 5% level, implying that organizational or professional influence can shape users' decisions to incorporate AI tools. However, the role of SI in moderating the relationship between Qualification and UB is negative and insignificant at the 10% level. Across all three levels of social influence, the intensity of the effect on qualification decreases as educational levels rise. This suggests that highly educated individuals may rely more on their own judgment when deciding whether to adopt AI software.

Table 4: Modified Model 2 Estimations

Use Behavior (UB)	**Coef.**	**Std. Err.**	**t**	**P>|t|**
Behavioral Intention (BI)	0.575	0.318	1.810	0.077*
Facilitating Conditions (FC)	-0.727	0.596	-1.220	0.229
FC *Gender	0.363	0.238	1.530	0.134
FC*Age	-0.056	0.134	-0.420	0.678
FC*Qualification	0.309	0.224	1.380	0.175
Social Influence (SI)	0.896	0.433	2.070	0.044***
SI* Gender	-0.089	0.181	-0.490	0.626
SI* Age	-0.098	0.086	-1.140	0.259
SI* Qualification	-0.296	0.176	-1.690	0.099*
Constant	0.357	0.922	0.390	0.701
Prob > F = 0.0318**				
R-squared = 0.3208				
Adj R-squared = 0.1819				

Note ***,**, * indicates significance level at 1%,5% and 10% confidence interval

5 Conclusion

Artificial intelligence (AI) marketing has become extremely beneficial in the marketing field due to the tremendous increase in internet usage, offering personalized data and insights about customers. Big data and AI work together to precisely identify customer trends and preferences for businesses. Targeted advertisements and predictive activations are becoming cornerstones of customer relationship marketing strategies. However, these developments also raise moral concerns about data security, usage, disclosure, and customer trust. This study addresses customer perceptions of AI in marketing, its effect on immediate consumer purchases, consumer interactions, and the ethical challenges that could undermine trust in AI marketing systems.

In an increasingly AI-driven world, companies seeking to successfully implement AI technologies while preserving customer loyalty and trust must address these challenges. The study employs the chi-square test to examine the relationships between variables and reliability tests such as Cronbach's Alpha and Average Inter-Item Correlation to evaluate the validity of survey results. The theoretical framework integrates the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) with the Uses and Gratifications Theory (U&G), demonstrating how AI can build enduring relationships between brands and consumers, thus becoming an essential component of the contemporary marketing mix.

The chi-square analysis and reliability tests offer valuable insights into consumer attitudes and behaviors regarding AI marketing. Customers favor AI-powered recommendations and internet advertisements over traditional marketing tactics. The majority acknowledge that targeted advertisements have a favorable impact on their purchasing decisions, even though a smaller percentage have encountered AI-driven marketing. Notably, 89% of participants expressed a desire for greater control over their data, underscoring consumer demands for privacy and autonomy. Chi-square analysis further demonstrates a correlation between AI's ability to assess customer preferences, the efficacy of tailored ads, and improved decision-making across different age and gender groups. Importantly, while privacy remains a priority, consumers do not abandon brands solely over privacy concerns.

Regression models provide further insights into the benefits and challenges of AI-assisted marketing. The insignificance of Performance Expectancy (H1) indicates consumer skepticism about AI's ability to predict preferences, consistent with Venkatesh et al. (2003), who observed that performance expectancy is less influential when users are uncertain about a technology's efficacy. In contrast, Effort Expectancy (H2) positively influences Behavioral Intention, supporting Davis (1989) and Venkatesh et al. (2003), who emphasized the importance of ease of use in technology acceptance. Social Influence (H3) negatively affects Behavioral Intention, implying that external pressures may create resistance if AI marketing is perceived as intrusive—contrary to Gopinath and Narayanamurthy (2022), who found social influence to be a positive driver of AI adoption. Facilitating Conditions (H4) were found to be insignificant in predicting Use Behavior, deviating from Venkatesh et al. (2003), who highlighted their importance.

Additionally, gratification factors show mixed results: Information-Seeking (H5) and Entertainment (H7) were rejected, while Convenience (H6) was accepted but with a negative significance, suggesting that consumers prioritize utilitarian benefits over entertainment or psychological gratifications when engaging with AI marketing tools. This aligns with Sage Kelly et al. (2023), who found perceived convenience to be a stronger driver than entertainment. Ethical concerns (H8) emerged as significant barriers to the link between Behavioral Intention and Use Behavior, supporting findings by Martin et al. (2017) and Lwin et al. (2007) that privacy concerns are central to building trust in AI marketing environments.

These findings highlight the need for AI marketing research to move beyond emphasizing transactional advantages and focus on increasing the perceived value of AI technologies. The ability of AI to adapt to various consumer preferences, demographic diversity, usability factors, and purchase patterns remains critical. This supports Chaffey's (2019) suggestion that AI products should be tailored to meet specific consumer needs and preferences, and is reinforced by Huang and Benyoucef (2013), who emphasized the role of demographic factors in successfully leveraging AI-based marketing strategies to boost adoption and engagement.

5.1 Recommendations

Several key suggestions have been proposed to enhance the efficacy, acceptability, and ethical application of AI in marketing in light of the study's findings:

- **Improve Usability and Trust:**

Marketing strategists should address usability challenges associated with AI to effectively influence consumer behavior. This includes removing obstacles by making AI interfaces simpler to use, debunking misconceptions

through transparent communication, and ethically utilizing demographic data to manage trust while fulfilling social and psychological needs. Employing the UTAUT and U&G frameworks has proven beneficial in examining consumer satisfaction and technology adoption. Although gratification factors do not have a major impact, AI functions can be enhanced to better satisfy deeper consumer demands for relevance, trust, and contentment. Consequently, in today's technologically advanced world, businesses can use AI to strengthen consumer relationships and foster brand loyalty.

- **Ensure Transparent and Ethical Data Handling:**

Given the high levels of concern regarding data privacy and transparency, businesses must adopt transparent and ethical data handling practices. Communicating openly about how data is collected, stored, and used will enable AI-based marketing strategies to achieve higher levels of consumer trust and engagement.

- **Enhance Accuracy and Relevance of AI Recommendations:**

Since behavioral intention was not significantly impacted by performance expectancy, AI recommendations should be made more accurate and relevant. This requires investing in more sophisticated algorithms and continuously incorporating actual user feedback to improve AI outputs.

- **Tailor AI Marketing to Demographic Factors:**

Marketers should tailor AI-specific marketing efforts based on demographic variables such as age, gender, and educational attainment, given the evidence that demographics moderate adoption behavior. Doing so can deepen relationships with target consumers and enhance message relevance.

- **Address Negative Social Influence:**

It is critical to alter public perceptions of AI in marketing, as social influence was found to negatively impact behavioral intention. Educational campaigns highlighting the advantages and ethical application of AI can be launched to reduce skepticism and increase social acceptance.

- **Balance Convenience with Ethical Engagement:**

While convenience is a strong motivator, it must be interpreted with caution. Marketers should avoid making AI tools overly invasive or manipulative in their pursuit of user engagement. Instead, users should be empowered with creative opt-in choices and offered customizable preference settings to maintain trust and satisfaction.

- **Directions for Future Research:**

Future research could explore the long-term effects of AI-based marketing on consumer trust and brand loyalty, particularly across diverse demographic groups. Further studies are recommended to investigate how AI can foster greater ethics and transparency, especially concerning culturally diverse consumer markets. Expanding the research to include broader and more representative consumer populations would help validate and refine the current findings. Moreover, exploring AI-based personalization techniques that can effectively address privacy concerns would provide businesses with pathways to maximize AI's potential while upholding ethical standards and customer trust.

- **Data Availability**

The data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

References:

Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, *2*, 100006. [CrossRef]

Ali, A. A. S. (2021). AI-natural language processing (NLP). *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, *9*(VIII), 135–140. [CrossRef]

Andrew, M. (2017). The business of artificial intelligence: What it can—and cannot—do for your organization. *Harvard Business Review Digital Articles*, 7, 3-11.

Biswas, K., & B, G. P. (2023). Role of artificial intelligence (AI) in changing consumer buying behavior. *International Journal of Research Publication and Reviews*, *04*(02), 943–951. [CrossRef]

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy and implementation*. Pearson Education.

Chen, C. Y. (2006). The comparison of structure differences between internet marketing and traditional marketing. *International Journal of Management and Enterprise Development*, *3*(4), 397. [CrossRef]

Cole, C. (2007). *Consumer behavior*. In *Elsevier eBooks* (pp. 307–315). [CrossRef]

Copeland, B. (2024). Artificial intelligence (AI) | Definition, examples, types, applications, companies, & facts. *Encyclopedia Britannica*. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence

Davenport, T. H. (2018). From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytics, 1*(2), 73–80. [CrossRef]

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319. [CrossRef]

Devang, V., Chintan, S., Gunjan, T., & Krupa, R. (2019). Applications of artificial intelligence in marketing. *Annals of Dunarea De Jos University of Galati Fascicle I Economics and Applied Informatics, 25*(1), 28–36. [CrossRef]

Di Crosta, A., Ceccato, I., Marchetti, D., La Malva, P., Maiella, R., Cannito, L., Cipi, M., Mammarella, N., Palumbo, R., Verrocchio, M. C., & Di Domenico, A. (2021). Psychological factors and consumer behavior during the COVID-19 pandemic. *PLOS ONE, 16*(8), e0256095. [CrossRef]

Dignum, V. (2018). Ethics in artificial intelligence: Introduction to the special issue. *Ethics and Information Technology, 20*, 1–3. [CrossRef]

Du, S., & Xie, C. (2020). Paradoxes of artificial intelligence in consumer markets: Ethical challenges and opportunities. *Journal of Business Research, 129*, 961–974. [CrossRef]

Durmaz, Y., & Efendioglu, I. H. (2016). Travel from traditional marketing to digital marketing. *Global Journal of Management and Business Research*, 35–40. [CrossRef]

Edelman, D. C., & Abraham, M. (2022). Customer experience in the age of AI. *Harvard Business Review, 100*(3-4), 116-125.

Galiana, L. I., Gudino, L. C., & González, P. M. (2024). Ethics and artificial intelligence. *Revista Clínica Española (English Edition), 224*(3), 178–186. [CrossRef]

George, J. F. (2004). The theory of planned behavior and Internet purchasing. *Internet Research, 14*(3), 198–212. [CrossRef]

Gera, R., & Kumar, A. (2023). Artificial intelligence in consumer behavior: A systematic literature review of empirical research papers published in marketing journals (2000-2021). *Academy of Marketing Studies Journal, 27*(S1), 1-15.

Ghabban, M., Marwan, M., Alsughayyir, Y., Marzouq, A., & Khalid, M. (2024). Strategic adaptations and long-term organizational change in technology companies post-pandemic: An analysis of remote work implementation and its implications. *International Journal for Scientific Research*, 3(5), 9. [CrossRef]

Gielens, K., & Steenkamp, J. E. (2019). Branding in the era of digital (dis)intermediation. *International Journal of Research in Marketing, 36*(3), 367–384. [CrossRef]

Gkikas, D. C., & Theodoridis, P. K. (2021). AI in consumer behavior. In *Learning and analytics in intelligent systems* (pp. 147–176). Springer. [CrossRef]

Gopinath, K., & Narayanamurthy, G. (2022). Early bird catches the worm! Meta-analysis of autonomous vehicles adoption – Moderating role of automation level, ownership, and culture. *International Journal of Information Management, 66*, 102536. [CrossRef]

Gülşen, İ. (2019). Artificial intelligence applications and benefits in businesses. *Journal of Consumer and Consumption Research, 11*(2), 407–436.

Huang, M., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research, 21*(2), 155–172. [CrossRef]

Huang, Z., & Benyoucef, M. (2013). From e-commerce to social commerce: A close look at design features. *Electronic Commerce Research and Applications, 12*(4), 246–259. [CrossRef]

Indiani, N. L. P., Amerta, I. M. S., & Sentosa, I. (2024). Exploring the moderation effect of consumers' demography in the online purchase behavior. *Cogent Business & Management, 11*(1), 2393742. [CrossRef]

Jabbar, A., Akhtar, P., & Dani, S. (2019). Real-time big data processing for instantaneous marketing decisions: A problematization approach. *Industrial Marketing Management, 90*, 558–569. [CrossRef]

Jain, V., Wadhwani, K., & Eastman, J. K. (2023). Artificial intelligence consumer behavior: A hybrid review and research agenda. *Journal of Consumer Behaviour, 23*(2), 676–697. [CrossRef]

Kalla, D., Smith, N., Samaah, F., & Kuraku, S. (2023). Study and analysis of chat GPT and its impact on different fields of study. *International Journal of Innovative Science and Research Technology, 8*(3).

Kelly, S., Kaye, S.-A., & Oviedo-Trespalacios, O. (2023). What factors contribute to the acceptance of artificial intelligence? A systematic review. *Telematics and Informatics, 77*, 101925. [CrossRef]

Kreutzer, R., & Sirrenberg, M. (2020). *Understanding artificial intelligence: Fundamentals, use cases, and methods for a corporate AI journey*. Springer. [CrossRef]

Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2020). Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda. *Journal of Business Research, 129*, 911–926. [CrossRef]

Lwin, M., Williams, J. D., & Wirtz, J. (2007). Consumer online privacy concerns and responses: A power-responsibility equilibrium perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science, 35*(4), 572–585. [CrossRef]

Martin, K. D., Borah, A., & Palmatier, R. W. (2017). Data privacy: Effects on customer and firm performance. *Journal of Marketing, 81*(1), 36–58. [CrossRef]

Mason, A., Narcum, J., & Mason, K. (2020). Changes in consumer decision-making resulting from the COVID-19 pandemic. *Journal of Customer Behaviour*. [CrossRef]

Mustak, M., Salminen, J., Plé, L., & Wirtz, J. (2021). Artificial intelligence in marketing: Topic modeling, scientometric analysis, and research agenda. *Journal of Business Research, 124*, 389-404. [CrossRef]

Nagy, S., & Hajdu, N. (2021). Consumer acceptance of the use of artificial intelligence in online shopping: Evidence from Hungary. *Amfiteatru Economic, 23*(56), 155. [CrossRef]

Nair, S. R. (2009). *Consumer behavior and marketing research: Text and cases* (Rev. ed.). Himalaya Pub. House. http://site.ebrary.com/id/10415520

Naz, H., & Kashif, M. (2024). Artificial intelligence and predictive marketing: An ethical framework from managers' perspective. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*. [CrossRef]

Okeleke, N. P. A., Ajiga, N. D., Folorunsho, N. S. O., & Ezeigweneme, N. C. (2024). Predictive analytics for market trends using AI: A study in consumer behavior. *International Journal of Engineering Research Updates, 7*(1), 036–049. [CrossRef]

Pascalau, S. V., & Urziceanu, R. M. (2021). Traditional marketing versus digital marketing. *Agora International Journal of Economical Sciences, 14*. [CrossRef]

Păvăloaia, V., & Necula, S. (2023). Artificial intelligence as a disruptive technology—A systematic literature review. *Electronics, 12*(5), 1102. [CrossRef]

Raji, N. M. A., Olodo, N. H. B., Oke, N. T. T., Addy, N. W. A., Ofodile, N. O. C., & Oyewole, N. A. T. (2024). E-commerce and consumer behavior: A review of AI-powered personalization and market trends. *GSC Advanced Research and Reviews, 18*(3), 066–077. [CrossRef]

Ransbotham, S., Kiron, D., Gerbert, P., & Reeves, M. (2017). Reshaping business with artificial intelligence: Closing the gap between ambition and action. *MIT Sloan Management Review, 59*(1).

Sheth, J. (2020). Impact of COVID-19 on consumer behavior: Will the old habits return or die? *Journal of Business Research, 117*, 280–283. [CrossRef]

Taddeo, M., & Floridi, L. (2018). How AI can be a force for good. *Science, 361*, 751–752. [CrossRef]

Topol, E. J. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.

Van Den Broeck, E., Poels, K., & Walrave, M. (2017). A factorial survey study on the influence of advertising place and the use of personal data on user acceptance of Facebook ads. *American Behavioral Scientist, 61*(7), 653–671. [CrossRef]

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. [CrossRef]

Volkmar, G., Fischer, P. M., & Reinecke, S. (2022). Artificial intelligence and machine learning: Exploring drivers, barriers, and future developments in marketing management. *Journal of Business Research, 149*, 599–614. [CrossRef]

Wang, C., Ahmad, S. F., Ayassrah, A. Y. B. A., Awwad, E. M., Irshad, M., Ali, Y. A., Al-Razgan, M., Khan, Y., & Han, H. (2023). An empirical evaluation of technology acceptance model for artificial intelligence in e-commerce. *Heliyon, 9*(8), e18349. [CrossRef]

Wang, S., Chen, Z., Xiao, Y., & Lin, C. (2021). Consumer privacy protection with the growth of AI-empowered online shopping based on the evolutionary game model. *Frontiers in Public Health, 9*. [CrossRef]

www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285

Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 439 - 470

Is Islamic Financial Portfolio Allocation Sufficient to Safeguard Investors During Economic Downturns?

هل الاستثمار في الأوراق المالية الإسلامية كافٍ لحماية المستثمرين خلال فترات الركود الاقتصادي؟

Imtithel SENDI DHAHRI[1*]

[1] Assistant Professor at the College of Administration and Economics, Umm Al-Qura University, Kingdom of Saudi Arabia.

[*] Corresponding Author: Imtithel DHAHRI (imtithel_sendi@yahoo.com)

This file is licensed under a *Creative Commons Attribution 4.0 International*

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/4/3	2025/4/27	2025/6/22

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.5

Abstract:

Objectives: This study aims to explore the dynamic interactions between Islamic and conventional financial markets at both national and international levels. It also evaluates the role of Islamic indices in enhancing portfolio performance and resilience, particularly during periods of economic stress such as the COVID-19 recession.

Methods: The research employs a Vector Autoregressive (VAR) model, Granger causality tests, impulse response functions, and variance decomposition to analyze market interdependencies.

Results: The empirical findings reveal asymmetric relationships between Islamic and conventional markets. While Islamic markets are significantly influenced by conventional markets, the reverse effect is minimal. National Islamic indices exert a stronger influence on global Islamic trends than they receive, suggesting limited global integration within Islamic finance sector. In contrast, conventional markets exhibit strong bidirectional interdependence. Portfolio analysis indicates that international diversification, particularly through Islamic indices, enhances resilience and performance. Islamic assets yielded higher returns with lower risk during the COVID-19 crisis.

Conclusions: Islamic financial instruments can serve as effective stabilizing assets during periods of economic uncertainty. The study highlights the strategic importance of Islamic finance in global portfolio diversification and risk management. The results support the inclusion of Islamic indices in international investment strategies to improve stability and performance, especially in turbulent market conditions.

Keywords: *Islamic finance; conventional finance; VAR model; Granger causality; impulse response function; variance decomposition; financial market interdependence; portfolio diversification; COVID-19 recession; risk management.*

الملخص:

الأهداف: تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف التفاعلات الديناميكية بين الأسواق المالية الإسلامية والتقليدية على المستويين الوطني والدولي، كما تسعى إلى تقييم دور المؤشرات الإسلامية في تعزيز أداء المحافظ الاستثمارية ومرونتها، خصوصًا خلال فترات الأزمات الاقتصادية مثل الركود الناتج عن جائحة كوفيد-19.

المنهجية: تستخدم الدراسة نموذج الانحدار الذاتي المتجه، واختبارات السببية لغرانجر، ودوال الاستجابة للصدمات، وتحليل تباين التنبؤ لفحص الترابط بين الأسواق.

النتائج: تكشف النتائج التجريبية عن علاقات غير متماثلة بين الأسواق الإسلامية والتقليدية، حيث تتأثر الأسواق الإسلامية بشكل كبير بالأسواق التقليدية، في حين أن التأثير العكسي محدود. كما تُظهر المؤشرات الإسلامية الوطنية تأثيرًا أقوى على الاتجاهات الإسلامية العالمية مقارنةً بتأثرها بها، مما يشير إلى ضعف التكامل العالمي للأسواق الإسلامية. وعلى العكس، تُظهر الأسواق التقليدية ترابطًا ثنائي الاتجاه قويًا. وتشير تحليلات المحافظ إلى أن التنويع الدولي، لا سيما من خلال المؤشرات الإسلامية، يعزز من مرونة المحافظ وأدائها. وقد حققت الأصول الإسلامية عوائد أعلى ومخاطر أقل خلال أزمة كوفيد-19.

الخلاصة: يمكن للأدوات المالية الإسلامية أن تؤدي دورًا فعّالًا في تحقيق الاستقرار خلال فترات عدم اليقين الاقتصادي. وتبرز الدراسة الأهمية الاستراتيجية للتمويل الإسلامي في تنويع المحافظ الاستثمارية وإدارة المخاطر على المستوى العالمي. وتدعم النتائج إدراج المؤشرات الإسلامية ضمن استراتيجيات الاستثمار الدولية لتحسين الاستقرار والأداء، خاصة في ظروف السوق المضطربة.

الكلمات المفتاحية: *التمويل الإسلامي؛ التمويل التقليدي؛ نموذج الانحدار الذاتي؛ السببية لغرانجر؛ دالة الاستجابة للصدمة؛ تحليل تَفَكُّك التباين؛ الترابط بين الأسواق المالية؛ تنويع المحافظ الاستثمارية؛ ركود كوفيد-19؛ إدارة المخاطر.*

Citation

DHAHRI, I. S. (2025). Is Islamic Financial Portfolio Allocation Sufficient to Safeguard Investors During Economic Downturns?. *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 439-470. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.5

1 Introduction

Islamic finance has seen impressive growth over the years, with global assets reaching $3.374 trillion in 2020. According to Refinitiv's 2021 Islamic Finance Development Indicator, this upward trend is expected to continue, with assets projected to exceed $4.94 trillion by 2025. The assessment of Islamic and conventional assets concerning risk and return constitutes a pivotal area of research, particularly in the context of portfolio optimization strategies .As Islamic finance continues to expand globally, the comparative performance of Islamic and conventional assets, along with their role in portfolio allocation, has become an area of growing interest in both academic research and financial markets. A fundamental question in this discourse is whether Islamic assets provide distinct advantages in terms of risk-adjusted returns or if their performance closely parallels that of conventional financial instruments.

Over the past forty years, Islamic financial institutions have launched a wide range of Sharia-compliant products and services across the globe (Seho et al. 2020, Sunitha et al. 2019), and (AlSharari & Alhmoud, 2019)). These offerings span various sectors, including consumer finance, investment banking, poverty alleviation, venture capital, and small and medium enterprise financing (Jaballah et al., 2018, Ben Jedidia & Guerbouj, 2020). The financing methods primarily fall into two categories: equity-based models—such as Musharakah, Diminishing Musharakah, and Mudarabah—and asset-backed structures like Murabaha, Ijarah, Salam, and Istisna (Bani Ata, 2019 & Sherif, 2020). In addition, other frequently used services include Qardh al-Hasan (benevolent loans), Bay al-Sarf (currency exchange), and agency-based transactions.

Numerous Islamic scholars believe that Islamic finance possesses not only the capacity to address the economic repercussions of global crises such as the COVID-19 pandemic but also the potential to position itself as a viable alternative to the conventional financial system (Pitluck, 2012 & Pervez, 1990). Following the 2008 global financial crisis, the recent pandemic has served as another critical juncture for Islamic finance to demonstrate its resilience and relevance (Richardson, 2006). Rooted in the principles of risk-sharing, ethical conduct, and moral responsibility, Islamic finance is viewed as a mechanism capable of protecting the interests of the economically vulnerable during periods of instability (Mirakhor, 2010). Its significance is particularly evident in its pursuit of equitable income distribution and the promotion of socio-economic justice (Sakai, 2014). Specialized Islamic microfinance institutions play a vital role by offering accessible financial solutions to low-income individuals and micro-entrepreneurs, thereby contributing to poverty reduction and improved living standards (Rahim Abdul Rahman, 2010). One of the central aims of Islamic finance is to offer a value-based alternative that aligns with Islamic ethical norms, especially for Muslim communities (Aliyuet al. (2017)). It prohibits involvement in unethical activities such as gambling, and the trade of alcohol or explicit materials. Although Islamic financial institutions were not entirely immune to the 2008 financial crisis, they experienced relatively less disruption compared to conventional systems (El-Gamal, 2008).

Research on the performance of Islamic Finance has produced mixed findings. While some studies indicate that Islamic equities outperform their conventional counterparts, others report no statistically significant difference in performance. Additionally, certain studies suggest that conventional stocks may yield superior returns under specific market conditions. These variations highlight the complexity of financial market dynamics and the necessity for a context-specific analysis when assessing investment performance.

The comparison of mean-variance efficiency between Islamic and conventional assets plays a vital role in optimizing portfolios. A lot of research has been done to assess how these asset classes perform across various financial markets and investment types. For example, Bialkowski et al. (2012), and Hoepner et al. (2011) have provided substantial evidence supporting the profitability of Islamic stocks, indicating their potential as viable investment options. Another study focused on exchange-traded funds (ETFs) found that Islamic ETFs actually outperformed both conventional ETFs and the market benchmark index when it came to risk-adjusted performance metrics. Plus, Islamic ETFs showed lower volatility, which means they carry less risk compared to their conventional counterparts (Alam, 2013).

Furthermore, research on Malaysian stocks indicates that Islamic stocks have greater mean-variance efficiency, as shown by their lower annualized standard deviation, which falls between 3.43% and 3.78% compared to non-Islamic stocks. This reduced volatility points to lower risk and greater stability in Islamic stocks compared to conventional ones (Akhtar & Jahromi, 2017). Adekunle and Masih (2017) conducted a study on Sukuk and found that these Islamic financial instruments provide significant diversification benefits for investors, especially during periods of market turbulence. All these findings suggest that Islamic financial instruments could help improve portfolio stability and enhance risk-return efficiency.

Combining Islamic and conventional assets in a portfolio can indeed provide a more stable return profile during recessions. This stability is attributed to the unique characteristics of Islamic finance, which emphasizes ethical investment principles and risk-sharing mechanisms that align financial activities with the real economy. The integration of these assets can enhance diversification and reduce volatility, offering a more resilient investment strategy during economic downturns. Islamic finance principles, such as the prohibition of interest and speculative activities, contribute to the resilience of Islamic banks during financial crises. This framework fosters long-term stability by aligning financial activities with tangible economic assets (Alisic et al., 2024). Including Islamic assets in a portfolio can expand the mean-variance frontier, reducing volatility linkages by up to 3.16 percentage points. This diversification benefit arises from the distinct information sets and lower cross-market hedging between Islamic and conventional markets (Akhtar et al., 2023). Asl et al., 2023 showed that employing advanced optimization techniques, such as EWMA and DCC, can yield portfolios that outperform conventional ones across various risk-adjusted performance measures, particularly during crisis periods. Mirza et al. (2025) demonstrated that portfolios incorporating Sharia-compliant investments with dynamic monthly rebalancing exhibited superior performance, characterized by higher Sharpe ratios and greater resilience during periods of market turbulence. Their findings further indicated that dynamic optimization techniques, such as monthly rebalancing, effectively enhance asset allocation by maximizing returns while minimizing risk.

The emergence of the COVID-19 pandemic in early 2020 significantly disrupted global financial markets, leading to widespread volatility. Stock markets across the world experienced substantial disruptions, with U.S. markets activating circuit breakers twice within a single week, and similar patterns observed in other major economies. Numerous studies have concluded that the market turbulence induced by the COVID-19 pandemic was comparable to, or even more severe than, the financial crisis of 2008. Combining Islamic and conventional assets in a portfolio can indeed provide a more stable return profile during recessions. This integration leverages the unique characteristics of Islamic finance, which emphasizes ethical investing and risk-sharing, potentially enhancing portfolio resilience. Asl et al. (2023) established that Islamic asset outperformed their conventional counterparts during market downturns, as evidenced by higher Sharpe ratios and superior risk-adjusted returns. Likewise, Hamma et al. (2024) found that incorporating Islamic investments enhances diversification and mitigates risk during periods of market turbulence. Similarly, Bulut (2025) identified that the Dow Jones Islamic Index offered substantial diversification benefits, especially during phases of heightened market volatility, such as the COVID-19 crisis.

Numerous studies indicate that while Islamic portfolios demonstrate strong risk management capabilities and yield favorable short-term returns during economic downturns, conventional investment strategies may still offer advantages in long-term growth. This underscores the importance of contextual factors in investment decision-making. For instance, Hayat and Kraeussl (2011) present limited evidence supporting the profitability of Islamic investments when compared to conventional investments. Mansor and Bhatti (2011) looked into Malaysian mutual funds and discovered that while Islamic mutual funds had lower risk, their returns were just a bit lower than those of conventional mutual funds. Al-Khazali et al. (2014) and Ho et al. (2014) present mixed findings, indicating that Islamic stock indices tend to outperform conventional indices during periods of crisis, but do not show a similar performance advantage during non-crisis periods. Rohuma (2023) examined Bursa Malaysia and found that Islamic and conventional portfolios exhibited largely comparable performance across different economic conditions, with similar risk-adjusted return characteristics across various economic regimes. Alamgir (2023) found that Islamic stock indices typically outperform conventional indices during periods of crisis, particularly in developing economies and in the short term. However, conventional stock indices are observed to show stronger performance in the long term and after the crisis has passed. In addition, Arif and Majeed (2023) examined mutual funds in Pakistan and found that Islamic mutual funds outperformed conventional funds in terms of risk-adjusted returns. However, there was no significant difference in absolute returns between the two. Similarly, Marlinda and Syahputra (2024) analyzed the JII and IDX30 indices from 2019 to 2023 and found no statistically significant difference in returns between Islamic and conventional stocks. Their t-test results yielded a p-value of 0.777, confirming the absence of a notable distinction in returns. These findings suggest that the appeal of Islamic financial products may extend beyond return generation to factors such as ethical investment principles and risk mitigation strategies.

Our study takes a closer look at how conventional and Islamic stock indices are interconnected, especially from the viewpoint of a U.S. investor navigating the recent economic downturn. This topic is super relevant because it sheds light on investment strategies and diversification options across two different types of financial funds and three distinct regions. With the heavy financial losses and the dip in investor confidence brought on

by the global financial crisis, this research holds considerable importance for both investors and policymakers. The insights gained could help reshape investment strategies and improve risk management practices by considering Islamic funds as a viable asset class. In particular, this study provides solid evidence on how to allocate resources effectively and manage portfolios optimally by blending conventional and Islamic financial instruments.

Firstly, to take a closer look at the short-term dynamics and interconnections between conventional and Islamic stock returns we use Vector Autoregressive (VAR) models. We also employ Granger causality tests to see how conventional stock prices react to shocks in the Islamic finance sector. The Impulse Response Function (IRF) helps us understand how one variable responds over time to a shock in another, shedding light on how these shocks ripple through the system. Moreover, Variance Decomposition (VD) is used to figure out how different shocks contribute to the forecast error variance of a variable, which helps us gauge the significance of various factors. Both of these techniques are essential for grasping the interdependencies and influences of variables within the VAR model framework. To explore diversification potential further, portfolio simulations are run to assess the opportunities linked to Islamic financial products. This research is especially important, as its findings can aid in crafting optimal investment strategies, portfolio allocations, and resource distributions, offering valuable insights for investors navigating through times of financial uncertainty.

The structure of the paper is organized as follows: Section 2 provides a detailed description of the dataset and outlines the methodological framework employed in the analysis. Section 3 presents key statistical characteristics of the data, followed by the principal results derived from the Vector Autoregressive (VAR) model. It further includes an examination of Granger causality test outcomes, an analysis of the Impulse Response Functions, and a discussion of the results obtained from the Variance Decomposition analysis. Additionally, portfolio simulations are introduced to assess practical implications. The final section concludes the study by summarizing the main findings and discussing their broader implications.

2 Data and Methodology

To investigate the dynamic interactions between conventional and Islamic stock returns, this study employs a Vector Autoregressive (VAR) modeling framework. The VAR model facilitates an in-depth examination of temporal relationships and interdependencies among financial indices at both national and global scales. Granger causality analysis is employed to identify the directionality of influence between Islamic and conventional markets. Additionally, Impulse Response Functions (IRFs) are employed to trace the time path of shocks originating in one market and their propagation across the system. Variance decomposition analysis further quantifies the contribution of each variable's innovations to the forecast error variance of others, offering insights into the relative importance of domestic versus cross-market shocks. Finally, portfolio simulations are conducted across three economic phases—pre-COVID-19, during the pandemic-induced recession, and post-recession—to assess the potential benefits of combining Islamic and conventional assets in terms of enhancing returns and mitigating systemic risk.

2.1 Data

This study examines the diversification potential of Islamic versus conventional equity indices from the perspective of a U.S.-based investor. By analyzing both local and international markets, we aim to assess how Shariah-compliant investments perform across varying economic conditions. A U.S. investor cannot be unequivocally classified as a global investor; however, they may serve as a representative proxy for international investment behavior, particularly given the significant integration of U.S. financial markets with the global economy. To maximize the advantages of national (international) portfolio diversification, an investor should allocate their wealth within the local (international) market portfolio, ensuring that investments are distributed by the market capitalization of the respective assets. Thus, for comparative analysis, we categorize the selected indices into two groups: Islamic indices and conventional indices. In examining local portfolio diversification, we utilize daily price data from the NYSE Composite Index (NYSE Composite), which represents the aggregate performance of all stocks listed on the New York Stock Exchange, and the Dow Jones Islamic Market U.S. Index (DJ Dom Islamic), which tracks the performance of U.S. equity securities that comply with Shariah investment principles. For international portfolio diversification, we incorporate daily price data from the MSCI World Index (MSCI World) and the MSCI World Islamic Index (MSCI W Islamic). The dataset, obtained from **Investing.com**, spans the period from June 1, 2019, to March 28, 2024. This timeframe allows for an evaluation of the role of Islamic fund investments in portfolio diversification both before and after the global

economic downturn triggered by the COVID-19 pandemic. To mitigate variance and enhance statistical robustness, all time-series data are transformed into logarithmic form.

2.2 Methodology

This study employs advanced econometric techniques to investigate the dynamic relationships between Islamic and conventional financial markets. Using a Vector Autoregressive (VAR) model, the analysis explores how these markets interact and respond to shocks over time. Key tools such as Granger causality tests, impulse response functions, and variance decomposition are employed to uncover causality directions, measure the impact of market disturbances, and assess the degree of interdependence. Additionally, portfolio simulations across different economic periods, including the COVID-19 recession, offer insights into diversification benefits and risk management strategies when integrating Islamic and conventional assets.

Vector Autoregressive Modeling (VAR): To understand the dynamics of stock returns and examine the relationships between conventional and Islamic stock returns, we estimated a Vector Autoregressive (VAR) model consisting of two equations. This model simultaneously captures the dynamics of both conventional and Islamic indices at the national and international levels. The VAR approach is particularly advantageous for modeling the interdependencies between Islamic and conventional indices, allowing for an analysis of how Islamic funds respond to shocks that impact conventional funds. Subsequently, we employed the Granger causality test to assess the presence of linear causal effects between the indices.

We examine the short-term dynamics of conventional and Islamic stock markets using VAR models. These models expand upon the univariate Autoregressive (AR) framework introduced by Sims (1980). The primary advantage of VAR models is their ability to provide a multivariate representation, which captures the interrelationships among multiple variables and their responses to shocks impacting any component within the system. A VAR model is formally defined as follows:

$$Y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_{1i} Y_{t-i} + \mu_{1t}$$

$$X_t = \eta_0 + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_{2i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p} \emptyset_{2i} Y_{t-i} + \mu_{2t}$$

Variables Y_t and X_t are stationary. We used Logs and differences.

μ_{1t} and μ_{2t} are white noise disturbances. Commonly called innovations or shock terms.

The coefficients are estimated by OLS.

A VAR model is a specialized version of a simultaneous equation model, where each equation follows an autoregressive structure with p time lags and includes the same set of explanatory variables. These models can also incorporate trends, indicator variables, or other stationary exogenous factors. VAR models provide a robust and versatile framework for data analysis, forecasting, structural inference, and decision-making. In this study, we utilize the VAR model to forecast returns on conventional and Islamic indices, thereby aiding in decision-making processes.

The development of VAR models was pioneered by Christopher Sims in his seminal 1980 paper, *Macroeconomics and Reality*. Unlike univariate autoregressive models, which predict the current value of a single variable based solely on its past values, VAR models extend this framework to multiple time series. A VAR model consists of n equations, each corresponding to one of the n variables in the system. Each variable is modeled as a linear function of its own past values, the past values of all other variables in the system, and a serially uncorrelated error term.

This structure enables VAR models to provide an effective means of describing data, generating forecasts, making structural inferences, and analyzing the impact of policies. In this study, the variables in the VAR system consist of lagged stock returns for both conventional and Islamic indices. For each region, a bivariate VAR model is implemented. The first equation captures the dynamics of conventional and Islamic index returns at the national level, while the second equation models the returns of the Islamic index and the conventional index at the international level. The third equation captures the dynamics of the Islamic index returns, and the final equation models the returns of the conventional index alone.

Granger Causality test: The Granger causality test assesses whether the past values (lags) of one variable contain predictive information about another variable within the model. The Granger causality test is essential in time series analysis for establishing the direction of influence between variables. It assesses whether incorporating past data from one variable significantly improves predictions of another. This moves beyond

correlation to suggest potential causal links, proving invaluable in economics and finance for modeling interactions, guiding policy, refining forecasts, and developing strategies based on variable interdependencies.

Impulse response Function: An Impulse Response Function (IRF) is a key analytical tool in Vector Autoregressive models, used to assess the dynamic effects of shocks within an economic system. It measures how an unexpected disturbance in one variable transmits through the system, impacting other variables over time. A key strength of the Impulse Response Function lies in its ability to quantify and visualize the temporal impact of shocks within a multivariate system. Unlike static coefficients, the IRF maps out the entire time path of a variable's response to a sudden, one-time perturbation in another variable. This dynamic perspective is indispensable for interpreting complex models (like VARs), as it shows not just if variables interact, but how and for how long a shock propagates. This makes the IRF critical for evaluating policy interventions, stress testing scenarios, and understanding the real-world transmission mechanisms of events like economic crises or market surprises.

The variance decomposition: The variance decomposition illustrates the proportion of forecasting errors attributed to a specific shock over time. In other words, it quantifies how much of the variability in a dependent variable is driven by its own shocks compared to shocks from other variables within the system. The variance decomposition analysis provides critical insights into the interdependencies between Islamic and conventional financial indices at both national and international levels. A key strength of Variance Decomposition is its ability to measure how shocks propagate and contribute to system-wide uncertainty over time. It answers the critical question: "What percentage of the forecast error for variable X after H periods is attributable to shocks originating in variable Y?" This reveals the evolving influence structure within interconnected variables, helping analysts identify dominant drivers, assess the persistence of different shocks, and validate the economic interpretation of a model. This makes it indispensable for attributing fluctuations and prioritizing factors in economic forecasting or financial modeling.

Portfolio Simulation: The simulation analysis aimed to assess whether combining conventional and Islamic funds in investment portfolios could enhance expected returns and/or mitigate systemic risk linked to stock market investments. To achieve this, portfolio simulations were conducted across three distinct periods: before the COVID-19 recession, during the recession, and after the recession. These timeframes were selected to capture shifts in stock market behavior and to examine how the economic downturn influenced resource allocation and investment decisions.

A mean-variance approach was employed, focusing on the correlations between conventional and Islamic funds. This methodology allowed for an evaluation of investment prospects in Islamic funds across different economic conditions, offering insights into their performance and potential role in portfolio diversification before, during, and after the recession.

Formally, we construct different portfolios, each consisting of two specific indices: one portfolio with two domestic indices, another with two global indices, a portfolio containing only Islamic indices, and another including only conventional indices. We define *pi* as the proportion allocated to one of the two indices in a given portfolio, referred to as Index 1, with possible allocation values of 100%, 75%, 50%, 25%, and 0% (where 0% Index 1 corresponds to 100% allocation to Index 2). The remaining proportion, (1−pi), is allocated to the second index. The expected return of the portfolio is calculated as follows:

$$E(R) = p_i E(R_1) + (1 - p_i) E(R_2)$$

Where R_1, R_2, and R denote respectively the stock return for the index 1, the index 2, and, the portfolio.
The variance equation representing the risk associated with this portfolio is expressed as:

$$\sigma^2 = p_i^2 \sigma^2(R_1) + (1 - p_i)^2 \sigma^2(R_2) + 2\rho_{1,2} p_i (1 - p_i) \sigma(R_1) \sigma(R_2)$$

Where σ^2, $\sigma^2(R_1)$, and $\sigma^2(R_2)$ denote respectively the variances for the portfolio, index 1, and index 2.
$\rho_{1,2}$ refers to the correlation measure between the two indexes composing the portfolio.

3 Results and interpretation focus

This study examines the dynamic relationship between Islamic and conventional financial markets using advanced econometric techniques. By applying Vector Autoregressive (VAR) modeling, Granger causality tests, impulse response functions, and variance decomposition, the research explores the direction and strength of interactions between various financial indices at both national and international levels. The analysis spans three key periods—before, during, and after the COVID-19 recession—to capture shifts in market behavior and resilience. In addition, portfolio simulations assess the benefits of combining Islamic and conventional assets

for diversification and risk mitigation. The findings highlight asymmetric dependencies, with Islamic markets generally influenced by conventional counterparts, and reveal the comparative stability and diversification potential of Islamic assets, especially during times of economic distress.

Closing Price Analysis and Descriptive Statistics: Before performing an econometric analysis on the returns of Islamic and conventional indices, we first examine the stationarity of their closing prices. To assess stationarity, we apply the Dickey-Fuller (1981) and Phillips-Perron (1988) unit root tests. The results, presented in the table below, indicate that the stock price series are integrated with order one, I(1). Therefore, we analyze stock returns by taking the first difference of the logarithmic stock prices to ensure stationarity.

Table 1: The Unit Root Test Results

	Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test				**Philips-Perron Unit Root Test**			
	In level with intercept	**In level with trend and intercept**	**1st difference with intercept**	**1st difference with trend and intercept**	**In level with intercept**	**In level with trend and intercept**	**1st difference with intercept**	**1st difference with trend and intercept**
NYSE_COMPOSITE	-1.632347	-3.250032	-11.97808	-11.98894	-1.503361	-2.962359	-45.08887	-45.08398
DJ Dom Islamic	-1.003779	-2.280703	-12.15472	-12.15528	-0.961754	-2.081826	-40.75960	-40.74864
MSCI World	-1.115044	-2.865795	-11.85090	-11.86137	-1.004294	-2.560375	-41.44002	-41.43309
MSCI W Islamic	-0.714365	-3.862008	-40.64822	-40.64546	-0.632923	-3.791782	-40.70960	-40.70823
	t-statistic critical values							
1% level	-3.434172	-3.963704	-3.434172	-3.963704	-3.434150	-3.963673	-3.434152	-3.963676
5% level	-2.863115	-3.412579	-2.863115	-3.412579	-2.863105	-3.412563	-2.863106	-3.412565
10% level	-2.567656	-3.128250	-2.567656	-3.128250	-2.567651	-3.128241	-2.567652	-3.128242

We now move on to the analysis of the logarithmic returns of these prices. We recall that the logarithmic return is the difference of the prices in the logarithm. We computed the main descriptive statistics of stock returns and reported them to check the statistical properties of our index returns (Tables 2). In particular, we compute these statistics for three subsamples: 1/01/2018 – 31/12/2019, 01/01/2020 – 31/12/2022, and 01/01/2022 – 28/03/2024 as well as for the whole period under consideration in order to capture the impact of the Covid 19 economic recession on Islamic and conventional financial industries.

The analysis reveals that the average returns of the selected indices are positive. Furthermore, Islamic indices exhibit higher average returns compared to their conventional counterparts. In terms of risk assessment, Islamic indices demonstrate greater volatility, as indicated by their slightly higher standard deviation of returns relative to conventional indices. The superior average returns and heightened volatility of Islamic indices relative to conventional indices can be attributed to multiple factors. Islamic indices exclude firms engaged in activities deemed non-compliant with Shariah principles, such as conventional banking, alcohol production, and gambling. As a result, they are heavily concentrated in industries like technology, healthcare, and consumer goods, which often experience rapid growth but also exhibit higher price fluctuations.

Furthermore, Shariah-compliant investment guidelines impose restrictions on excessive debt levels. Companies listed in Islamic indices typically maintain lower leverage, which reduces financial risk during economic downturns. However, this reliance on equity financing rather than debt may contribute to greater variability in returns. Additionally, Islamic finance tends to attract investors with ethical and long-term investment objectives, which can lead to distinct market behaviors compared to conventional indices. Nevertheless, the prohibition of financial instruments such as derivatives and interest-bearing securities limits opportunities for risk hedging, thereby amplifying market volatility.

In a normal distribution, the skewness coefficient is equal to zero, while the kurtosis coefficient is expected to be 3. Based on the obtained results, it is observed that the skewness values for all indices are negative, indicating that the return distributions exhibit asymmetry with a leftward skew. This asymmetry may be attributed to nonlinearities in the return evolution processes. Regarding the kurtosis coefficient, its values exceed 3 for all indices, suggesting that the return distributions are leptokurtic. This characteristic implies the presence of heavy tails, indicating a higher probability of extreme values compared to a normal distribution.

Furthermore, the Jarque-Bera test yields a zero probability, confirming the findings derived from the skewness and kurtosis measures. Consequently, the null hypothesis of normality is rejected for all stock market index return distributions.

Table2: Descriptive statistics for stock returns

Panel A: Sample 1: Whole period: 01-01-2018 – 28-02-2024				
	NYSE_COMPOSITE	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
Mean	2.22E-05	3.81E-05	4.26E-05	0.000284
Std. Dev.	0.001261	0.001383	0.001296	0.009425
Skewness	-1.210523	-1.110300	-0.805216	-0.787583
Kurtosis	23.86461	21.04020	15.48858	9.812799
Jarque-Bera	30019.54	22479.60	10788.55	3326.923
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Panel B: Sample 2: 01/01/2018-31/12/2019 before Covid 19 economic recession				
	NYSE_COMPOSITE	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
Mean	1.65E-05	2.82E-05	3.84E-05	0.000151
Std. Dev.	0.000844	0.000939	0.000944	0.008113
Skewness	-0.741659	-0.629478	-0.539552	-0.506852
Kurtosis	7.039124	5.563028	5.093691	4.928019
Jarque-Bera	405.7818	178.7103	121.5939	103.9914
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Panel C: Sample 3: 01/01/2019-31/12/2020 during Covid 19 economic recession				
	NYSE_COMPOSITE	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
Mean	4.16E-05	7.60E-05	9.06E-05	0.000422
Std. Dev.	0.001737	0.001807	0.001594	0.011350
Skewness	-1.359466	-1.493969	-1.257862	-1.069771
Kurtosis	19.70447	20.98877	18.63678	11.52732
Jarque-Bera	6241.827	7246.242	5466.171	1684.338
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Panel D: Sample 4: 01/01/2022-28/03/2024 after Covid 19 economic recession				
	NYSE_COMPOSITE	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
Mean	9.85E-06	1.30E-05	3.38E-06	0.000280
Std. Dev.	0.001051	0.001279	0.001272	0.008603
Skewness	-0.099677	-0.026112	-0.031161	-0.355102
Kurtosis	4.520638	4.766972	4.512033	4.955329
Jarque-Bera	57.23398	76.03962	55.72646	105.3074
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Correlation of returns: The correlation matrix analysis, as outlined in the table 3, provides valuable insights into the relationships among the selected indices. Firstly, a strong correlation is observed among the U.S. local market index, the U.S. Islamic market index, and the global market index. This high level of association can be attributed to the dominant role of U.S.-based companies in global financial markets. American firms, particularly those in technology, finance, and consumer goods sectors, have a significant presence worldwide, leading to a high degree of market integration. As a result, the performance of the U.S. stock market is closely interconnected with broader global market movements, explaining the strong correlation among these indices.

Secondly, the global Islamic index exhibits a relatively lower correlation with the other indices. This weaker relationship can be linked to the distinct composition of the global Islamic index, which comprises a larger proportion of non-U.S. companies that comply with Shariah investment principles. Islamic finance prohibits interest-based transactions and excessive leverage, influencing the financial behavior of Shariah-compliant firms and differentiating them from conventional companies. Additionally, the global Islamic index's broader geographic diversification reduces its reliance on the U.S. market, further contributing to its weaker correlation with other indices.

Lastly, a notable increase in stock index correlations is evident during the economic downturn triggered by the COVID-19 pandemic. This trend aligns with the well-established observation that financial markets become more interconnected during periods of crisis, as investors adopt similar risk mitigation strategies in response to global economic shocks. However, despite the overall rise in correlations, the global Islamic index continues to maintain a relatively lower correlation with the other indices. This sustained distinction suggests that the unique structural characteristics of Shariah-compliant investments, such as sectoral distribution and financial constraints, provide a degree of insulation from complete market integration, even in times of financial turmoil.

Table 3: Index Return Correlation matrices

Panel A: Sample 1: Whole period: 01-01-2018 – 28-02-2024				
	NYSE_COMPOSITE	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
NYSE_COMPOSITE	1	0.95	0.89	0.56
MSCI_WORLD		1	0.98	0.63
DJ_IP			1	0.59
MSCI_W_ISLAMIC				1
Panel B: Sample 2: 01/01/2018 – 31/12/2019Before Covid 19 economic recession				
	USA	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
USA	1	0.90	0.87	0.47
MSCI_WORLD		1	0.97	0.58
DJ_IP			1	0.56
MSCI_W_ISLAMIC				1
Panel C : Sample 3: 01/01/2020 – 31/12/2021 During Covid 19 economic recession				
	USA	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
USA	1	0.96	0.92	0.63
MSCI_WORLD		1	0.98	0.69
DJ_IP			1	0.66
MSCI_W_ISLAMIC				1
Panel D: Sample 4: 01/01/2022-28/03/2024 after Covid 19 economic recession				
	USA	MSCI_WORLD	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
USA	1	0.94	0.89	0.49
MSCI_WORLD		1	0.98	0.56
DJ_IP			1	0.53
MSCI_W_ISLAMIC				1

To improve the investigation of the interaction dynamics between conventional and Islamic stock returns and check their linkages within the context of the last economic recession, as well as explore the feedback effects between conventional finance and the Islamic finance industry, we use a Vectorial Autoregressive (VAR) model to model short-term stock returns.

Results of Short-term investigation: To identify the optimal lag length (Appendix A), we apply lag-length selection criteria and verify the absence of autocorrelation at the selected lag. The commonly used criteria for this process include the Akaike Information Criterion (AIC), Schwarz Information Criterion (SIC), and Hannan-Quinn Information Criterion (HQIC). Based on the results presented in the tables below, we conclude that the Schwarz Information Criterion, Hannan-Quinn Information Criterion, and Akaike Information Criterion all recommend the use of two lags.

The stability of the Vector Autoregressive model is assessed using the Inverse Roots of the Autoregressive Characteristic Polynomial (Appendix C). A VAR model is considered stable if all inverse roots of the characteristic AR polynomial have a modulus less than one and are located within the unit circle. If this condition is not met, the VAR model may be unstable, potentially compromising the validity of various statistical tests, including impulse response functions. The results presented in Appendix 3 indicate that all roots lie within the unit circle, confirming the stability of the estimated VAR models.

Residual Diagnostics: To evaluate the adequacy of the model, residual diagnostics were performed. The residual correlograms (Appendix D) suggest that most autocorrelation values fall within the two-standard-error bounds, which is an indication of a well-specified model.

Residual Serial Correlation Test: The presence of serial correlation in the residuals was tested (Appendix E) using a significance level of 5%. The p-value obtained exceeds the 5% threshold, leading to the failure to reject the null hypothesis of no serial correlation. This result confirms that there is no significant autocorrelation in the residuals at a lag length of two, suggesting that the selected lag order is appropriate for capturing the underlying data dynamics.

The findings from the Vector Autoregressive model (Appendix B) provide valuable insights into the interdependencies between Islamic and conventional financial markets at both national and international levels. At the national level (Table B1), the analysis indicates that the local Islamic index does not exert a significant influence on the local conventional index. However, conventional stock returns play a crucial role in explaining fluctuations in Islamic stock returns. This suggests that Islamic financial markets, while operating under distinct principles, remain influenced by conventional market movements, highlighting a degree of dependency on

broader financial trends. At the international level (Table B2), the results reveal a significant dependence of the global Islamic index on the global conventional index. However, this relationship is not reciprocal, as the global conventional index does not exhibit a similar dependence on the global Islamic index. This asymmetry suggests that while Islamic financial markets are shaped by conventional financial trends on a global scale, they do not exert a substantial impact on conventional financial markets in return.

For Islamic indices (Table B3), the VAR model results indicate that the domestic Islamic index influences the global Islamic index. However, the local Islamic index remains unaffected by fluctuations in the global Islamic index. This suggests that domestic Islamic markets play a crucial role in shaping broader Islamic financial trends, reinforcing the importance of national Islamic financial ecosystems in driving global Islamic finance dynamics.

Regarding conventional assets (Table B4), the findings demonstrate a strong interdependence between the global conventional index and the local conventional index. This mutual dependence underscores the high level of integration within conventional financial markets, where global trends directly influence domestic market performance and vice versa.

Overall, these results highlight key differences in the interaction patterns between Islamic and conventional financial markets. While conventional markets exhibit strong bidirectional dependencies at both national and international levels, Islamic financial markets appear to be more influenced by conventional finance rather than exerting influence on it. Additionally, domestic Islamic markets play a more prominent role in shaping global Islamic finance than the other way around. These insights carry important implications for investors and policymakers, emphasizing the need for tailored portfolio diversification strategies and risk management approaches that account for the unique dynamics of Islamic and conventional financial markets.

Granger causality test (Appendix F): First, at the national level (Table F1), the results indicate a unidirectional causality where the conventional local index Granger-causes the Islamic local index, suggesting that movements in conventional stock returns significantly influence the dynamics of Islamic stock returns. However, the absence of a reverse causal effect implies that Islamic indices do not exert a meaningful influence on conventional markets within the domestic financial system.

Second, at the international level (Table F2), a similar pattern is observed, with the conventional global index Granger-causing the Islamic global index. This finding highlights the dominant role of conventional financial markets in shaping the performance of Islamic indices on a global scale, reinforcing the dependence of Islamic finance on broader conventional market trends.

Third, within Islamic financial markets (Table F3), the local Islamic index Granger-causes the global Islamic index, suggesting that domestic Islamic market movements contribute to the overall performance of international Islamic indices. However, the lack of a reciprocal causal relationship indicates that global Islamic markets do not significantly influence local Islamic financial markets, pointing to a degree of segmentation within Islamic finance.

Finally, for the conventional financial market (Table F4), a bidirectional Granger-causal relationship exists between the conventional global index and the local conventional index, demonstrating strong interdependence and mutual influence between domestic and global conventional markets.

Overall, these findings suggest an asymmetric dependency between Islamic and conventional financial markets, where conventional markets play a leading role in driving Islamic financial performance both domestically and globally. Additionally, the observed segmentation within Islamic financial markets underscores the need for further integration and development to enhance their resilience and global influence. These results have important implications for investors and policymakers in designing diversification strategies and risk management frameworks that account for the varying degrees of interdependence among financial market segments.

Impulse Response Function (Appendix G): The Impulse Response Function illustrated in Appendix 7, Graph 1, reveals that a shock to the Islamic domestic index has a positive impact on the American conventional index. However, this effect diminishes rapidly, returning to nearly zero by the second period. A slight increase in the return is observed between periods 2 and 4, with the peak occurring in period 3. The impact gradually converges back to zero after period 4. However, the Impulse Response Function graph shows that a shock to the American conventional index has only a mild effect on the Islamic domestic index. A slight increase in the return is observed between periods 2 and 4, with the peak occurring in period 3.

At the international level, the Impulse Response Function shown in Appendix 7, Graph 2, demonstrates that a shock to the World Islamic index positively affects the World conventional index. However, this impact fades quickly, returning to nearly zero by the second period. A slight increase in income is observed between

periods 2 and 4, peaking in period 3, before gradually converging back to zero after period 4. On the other hand, the graph indicates that a shock to the World conventional index has no immediate effect on the World Islamic index. A modest rise in income is seen between periods 1 and 3, with a peak in period 2, before the impact dissipates by period 4.

For Islamic indexes, Graph 3 from Appendix 7 shows that a shock to the domestic Islamic index has a significant positive impact on the World Islamic index. However, this effect diminishes quickly, returning to nearly zero by the third period and fully dissipating after period 5. Conversely, the graph indicates that a shock to the World Islamic index has no immediate effect on the domestic Islamic index. A slight fluctuation in income is observed between periods 1 and 4, with a peak in period 3, before gradually fading by period 4.

For conventional indexes, Graph 4 from Appendix 7 shows that a shock to the World conventional index has a significant positive impact on the American conventional index. However, this effect fades quickly by the second period. An increase in returns is observed between periods 2 and 4, peaking in period 3, before returning to nearly zero by the fourth period and fully dissipating after period 5. On the other hand, the graph shows that a shock to the American conventional index has no immediate effect on the World conventional index. A slight fluctuation in income is seen between periods 1 and 3, with a peak in period 2, before gradually fading by period 4. The Impulse Response Function analysis provides crucial insights into the dynamic interactions between Islamic and conventional financial indices at both domestic and global levels.

At the domestic level, the results indicate that a shock to the Islamic domestic index initially exerts a positive influence on the local conventional index. However, this effect is short-lived, rapidly diminishing and stabilizing near zero by the second period. A minor fluctuation occurs between periods 2 and 4, peaking in period 3, before fully dissipating. Conversely, a shock to the local conventional index has only a mild and transient impact on the Islamic domestic index, suggesting limited feedback effects between these two markets.

At the international level, the findings reveal that a shock to the global Islamic index positively influences the global conventional index, but this effect is short-term, fading quickly and stabilizing by the second period. A temporary increase in returns is observed between periods 2 and 4, with a peak in period 3, before converging back to zero. On the other hand, a shock to the global conventional index does not exert an immediate effect on the global Islamic index. Instead, a modest rise in returns is detected between periods 1 and 3, with a peak in period 2, before the impact dissipates by period 4.

Within Islamic financial markets, a shock to the domestic Islamic index significantly influences the global Islamic index, reinforcing the role of national markets in shaping international Islamic financial performance. However, this effect diminishes quickly, stabilizing near zero by the third period and disappearing by period 5. Conversely, a shock to the global Islamic index does not immediately impact the domestic Islamic index, with only slight fluctuations observed between periods 1 and 4, peaking in period 3, before gradually fading.

For conventional financial markets, the results demonstrate that a shock to the global conventional index exerts a strong positive influence on the local conventional index. However, this effect is temporary, fading by the second period, with fluctuations observed between periods 2 and 4, peaking in period 3, before stabilizing near zero by period 4 and fully dissipating after period 5. Meanwhile, a shock to the local conventional index does not immediately affect the global conventional index, with only minor fluctuations occurring between periods 1 and 3, peaking in period 2, before gradually subsiding by period 4.

Overall, these findings suggest a stronger influence of Islamic markets at the domestic level than at the global level, highlighting the limited integration of Islamic financial markets on an international scale. Moreover, the asymmetric effects observed between Islamic and conventional markets indicate that conventional indices play a dominant role in driving financial market movements, while Islamic markets exhibit weaker feedback effects. These insights provide valuable implications for investors and policymakers in designing portfolio strategies and risk management approaches tailored to the dynamic nature of financial market interactions.

The variance decomposition (Appendix H): At the national level (Table H1), the results indicate that the local conventional index does not exert an immediate influence on the local Islamic index in the first period. Although its effect gradually increases over time, it remains relatively limited, reaching a maximum of only 0.45%. However, the local Islamic index accounts for a substantial 81% of the variations observed in the local conventional index, suggesting that changes in the Islamic financial market play a key role in shaping conventional market dynamics domestically.

At the international level (Table H2), findings reveal that the global conventional index does not exert an immediate impact on the global Islamic index in the first period. Over time, its influence remains modest, explaining only 4.72% of the changes in the global Islamic index. Conversely, the global Islamic index plays a

more substantial role in driving changes in the global conventional index, accounting for 42% of its variations. These results highlight a degree of interdependence between global Islamic and conventional markets, with Islamic finance demonstrating a greater explanatory power in influencing conventional financial dynamics on a global scale.

Within Islamic financial markets (Table H3), the variance decomposition results indicate that the global Islamic index has a negligible effect on the local Islamic index, with its influence starting at 0% in the first period and increasing only marginally to 0.29% over time. In contrast, the local Islamic index exerts a significant contemporaneous effect on the global Islamic index, accounting for 38% of its variations. This suggests that national Islamic financial markets play a critical role in shaping global Islamic financial trends, reinforcing the importance of domestic Islamic markets in the broader Islamic finance landscape.

For conventional financial markets (Table H4), the analysis demonstrates that the local conventional index has a minimal effect on the global conventional index, reaching only a small maximum influence over time. However, the global conventional index exerts an immediate and substantial influence on the local conventional index, with this effect remaining stable and accounting for 90% of the variations. This indicates a strong dependency of domestic conventional markets on global conventional financial trends, reflecting the higher degree of integration and interconnectedness within conventional finance compared to Islamic finance.

Overall, these findings underscore the asymmetrical relationships between Islamic and conventional financial markets, both at national and international levels. While conventional finance exhibits strong top-down influences, with global markets driving domestic trends, Islamic finance appears to be more influenced by domestic factors, with local Islamic markets playing a significant role in shaping global Islamic financial movements. These insights have important implications for portfolio diversification strategies and risk management approaches, particularly for investors seeking to optimize exposure to Islamic and conventional financial assets in varying economic conditions.

Portfolio Simulation: The key empirical findings from the portfolio simulations are presented in Appendix I Table I1. The analysis reveals that, in the pre-COVID-19 recession period, international diversification in conventional assets was associated with higher returns and reduced portfolio risk, enhancing overall investment efficiency. However, in the post-recession period, the benefits of international diversification declined, resulting in lower returns and increased risk exposure. Notably, during the recession, portfolio risk reached its highest levels; yet, international diversification proved effective in mitigating risk while simultaneously enhancing returns. These findings underscore the dynamic nature of financial markets and emphasize the importance of adaptive investment strategies that account for shifting economic conditions and risk-return trade-offs.

The findings indicate that when investing exclusively in Islamic indices, both local and international, portfolio returns and risk levels remain relatively stable before and after the COVID-19 recession. However, during the recession, both risk and returns exhibit a slight increase. Additionally, as the allocation to international Islamic indices increases relative to domestic Islamic indices, portfolio returns rise, accompanied by a proportional increase in risk. A noteworthy observation emerges when comparing conventional and Islamic investments: during the recession, Islamic portfolios generate higher returns than their conventional counterparts, while both investment types exhibit similar risk levels. These insights highlight the resilience of Islamic finance during periods of economic uncertainty and underscore its potential as a viable alternative investment strategy.

When opting for international investments, specifically in the global conventional and global Islamic indices, the results indicate that portfolio risk remained low before the economic recession, peaked during the recession, and experienced a slight decrease in the post-recession period. Furthermore, across all three subperiods, an increase in the allocation to the International Islamic Index relative to the International Conventional Index resulted in higher portfolio returns, accompanied by a proportional rise in risk. These findings underscore the dynamic nature of portfolio risk and return across economic cycles and highlight the impact of Islamic asset allocation on investment performance.

When opting for local investments, specifically in the Local Islamic Index and the Local Conventional Index, the results indicate a decline in portfolio returns and an increase in risk in the post-recession period compared to the pre-recession phase. This suggests that economic downturns have a lasting impact on local market performance, influencing both return potential and risk exposure in the aftermath of a recession. Additionally, the portfolio consisting of the Local Islamic Index and the Local Conventional Index exhibited the highest level of risk while maintaining relatively stable returns. This finding highlights the increased volatility associated with local market investments, despite the consistency in return generation. Furthermore, the

analysis reveals that increasing the allocation to the Local Islamic Index relative to the Local Conventional Index leads to a simultaneous increase in both portfolio returns and risk. Additionally, a comparative assessment of local and international investments demonstrates that international diversification effectively contributes to reducing overall portfolio risk.

However, the results obtained remain somewhat constrained by the assumptions underlying the aforementioned scenarios. To comprehensively assess investment opportunities, we propose constructing an optimal portfolio and determining the optimal allocation p_1^* . This is achieved by solving the following optimization framework, which focuses on minimizing portfolio variance:

$$Min\sigma^2 = p_i^2\sigma^2(R_1) + (1-p_i)^2\sigma^2(R_2) + 2\rho_{1,2}p_i(1-p_i)\sigma(R_1)\sigma(R_2)$$

$$\frac{d\sigma^2}{dp_i} = 0 \text{ as a result } p^* = \frac{\sigma_{R_2}^2 - \rho_{1,2}\sigma_{R_2}\sigma_{R_1}}{\sigma_{R_2}^2 + \sigma_{R_1}^2 - \rho_{1,2}\sigma_{R_2}\sigma_{R_1}}$$

The main results are in Appendix I Table I2. When allocating investments exclusively to conventional indices the optimal allocation to international investments, which minimizes portfolio risk, is dependent on prevailing economic conditions. Specifically, the proportion of the portfolio allocated to the Global Conventional Index that minimizes risk is 81% prior to a recession, 91% during a recession, and 75% in the post-recession period. These shifts in the optimal allocation reflect changes in the risk-return dynamics across economic cycles: prior to a recession, higher international exposure is beneficial due to favorable market conditions, while during a recession, the increased volatility of global markets necessitates a higher allocation to reduce risk. After a recession, as market conditions stabilize, the optimal allocation to international assets is reduced to optimize the portfolio's overall risk and return.

When allocating investments exclusively to Islamic indices, empirical analysis reveals that increasing the proportion of capital invested in the Global Islamic Index, as opposed to the Local Islamic American Index, results in an enhancement of portfolio returns. However, this increase in returns is accompanied by a concomitant rise in portfolio risk. This occurs due to the greater exposure to global market volatility and sector concentration inherent in the Global Islamic Index, which is more sensitive to international economic conditions compared to the Local Islamic American Index. To optimize risk-adjusted returns, portfolio optimization models indicate that the allocation minimizing portfolio risk varies depending on the economic cycle. Specifically: Before a recession, the optimal risk-minimizing allocation is found to be 2% in the Global Islamic Index and 98% in the Local Islamic American Index. This allocation allows for limited exposure to the international market while maintaining the stability of the domestic market, which tends to be less volatile in pre-recession periods. During and after a recession, as the economic recovery phase begins and global markets start to stabilize, the allocation to the Global Islamic Index increases to 3%, with 97% allocated to the Local Islamic American Index. This shift reflects the marginally improved risk-return tradeoff of incorporating global assets into the portfolio during recovery phases, where diversification across international markets offers the potential for higher returns without overly increasing risk.

Empirical analysis of international portfolio diversification reveals that increasing the allocation to the Global Islamic Index, relative to the Global Conventional Index, results in higher portfolio returns, but this comes at the cost of increased portfolio risk. The enhanced returns are driven by the growth sectors and higher market exposure in the Global Islamic Index, but the increased risk arises due to factors such as sector concentration and lower financial diversification compared to the Global Conventional Index. Portfolio optimization models indicate that the optimal allocation to the Global Islamic Index that minimizes overall portfolio is 3% Global Islamic Index 97% Global Conventional Index before a recession, and 2% Global Islamic Index and 98% Global Conventional Index after a recession. The higher allocation to the Global Islamic Index before a recession is justified by the index's strong performance during favorable economic conditions, where growth sectors outperform, thus justifying a higher risk-return tradeoff. However, after a recession, market conditions typically stabilize, particularly for conventional assets, which reduces the overall risk of the Global Conventional Index. This stabilization leads to a reduction in the optimal allocation to the Global Islamic Index, as the lower-risk profile of the Global Conventional Index enhances the portfolio's risk-return efficiency, making a 2% allocation to the Global Islamic Index optimal in this phase. This strategic allocation adjustment reflects the dynamic nature of portfolio diversification, where optimal asset weights shift in response to changing economic conditions in order to maintain the desired balance between risk and return.

When allocating investments at the national level (specifically within the American market), empirical analysis reveals that both portfolio return and risk increase as the allocation to the Islamic Local Index increases,

both before and after the Covid recession. This relationship highlights the higher return potential and increased volatility associated with the Islamic local assets.

Surprisingly, during the recession, the dynamics changed. Increasing the allocation to the Islamic Local Index, compared to the Local American Conventional Index, results in a higher portfolio return and a reduction in portfolio risk. This unexpected outcome suggests that, during periods of economic downturn, Islamic assets may exhibit resilience or lower correlation with traditional assets, thus mitigating risk despite higher returns.

The optimal portfolio allocations that minimize risk across these different economic periods are as follows:

Before the recession, the optimal allocation is 21% in the Local American Conventional Index and 79% in the Islamic Local American Index.

During the recession, the optimal allocation shifts to 0% in the Local American Conventional Index and 100% in the Islamic Local American Index.

After the recession, the optimal allocation returns to 27% in the Local American Conventional Index and 73% in the Islamic Local American Index.

Our study provides empirical evidence supporting the notion that international diversification yields superior risk-adjusted returns compared to domestic diversification. This conclusion aligns with modern portfolio theory (MPT), which suggests that diversifying investments across different countries reduces unsystematic risk more effectively than limiting diversification to a single national market. By investing in international assets, investors can mitigate country-specific economic fluctuations, political risks, and market volatility, thereby achieving more stable portfolio performance. Our findings reinforce the significance of global diversification as a strategic approach to optimizing investment portfolios.

These findings underscore also the changing risk-return dynamics in response to economic conditions, suggesting that Islamic local assets may offer a unique benefit in risk mitigation, particularly during recessions. The unique benefit of Islamic local assets in risk mitigation during recessions stems from their ethical investment practices, lower correlation with conventional financial markets, emphasis on real and asset-backed investments, and focus on long-term sustainability. These characteristics enable Islamic assets to offer better risk-adjusted returns and reduced volatility, especially during periods of economic distress. Consequently, investors may allocate more to these assets during recessions to safeguard their portfolios from the heightened risk typically associated with conventional assets.

4 Conclusion

Islamic finance, guided by principles such as risk-sharing, asset-backed transactions, and ethical investing, presents a unique alternative to conventional financial systems, especially in times of financial instability. Our study analyzes whether Islamic finance can act as a reliable hedge against financial crises.

Firstly, our study identifies an asymmetric dependency between Islamic and conventional financial markets, with conventional markets acting as the primary driver of Islamic financial performance at both domestic and global levels. Additionally, the segmentation within Islamic financial markets underscores the need for greater integration and development to enhance their resilience and global reach. These insights are crucial for investors and policymakers in designing effective diversification strategies and risk management frameworks that account for the varying degrees of interdependence across financial markets.

Secondly, our research highlights that Islamic markets exert a more significant influence at the domestic level than on a global scale, reflecting their limited integration into the international financial system. Moreover, the asymmetric relationship between Islamic and conventional markets suggests that conventional indices predominantly shape financial market movements, while Islamic markets provide weaker feedback effects. These findings have important implications for investment strategies and risk management, emphasizing the need for tailored approaches that align with the evolving dynamics of financial market interactions.

Furthermore, our research offers empirical support for the idea that international diversification leads to better risk-adjusted returns than domestic diversification. This finding is consistent with modern portfolio theory (MPT), which posits that spreading investments across multiple countries is more effective in minimizing unsystematic risk than concentrating them within a single national market. By allocating assets internationally, investors can reduce exposure to country-specific economic instabilities, political uncertainties, and market fluctuations, resulting in a more resilient portfolio. Our results highlight the importance of global diversification as a key strategy for enhancing portfolio performance.

Lastly, our simulation study supports previous research, confirming that Islamic equities tend to outperform conventional counterparts during economic downturns. However, during periods of economic

stability, conventional stocks may yield higher returns. These variations highlight the complexity of financial market behavior and underscore the importance of context-specific analysis when assessing investment performance.

Based on these findings, professional and scientific recommendations for portfolio selection include:

Investors should construct portfolios that incorporate both Islamic and conventional assets to optimize risk-adjusted returns. Given the dominant influence of conventional markets, Islamic investors should consider including a proportion of conventional stocks in their portfolios to capture global market trends while maintaining Shariah compliance.

Given the asymmetric dependency between Islamic and conventional financial markets, portfolio allocations should be adjusted dynamically in response to changing market conditions. During economic downturns, a higher allocation to Islamic equities may enhance resilience and stability, whereas, in stable market conditions, increasing exposure to conventional stocks could improve return potential.

Since Islamic financial markets exhibit stronger influence at the domestic level, investors should emphasize local Islamic equities while maintaining selective exposure to international Islamic indices. This approach ensures that portfolio strategies align with the limited global integration of Islamic finance while capitalizing on regional growth opportunities.

Investors should employ risk mitigation tools such as sectoral diversification within Islamic finance, hedging techniques using Sharia-compliant derivatives, and exposure management through strategic asset allocation. These measures can reduce vulnerability to the dominant impact of conventional markets and minimize risks associated with financial market segmentation.

By adopting these strategies, investors can effectively navigate the complexities of financial market dynamics, enhance portfolio performance, and remain aligned with Islamic finance principles. Future research should focus on further enhancing Islamic portfolio allocation to better promote sustainability. This involves incorporating ethical, social, and environmental factors into financial decision-making. Key areas for exploration include integrating ESG criteria into Islamic investment products, developing innovative Shariah-compliant sustainable investment options, and addressing the challenges Islamic finance faces in sustainable investing. Additionally, future studies should assess the long-term impact of Islamic sustainable finance on global financial stability and explore policy frameworks that can strengthen its role in advancing responsible and ethical investment practices.

References:

Adekunle, S. S., & Masih, M. (2017). *Assessing the viability of Sukuk for portfolio diversification using MS-DCC-GARCH*. MPRA Paper 79443, University Library of Munich, Germany.

Akhtar, S., Akhtar F., Jahromi M., & John K. (2023). Volatility linkages and value gains from diversifying with Islamic assets. *Journal of International Business Studies*, 54(2). [CrossRef]

Akhtar, S., & Jahromi, M. (2017). Risk, return and mean-variance efficiency of Islamic and non-Islamic stocks: evidence from a unique Malaysian data set. *Accounting and Finance*, 57 (1), 3-46. [CrossRef]

Alam, N. (2013). A comparative performance analysis of conventional and Islamic exchange-traded funds. *Journal of Asset Management*, 14, 27–36. [CrossRef]

Alamgir, M., & Cheng, M.-C. (2023). Do Islamic Stocks Outperform Conventional Stocks During Crisis Periods? A Global Comparison. *Global Business and Finance Review*, 28 (6), 23 – 47.

Alisic, H., Anitë S., & Dinc, B. (2024). *To what extent can Islamic financial principles be used to prevent financial crises? - A 2008 Financial Crisis case study*. LUND UNIVERSITY LIBRARIES, Department of Business Administration

Aliyu, S., Hassan, M.K., Mohd Yusof, R., & Naiimi, N. (2008). Islamic banking sustainability: A review of literature and directions for future research. *Emerging Markets Finance and Trade,* 2017, 440–470. [CrossRef]

Al-Khazali, O., Lean, H. H., & Samet, A. (2014). Do Islamic stock indexes outperform conventional stock indexes? A stochastic dominance approach. *Pacific Basin Finance Journal,* 28, 29-46. [CrossRef]

Alsharari, N.M., & Alhmoud, T.R. (2019). The determinants of profitability in Sharia-Compliant corporations: Evidence from Jordan. *J. Islam. Account. Bus. Res.,* 10, 546–564. [CrossRef]

Arif, U., & Majeed, M. I. (2023). Conventional or Shariah Compliant Investment: Performance Evaluation of Mutual Funds in Pakistan. *Journal of Finance and Accounting Research*, 5(1). [CrossRef]

Asl, M. G., Rashidi, M. M., & Raza, H. (2023). Does Islamic investing modify portfolio performance? Time-varying optimization strategies for conventional and Shariah energy-ESG-utilities portfolio. *The Quarterly Review of Economics and Finance,* 94, 37-57. [CrossRef]

Bani Ata, H.M.A. (2019). Addressing financial bankruptcy from the Islamic perspective. *Banks Bank Syst.,* 14, 9–19. [CrossRef]

Ben Jedidia, K., & Guerbouj K. (2020). Effects of zakat on the economic growth in selected Islamic countries: Empirical evidence. *Int. J. Dev. Issues.* [CrossRef]

Bialkowski, J., Etebari, A., & Wisniewski, T. P. (2012). Fast profits: Investor sentiment and stock returns during Ramadan. *Journal of Banking & Finance,* 36, 835-845. [CrossRef]

Bulut, E. (2025). *A Comparative Analysis of Dow Jones Global and Dow Jones Islamic Indices' Performance During Crises. Islamic Economics and Financial Crisis*. 1st Edition, eBook ISBN9781003500223

El-Gamal, M.A. (2008). Contemporary Islamic law and finance: The trade-off between brand-name distinctiveness and convergence. *Berkeley J. Middle East. Islam. Law.*, 1, 193–201.

Hamma, et al. 2024, Hamma W., Ghorbel A., & Jarboui A. (2024). The Impact of COVID-19 Epidemic on the Hedging Islamic and Conventional Stock Markets with Financial Assets. *International journal of economic behavior and organization*, 12(1), 1-24. [CrossRef]

Hayat, R., & Kraeussl, R. (2011). Risk and return characteristics of Islamic equity funds. *Emerging Markets Review,* 12, 189-203. [CrossRef]

Ho, C. S. F., Rahman, N. A. A., Yusuf, N. H. M., & Zamzamin, Z. (2014). Performance of global Islamic versus conventional share indices: International evidence. *Pacific-Basin Finance Journal* 28, 110-121. [CrossRef]

Hoepner, A., Rammal, H., & Rezec, M. (2011). Islamic mutual funds' financial performance and international investment style: Evidence from 20 countries. *European Journal of Finance*, 17, 829-850. [CrossRef]

Jaballah J., Peillex J., & Weill L. (2018). Is being Sharia compliant worth it? *Econ. Model.*, 72, 353–362. [CrossRef]

Mansorand, F., & Bhatti, M. I. (2011). Risk and Return Analysis on Performance of the Islamic mutual funds: Evidence from Malaysia. *Global Economy and Finance Journal*, 4 (1), 19-31.

Marlinda, H., & Syahputra, H. K. (2024). Return dan Risiko Saham Syariah dan Konvensional Pada JII dan IDX30 Periode 2019-2023, *At-Tasyri': Jurnal Ilmiah Prodi Muamalah*, 16 (1). [CrossRef]

Mirakhor, A. (2010). *Whither Islamic Finance? Risk Sharing in an Age of Crises*. Munich Pers. RePEc Arch.

Mirza, N., Tudor, C., Horobeț, A., & Belaşcu, L. (2025). Optimizing global risk-conscious portfolios: the strategic role of Sharia-compliant and ESG investments, *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. [CrossRef]

Pervez, I.A. (1990). Islamic finance. Arab Law Q., 5, 259–281. [CrossRef]

Pitluck, A.Z. (2012). Oxford University Press; Oxford, UK: 2012. *Islamic banking and finance: Alternative or façade?* pp. 431–449. (Oxford Handbook of the Sociology of Finance).

Rahim, A. A. (2010). Islamic microfinance: An ethical alternative to poverty alleviation. *Humanomics,* 26, 284–295. [CrossRef]

Richardson, C. (2006). Islamic finance opportunities in the oil and gas sector: An introduction to an emerging field. *Tex. Int. Law J.,* 42, 119.

Rohuma, H. N. (2023). Is the Performance of Conventional and Shariah-Compliant Portfolios Two Sides of the Same Coin? Evidence from Bursa Malaysia. *International journal of business and management*, 18(2), 101-101. [CrossRef]

Sakai M. (2014). Establishing social justice through financial inclusivity: Islamic propagation by Islamic savings and credit cooperatives in Indonesia. *TRaNS Trans Reg. Natl. Stud. Southeast Asia*, 2, 201–222. [CrossRef]

Šeho, M., Bacha, O.I., & Smolo, E (2020). The effects of interest rate on Islamic bank financing instruments: Cross-Country evidence from dual-banking systems. *Pac. Basin Financ. J.*, 62, 101292. [CrossRef]

Sherif, M. (2020). The impact of Coronavirus (COVID-19) outbreak on faith-based investments: An original analysis. *J. Behav. Exp. Financ.* 28, 100403. [CrossRef]

Sunitha, B.K., Gadiya, M.M., & Gulecha, M. (2019). A study on financial inclusion in India. *Int. J. Manag. Stud.* 6, 20.

Appendix A

Table A1: VAR Lag Order Selection Criteria for Domestic Investment

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: DJ_DOM_ISLAMIC NYSE_COMPOSITE						
Exogenous variables: C						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	18408.80	NA	5.25e-13	-22.59889	-22.59227	-22.59644
1	18457.13	96.48218	4.98e-13	-22.65332	-22.63345	-22.64595
2	18472.22	30.08961*	4.91e-13*	-22.66694*	-22.63382*	-22.65465*
3	18475.77	7.070206	4.91e-13	-22.66639	-22.62001	-22.64918
4	18479.99	8.384237	4.91e-13	-22.66665	-22.60703	-22.64453
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Table A2: VAR Lag Order Selection Criteria for International Investment

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: MSCI_W_ISLAMIC MSCI_WORLD						
Exogenous variables: C						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	14103.23	NA	1.04e-10	-17.31274	-17.30611	-17.31028
1	14170.80	134.9013	9.60e-11	-17.39079	-17.37092	-17.38342
2	14203.33	64.86330*	9.27e-11*	-17.42582*	-17.39270*	-17.41353*
3	14207.11	7.530727	9.27e-11	-17.42555	-17.37918	-17.40835
4	14209.65	5.037087	9.29e-11	-17.42375	-17.36413	-17.40163
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Table A3: VAR Lag Order Selection Criteria for Islamic investment

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: MSCI_W_ISLAMIC DJ_DOM_ISLAMIC						
Exogenous variables: C						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	14162.88	NA	9.65e-11	-17.38598	-17.37936	-17.38352
1	14226.46	126.9210	8.97e-11	-17.45913	-17.43925	-17.45176
2	14252.39	51.69291*	8.73e-11*	-17.48605*	-17.45292*	-17.47376*
3	14255.89	6.969004	8.73e-11	-17.48543	-17.43906	-17.46823
4	14257.30	2.810662	8.76e-11	-17.48226	-17.42264	-17.46014
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Table A4: VAR Lag Order Selection Criteria for Non-Islamic Investments

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: MSCI_WORLD NYSE_COMPOSITE						
Exogenous variables: C						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	18824.80	NA	3.15e-13	-23.10963	-23.10301	-23.10718
1	18938.36	226.7045	2.76e-13	-23.24415	-23.22427	-23.23677
2	18962.96	49.06173	2.69e-13	-23.26945	-23.23632*	-23.25716*
3	18965.73	5.499848	2.69e-13	-23.26793	-23.22155	-23.25072
4	18970.99	10.47101*	2.69e-13*	-23.26948*	-23.20986	-23.24736
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Appendix B

Table B1: VAR Estimation for Domestic Investment

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	DJ_DOM_ISLAMIC	NYSE_COMPOSITE
DJ_DOM_ISLAMIC(-1)	-0.042449	-0.076070
	(0.05684)	(0.05484)
	[-0.74680]	[-1.38701]
DJ_DOM_ISLAMIC(-2)	-0.039001	0.007057
	(0.05564)	(0.05368)
	[-0.70101]	[0.13146]
NYSE_COMPOSITE(-1)	0.033594	-0.036982
	(0.05886)	(0.05679)
	[0.57075]	[-0.65118]
NYSE_COMPOSITE(-2)	0.159935	0.123553
	(0.05736)	(0.05535)
	[2.78812]	[2.23229]
C	4.12E-05	2.28E-05
	(3.2E-05)	(3.1E-05)
	[1.28832]	[0.73977]
R-squared	0.014482	0.031168
Adj. R-squared	0.012058	0.028785
Sum sq. resids	0.002699	0.002513
S.E. equation	0.001288	0.001243
F-statistic	5.973497	13.07742
Log likelihood	8541.510	8599.830
Akaike AIC	-10.46782	-10.53934
Schwarz SC	-10.45128	-10.52279
Mean dependent	4.20E-05	2.17E-05
S.D. dependent	0.001296	0.001261
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.87E-13
Determinant resid covariance		4.84E-13
Log likelihood		18496.58
Akaike information criterion		-22.66901
Schwarz criterion		-22.63592
Number of coefficients		10

Table B2: VAR Estimation for International Investment

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	MSCI_W_ISLAMIC	MSCI_WORLD
MSCI_W_ISLAMIC(-1)	-0.201817	-0.004036
	(0.03227)	(0.00482)
	[-6.25353]	[-0.83800]
MSCI_W_ISLAMIC(-2)	-0.124211	0.002130
	(0.03147)	(0.00470)
	[-3.94668]	[0.45349]
MSCI_WORLD(-1)	1.911749	-0.010827
	(0.21557)	(0.03217)
	[8.86820]	[-0.33658]
MSCI_WORLD(-2)	0.848838	0.126266
	(0.22004)	(0.03283)
	[3.85774]	[3.84564]
C	0.000272	3.39E-05
	(0.00023)	(3.4E-05)
	[1.19272]	[0.99565]
R-squared	0.050966	0.018738
Adj. R-squared	0.048631	0.016324
Sum sq. resids	0.137504	0.003062
S.E. equation	0.009196	0.001372
F-statistic	21.83029	7.762553
Log likelihood	5335.960	8438.671
Akaike AIC	-6.537045	-10.34172
Schwarz SC	-6.520500	-10.32517
Mean dependent	0.000284	3.77E-05
S.D. dependent	0.009428	0.001384
Determinant resid covariance (dof adj.)		9.20E-11
Determinant resid covariance		9.14E-11
Log likelihood		14222.30
Akaike information criterion		-17.42771
Schwarz criterion		-17.39462
Number of coefficients		10

Table B3: VAR Estimation for Islamic investment

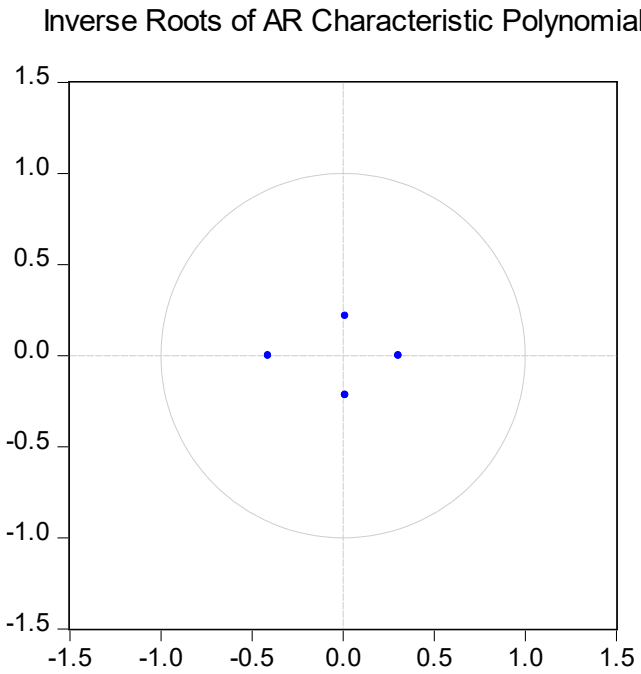
Vector Autoregression Estimates		
	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
DJ_DOM_ISLAMIC(-1)	0.012224	2.077825
	(0.03116)	(0.22176)
	[0.39229]	[9.36970]
DJ_DOM_ISLAMIC(-2)	0.076141	0.695896
	(0.03192)	(0.22715)
	[2.38556]	[3.06357]
MSCI_W_ISLAMIC(-1)	-0.005884	-0.193952
	(0.00439)	(0.03123)
	[-1.34071]	[-6.20967]
MSCI_W_ISLAMIC(-2)	0.006635	-0.100991
	(0.00428)	(0.03044)
	[1.55136]	[-3.31798]
C	3.80E-05	0.000250
	(3.2E-05)	(0.00023)
	[1.18913]	[1.09786]
R-squared	0.012732	0.054816
Adj. R-squared	0.010303	0.052491
Sum sq. resids	0.002704	0.136946
S.E. equation	0.001290	0.009177
F-statistic	5.242324	23.57520
Log likelihood	8540.063	5339.275
Akaike AIC	-10.46605	-6.541110
Schwarz SC	-10.44950	-6.524565

Mean dependent	4.20E-05	0.000284
S.D. dependent	0.001296	0.009428
Determinant resid covariance (dof adj.)		8.66E-11
Determinant resid covariance		8.61E-11
Log likelihood		14271.46
Akaike information criterion		-17.48799
Schwarz criterion		-17.45490
Number of coefficients		10

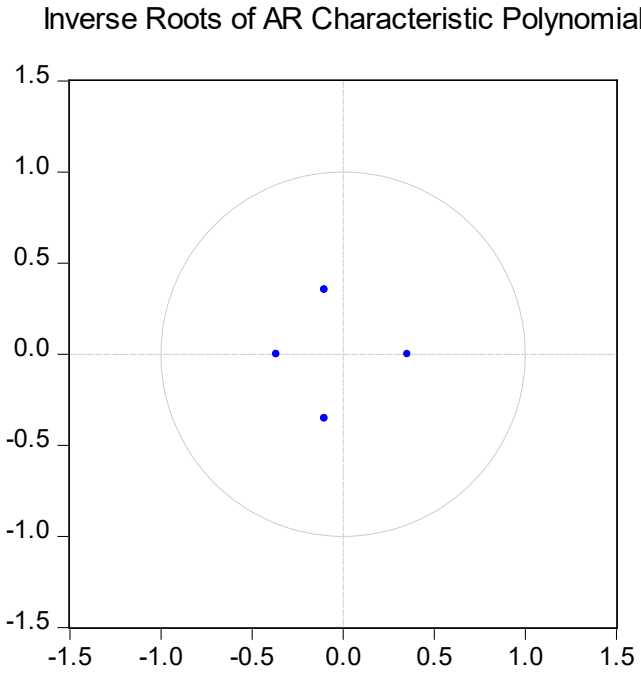
Table B4: VAR Estimation for Non-Islamic Investments

Vector Autoregression Estimates		
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]		
	MSCI_WORLD	NYSE_COMPOSITE
MSCI_WORLD(-1)	-0.344167	-0.199761
	(0.08095)	(0.07345)
	[-4.25148]	[-2.71964]
MSCI_WORLD(-2)	0.084856	0.134883
	(0.07663)	(0.06953)
	[1.10740]	[1.94003]
NYSE_COMPOSITE(-1)	0.365620	0.103739
	(0.08934)	(0.08106)
	[4.09246]	[1.27975]
NYSE_COMPOSITE(-2)	0.089672	0.005864
	(0.08547)	(0.07755)
	[1.04920]	[0.07562]
C	3.75E-05	2.18E-05
	(3.4E-05)	(3.1E-05)
	[1.10630]	[0.71071]
R-squared	0.028126	0.037414
Adj. R-squared	0.025735	0.035046
Sum sq. resids	0.003032	0.002497
S.E. equation	0.001366	0.001239
F-statistic	11.76395	15.79995
Log likelihood	8446.510	8605.104
Akaike AIC	-10.35133	-10.54581
Schwarz SC	-10.33479	-10.52926
Mean dependent	3.77E-05	2.17E-05
S.D. dependent	0.001384	0.001261
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.67E-13
Determinant resid covariance		2.65E-13
Log likelihood		18987.58
Akaike information criterion		-23.27110
Schwarz criterion		-23.23801
Number of coefficients		10

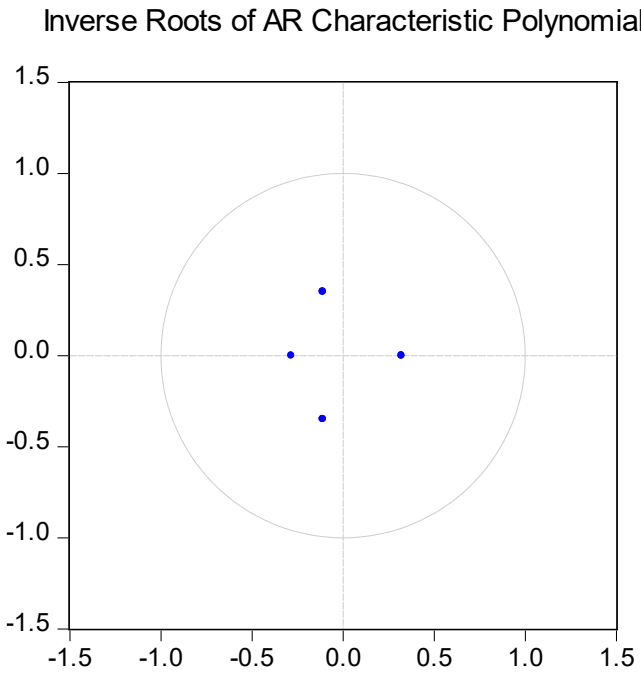
Appendix C



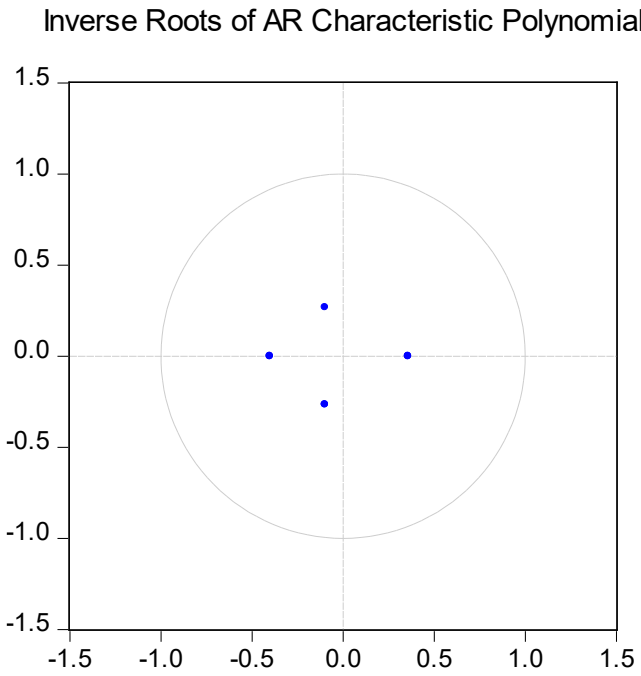
Graph C1: The Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial Domestic Investment



Graph C2: The Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial for International Investment

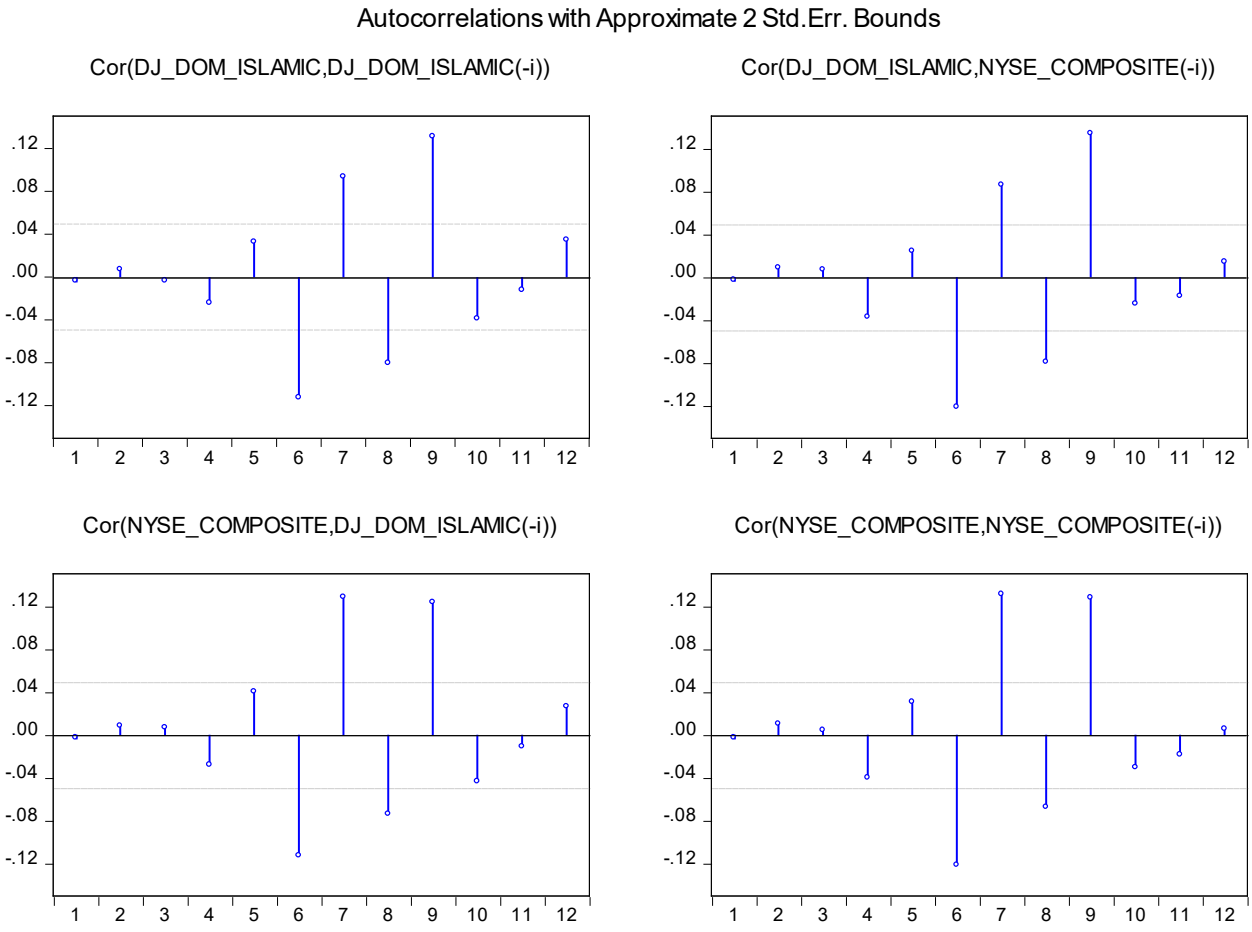


Graph C3: The Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial for Islamic investment

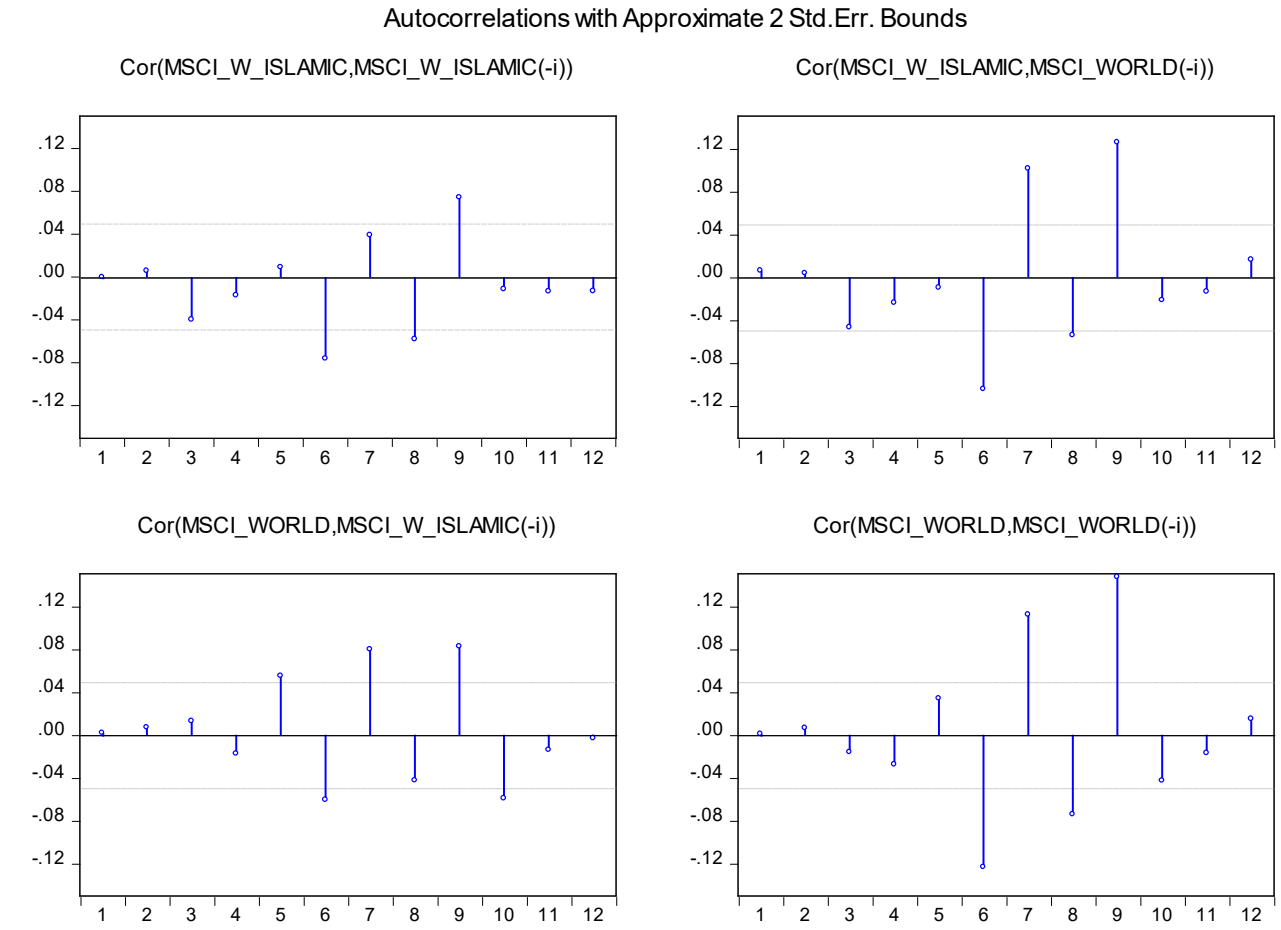


Graph C4: The Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial for Non Islamic Investments

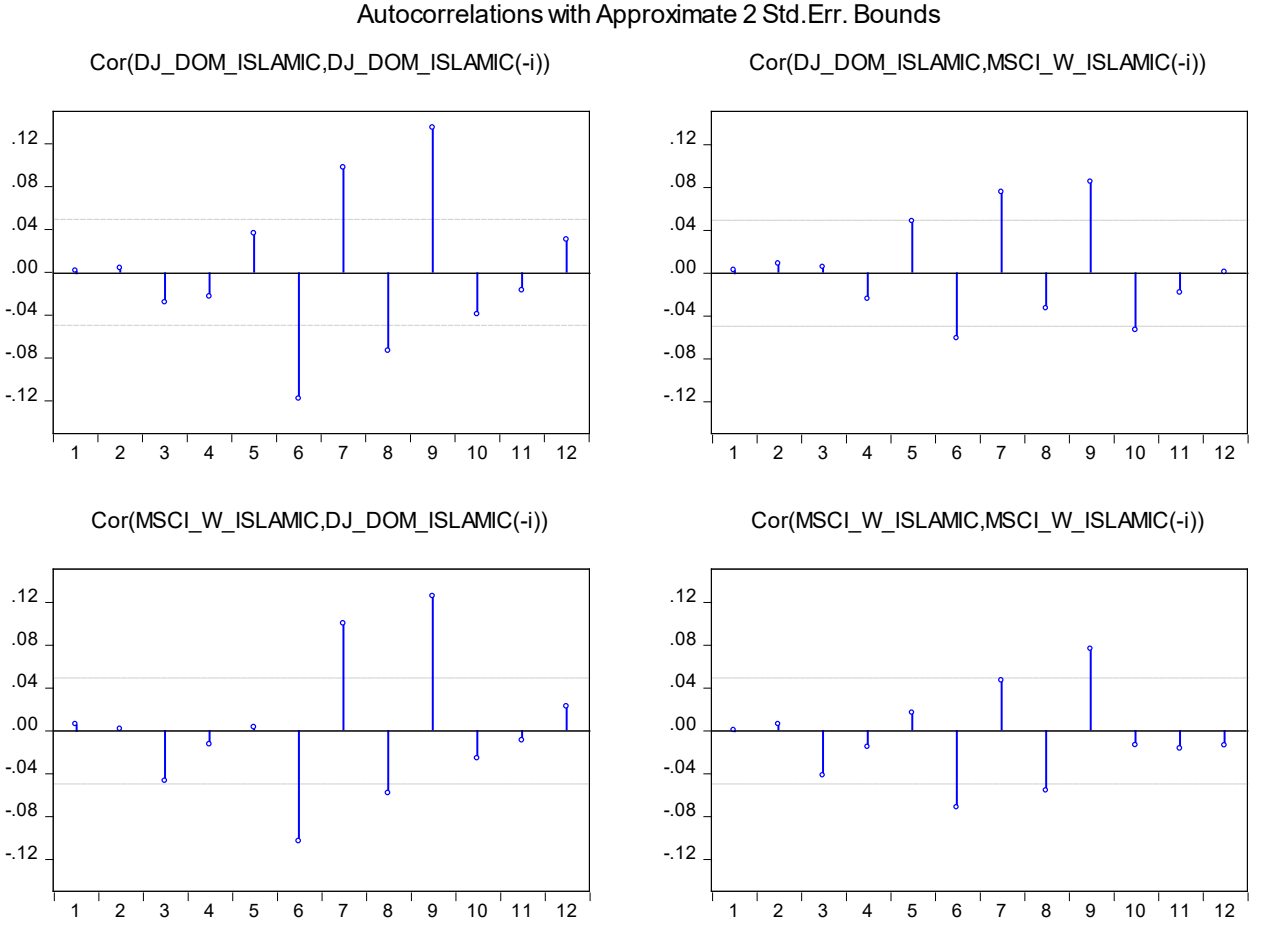
APPENDIX D: Residual test correlograms



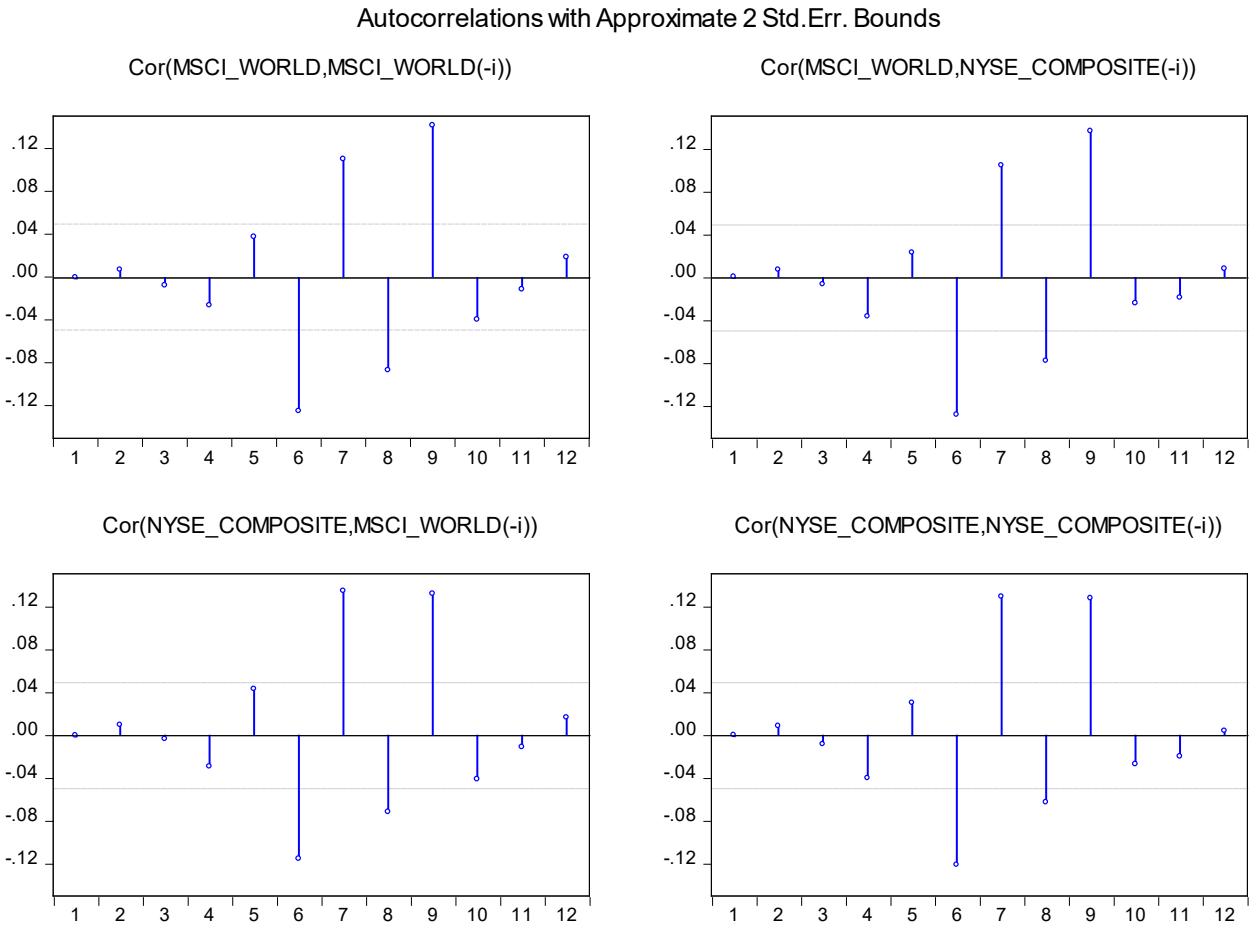
Graph D1: Residual test correlograms for Domestic Investment



Graph D2: Residual test correlograms for International Investment



Graph D3: Residual test correlograms for Islamic investment



Graph D4: Residual test correlograms for Non-Islamic Investments

Appendix E

Table E1: Residual Serial Correlation for Domestic Investment

VAR Residual Serial Correlation LM Tests						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	6.334920	4	0.1755	1.584788	(4, 3246.0)	0.1755
2	7.578845	4	0.1083	1.896340	(4, 3246.0)	0.1083
3	6.886010	4	0.1420	1.722798	(4, 3246.0)	0.1420
Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	6.334920	4	0.1755	1.584788	(4, 3246.0)	0.1755
2	13.30953	8	0.1016	1.665567	(8, 3242.0)	0.1016
3	19.88791	12	0.0692	1.659855	(12, 3238.0)	0.0692
*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.						

Table E2: Residual Serial Correlation for International Investment

VAR Residual Serial Correlation LM Tests						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	7.402746	4	0.1161	1.852227	(4, 3246.0)	0.1161
2	4.979591	4	0.2894	1.245469	(4, 3246.0)	0.2894
3	8.949712	4	0.0624	2.239824	(4, 3246.0)	0.0624
Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	7.402746	4	0.1161	1.852227	(4, 3246.0)	0.1161
2	12.05905	8	0.1486	1.508789	(8, 3242.0)	0.1486
3	17.34282	12	0.1372	1.446872	(12, 3238.0)	0.1372
*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.						

Table E3: Residual Serial Correlation for Islamic investment

VAR Residual Serial Correlation LM Tests						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	6.521076	4	0.1635	1.631405	(4, 3246.0)	0.1635
2	4.069367	4	0.3967	1.017666	(4, 3246.0)	0.3967
3	8.483892	4	0.0754	2.123092	(4, 3246.0)	0.0754
Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	6.521076	4	0.1635	1.631405	(4, 3246.0)	0.1635
2	9.287497	8	0.3186	1.161525	(8, 3242.0)	0.3186
3	12.34200	12	0.4186	1.028871	(12, 3238.0)	0.4186
*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.						

Table E4: Residual Serial Correlation Non-Islamic Investments

VAR Residual Serial Correlation LM Tests						
Null hypothesis: No serial correlation at lag h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	5.674515	4	0.2248	1.419432	(4, 3246.0)	0.2248
2	7.565497	4	0.1089	1.892996	(4, 3246.0)	0.1089
3	6.406413	4	0.1708	1.602691	(4, 3246.0)	0.1708
Null hypothesis: No serial correlation at lags 1 to h						
Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	5.674515	4	0.2248	1.419432	(4, 3246.0)	0.2248
2	14.62201	8	0.0669	1.830182	(8, 3242.0)	0.0669
3	17.30240	12	0.1386	1.443491	(12, 3238.0)	0.1386
*Edgeworth expansion corrected likelihood ratio statistic.						

Appendix F

Table F1: Granger causality test for Domestic Investment

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Dependent variable: DJ_DOM_ISLAMIC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
NYSE_COMPOSITE	7.892780	2	0.0193
All	7.892780	2	0.0193
Dependent variable: NYSE_COMPOSITE			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DJ_DOM_ISLAMIC	1.932147	2	0.3806
All	1.932147	2	0.3806

Table F2: Granger causality test for International Investment

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Dependent variable: MSCI_W_ISLAMIC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
MSCI_WORLD	83.09031	2	0.0000
All	83.09031	2	0.0000
Dependent variable: MSCI_WORLD			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
MSCI_W_ISLAMIC	1.075912	2	0.5839
All	1.075912	2	0.5839

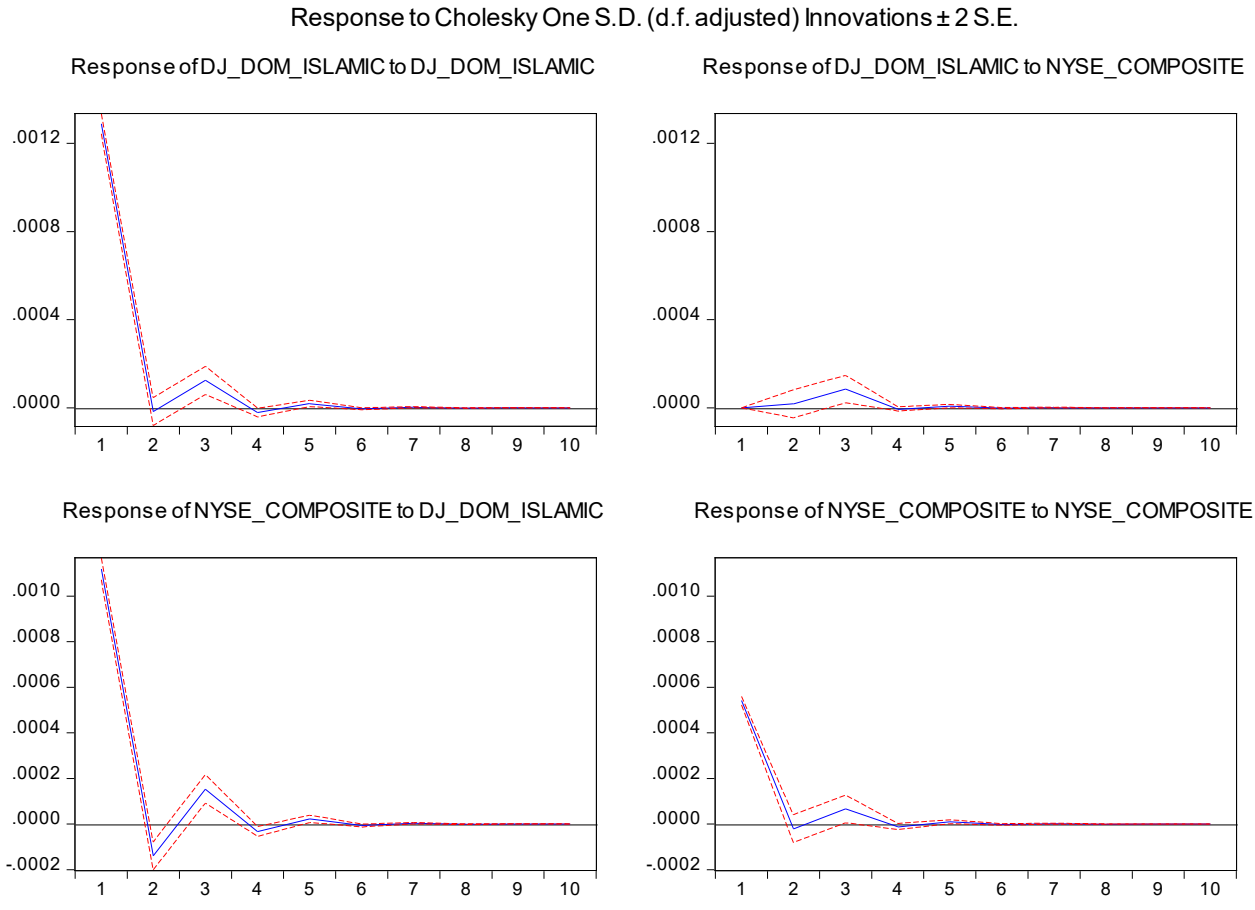
Table F3: Granger causality test for Islamic investment

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Dependent variable: DJ_DOM_ISLAMIC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
MSCI_W_ISLAMIC	4.996451	2	0.0822
All	4.996451	2	0.0822
Dependent variable: MSCI_W_ISLAMIC			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
DJ_DOM_ISLAMIC	90.05271	2	0.0000
All	90.05271	2	0.0000

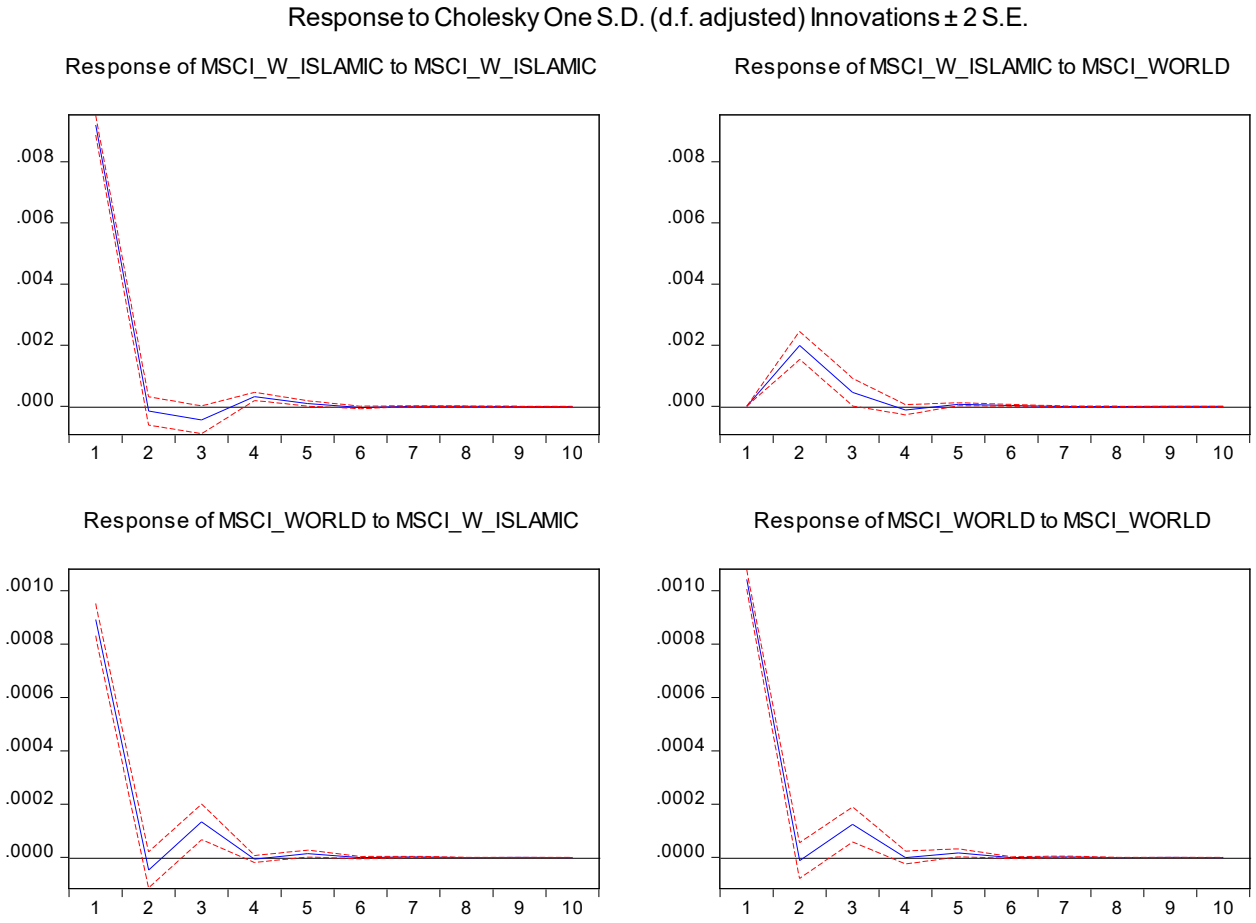
Table F4: Granger causality test for Non-Islamic Investments

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Dependent variable: MSCI_WORLD			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
NYSE_COMPOSITE	16.79198	2	0.0002
All	16.79198	2	0.0002
Dependent variable: NYSE_COMPOSITE			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
MSCI_WORLD	12.49540	2	0.0019
All	12.49540	2	0.0019

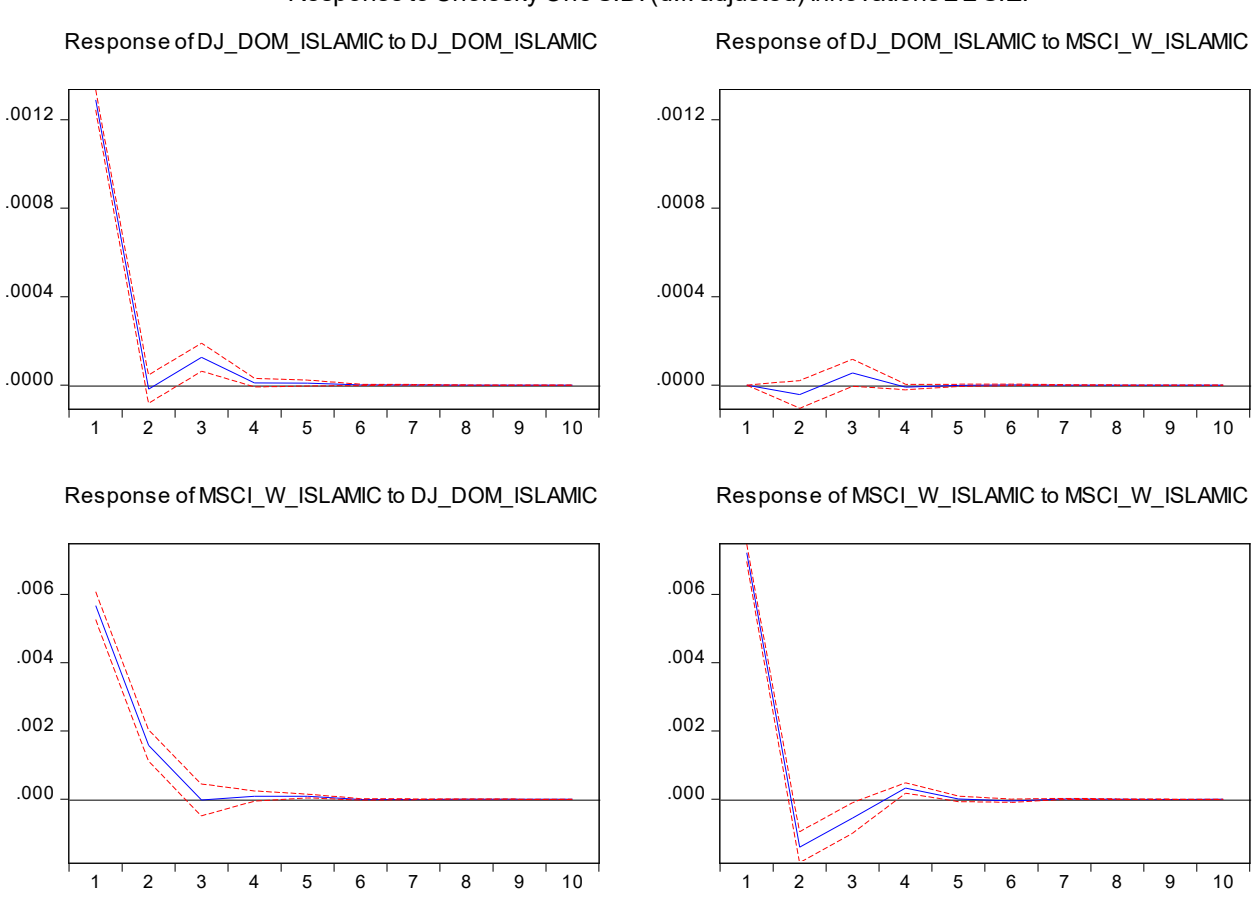
Appendix G



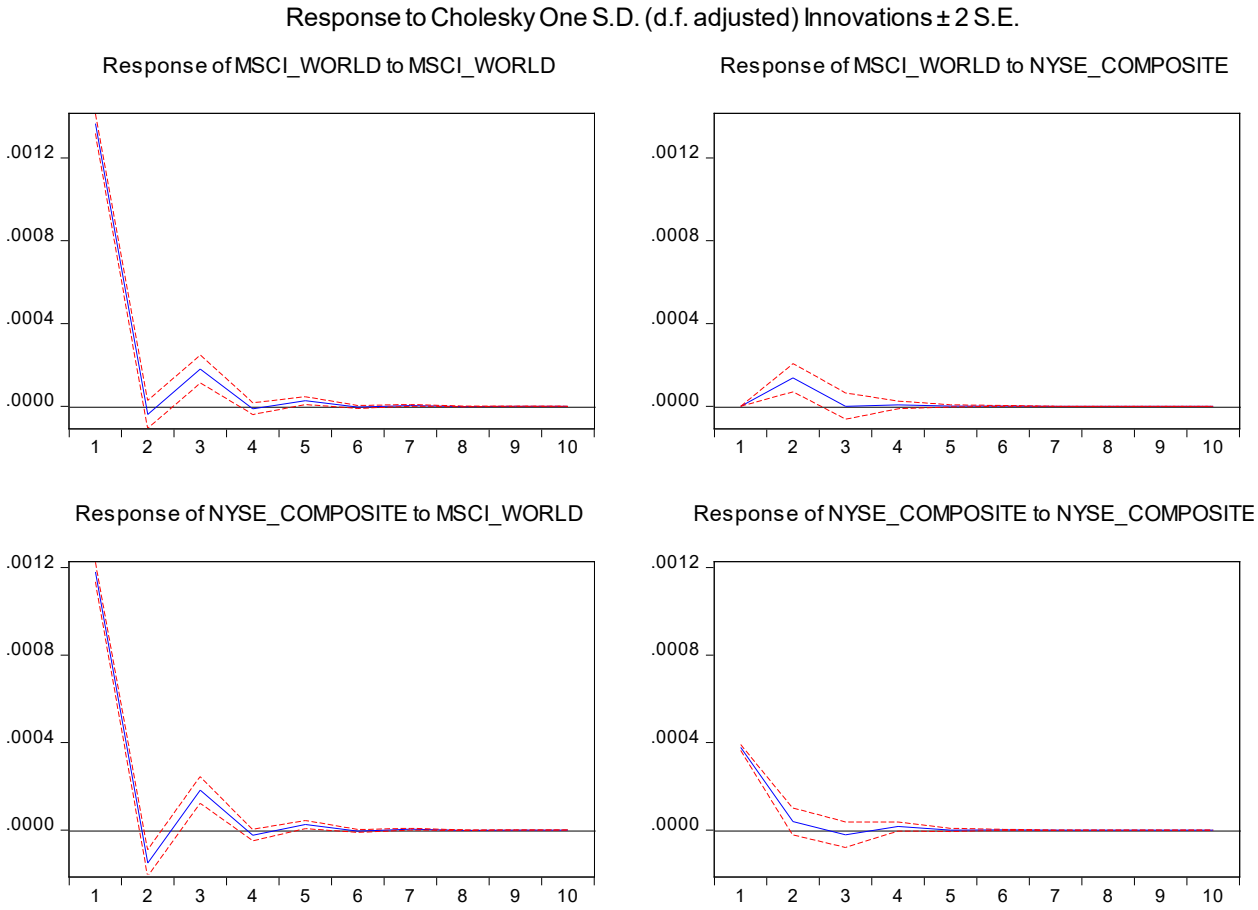
Graph G1: Impulse response function for Domestic Investment



Graph 2: Impulse response function for International Investment



Graph G3: Impulse response function for Islamic investment



Graph G4: Impulse response function for Non-Islamic Investments

Appendix H

Table H1: Variance decomposition for Domestic Investment

Variance Decomposition of DJ_DOM_ISLAMIC:			
Period	S.E.	DJ_DOM_ISLAMIC	NYSE_COMPOSITE
1	0.001288	100.0000	0.000000
2	0.001289	99.98007	0.019933
3	0.001297	99.54942	0.450578
4	0.001298	99.54789	0.452113
5	0.001298	99.54499	0.455009
6	0.001298	99.54485	0.455151
7	0.001298	99.54476	0.455240
8	0.001298	99.54475	0.455246
9	0.001298	99.54475	0.455248
10	0.001298	99.54475	0.455248
Variance Decomposition of NYSE_COMPOSITE:			
Period	S.E.	DJ_DOM_ISLAMIC	NYSE_COMPOSITE
1	0.001243	81.02118	18.97882
2	0.001251	81.23600	18.76400
3	0.001262	81.29067	18.70933
4	0.001263	81.29660	18.70340
5	0.001263	81.29795	18.70205
6	0.001263	81.29817	18.70183
7	0.001263	81.29821	18.70179
8	0.001263	81.29822	18.70178
9	0.001263	81.29822	18.70178
10	0.001263	81.29822	18.70178
Cholesky Ordering: DJ_DOM_ISLAMIC NYSE_COMPOSITE			

Table H2: Variance decomposition for International Investment

Variance Decomposition of MSCI_W_ISLAMIC:			
Period	S.E.	MSCI_W_ISLAMIC	MSCI_WORLD
1	0.009196	100.0000	0.000000
2	0.009411	95.51202	4.487979
3	0.009433	95.29357	4.706433
4	0.009439	95.28526	4.714737
5	0.009439	95.28047	4.719528
6	0.009440	95.27942	4.720577
7	0.009440	95.27942	4.720579
8	0.009440	95.27942	4.720577
9	0.009440	95.27942	4.720581
10	0.009440	95.27942	4.720581
Variance Decomposition of MSCI_WORLD:			
Period	S.E.	MSCI_W_ISLAMIC	MSCI_WORLD
1	0.001372	42.24413	57.75587
2	0.001373	42.30828	57.69172
3	0.001385	42.50500	57.49500
4	0.001385	42.50603	57.49397
5	0.001385	42.50600	57.49400
6	0.001385	42.50600	57.49400
7	0.001385	42.50604	57.49396
8	0.001385	42.50604	57.49396
9	0.001385	42.50604	57.49396
10	0.001385	42.50604	57.49396
Cholesky Ordering: MSCI_W_ISLAMIC MSCI_WORLD			

Table H3: Variance decomposition for Islamic investment

Variance Decomposition of DJ_DOM_ISLAMIC:			
Period	S.E.	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
1	0.001290	100.0000	0.000000
2	0.001290	99.89172	0.108279
3	0.001298	99.70941	0.290588
4	0.001298	99.70502	0.294976
5	0.001298	99.70491	0.295087
6	0.001298	99.70479	0.295214
7	0.001298	99.70478	0.295218
8	0.001298	99.70478	0.295221
9	0.001298	99.70478	0.295221
10	0.001298	99.70478	0.295221
Variance Decomposition of MSCI_W_ISLAMIC:			
Period	S.E.	DJ_DOM_ISLAMIC	MSCI_W_ISLAMIC
1	0.009177	38.17329	61.82671
2	0.009417	39.06979	60.93021
3	0.009433	38.93933	61.06067
4	0.009439	38.89691	61.10309
5	0.009439	38.90290	61.09710
6	0.009440	38.90202	61.09798
7	0.009440	38.90198	61.09802
8	0.009440	38.90198	61.09802
9	0.009440	38.90198	61.09802
10	0.009440	38.90198	61.09802
Cholesky Ordering: DJ_DOM_ISLAMIC MSCI_W_ISLAMIC			

Table H 4: Variance decomposition for Non Islamic Investments

Variance Decomposition of MSCI_WORLD:			
Period	S.E.	MSCI_WORLD	NYSE_COMPOSITE
1	0.001366	100.0000	0.000000
2	0.001373	98.98648	1.013518
3	0.001385	99.00358	0.996422
4	0.001385	99.00096	0.999041
5	0.001385	99.00120	0.998803
6	0.001385	99.00107	0.998929
7	0.001385	99.00108	0.998921
8	0.001385	99.00108	0.998924
9	0.001385	99.00108	0.998923
10	0.001385	99.00108	0.998923
Variance Decomposition of NYSE_COMPOSITE:			
Period	S.E.	MSCI_WORLD	NYSE_COMPOSITE
1	0.001239	90.68890	9.311105
2	0.001249	90.73446	9.265540
3	0.001262	90.90376	9.096244
4	0.001263	90.89120	9.108797
5	0.001263	90.89486	9.105144
6	0.001263	90.89494	9.105059
7	0.001263	90.89503	9.104967
8	0.001263	90.89503	9.104966
9	0.001263	90.89504	9.104964
10	0.001263	90.89504	9.104964
Cholesky Ordering: MSCI_WORLD NYSE_COMPOSITE			

Appendix I

Table I1: Simulation Results

		Before Covid 19 economic recession		**During Covid 19 economic recession**		**After Covid 19 economic recession**	
	p_i	**Rp**	**sigma p**	**Rp**	**sigma p**	**Rp**	**sigma p**
Conventional Investment	100% local	1.65E-05	0.000844	4.16E-05	0.001737	9.85E-06	0.001051
	75% local	1.94E-05	7.23E-07	5.02E-05	3.03E-06	1.06E-05	1.2E-06
	50% local	2.24E-05	7.55E-07	5.88E-05	3.08E-06	1.14E-05	1.32E-06
	25% local	2.53E-05	8.08E-07	6.74E-05	3.16E-06	1.22E-05	1.46E-06
	100% international	2.82E-05	0.000939	0.000076	0.001807	0.000013	0.001279
Islamic Investment	100% local	3.84E-05	0.000944	9.06E-05	0.001594	3.38E-06	0.001272
	75% local	6.66E-05	6.22E-06	0.000173	1.4E-05	7.25E-05	7.71E-06
	50% local	9.47E-05	1.88E-05	0.000256	3.88E-05	0.000142	2.18E-05
	25% local	0.000123	3.87E-05	0.000339	7.71E-05	0.000211	4.39E-05
	100% international	0.000151	0.008113	0.000422	0.01135	0.00028	0.008603
International Investment	100% conventional	2.82E-05	0.000939	0.000076	0.001807	0.000013	0.001279
	75% conventional	5.89E-05	7.04E-06	0.000163	1.52E-05	7.98E-05	7.86E-06
	50% conventional	8.96E-05	1.99E-05	0.000249	4.01E-05	0.000147	2.2E-05
	25% conventional	0.00012	3.95E-05	0.000336	7.8E-05	0.000213	4.4E-05
	100% Islamic	0.000151	0.008113	0.000422	0.01135	0.00028	0.008603
National Investment	100% conventional	1.65E-05	0.000844	4.16E-05	0.001737	9.85E-06	0.001051
	75% conventional	2.2E-05	7.16E-07	5.39E-05	2.81E-06	8.23E-06	1.17E-06
	50% conventional	2.75E-05	7.47E-07	6.61E-05	2.66E-06	6.62E-06	1.28E-06
	25% conventional	3.29E-05	8.06E-07	7.84E-05	2.57E-06	5E-06	1.43E-06
	100% Islamic	3.84E-05	0.000944	9.06E-05	0.001594	3.38E-06	0.001272

It is important to note that $P_{conventional}$ represents the proportion of p_i allocated to the conventional index, $P_{Islamic}$ denotes the proportion of p_i allocated to the Islamic index, P_{Local} corresponds to the proportion of p_i invested in the local index, and $P_{international}$ indicates the proportion of p_i allocated to the global index.

Table I1: Optimal allocations

	Optimal proportions	Before economic recession	During economic recession	After economic recession
Conventional Indices	P local	19%	8%	25%
	P international	81%	92%	75%
Islamic indices	P local	98%	97%	97%
	P international	2%	3%	3%
International indices	P conventional	98%	97%	97%
	P Islamic	2%	3%	3%
National indices	P conventional	21%	0%	27%
	P Islamic	79%	100%	73%

www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285

Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 471 - 477

The Effectiveness of Establishing an Inter-Organizational Incentive System in the Makkah Region: (A Case Study of Al-Rajhi Bank and Millennium Hotel Group)

فعالية إنشاء نظام حوافز تبادلية بين المنظمات في منطقة مكة المكرمة (دراسة حالة: مصرف الراجحي وسلسلة فنادق ميلينيوم)

Bashaer Al-Qurashi[1], Ghadeer Madah[2], Tahani Al-Otaibi[3*], Mona Al-Gamdi[4], Huda AlAyli[5], Hana'a Al-Otaibi[6]

[1,2,3,4,5,6] Faculty of Business Administration, Umm Al-Qura University, Makkah, Kingdom of Saudi Arabia.

[*] Corresponding Author: Tahani Al-Otaibi (Tahani.alqethami@gmail.com)

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2023/5/10	2023/6/8	2025/5/11

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.6

Abstract:

Objectives: The main objectives are to evaluate the effectiveness of exchange incentives in enhancing employee satisfaction and productivity, examine the differences between current incentive systems and the proposed model, and provide a structured framework to support organizational advancement.

Methods: This study adopted a descriptive, analytical, and case study approach. It focused on describing the current situation regarding incentive systems analyzing their effects on employee performance and using a case study method involving Al-Rajhi Bank and Millennium Hotels to collect and interpret data.

Results: The results suggest that such systems can improve satisfaction, strengthen collaboration between organizations, and reinforce national motivation.

Conclusions: The study recommends aligning incentive offerings with employee needs in each sector to maximize satisfaction and impact.

Keywords*: exchange incentives; employee's performance; human behavior; social exchange theory.*

الملخص:

الأهداف: تهدف الدراسة إلى تقييم فعالية الحوافز التبادلية في تعزيز رضا وإنتاجية الموظفين، والتعرف على الفجوات بين الأنظمة الحالية والنموذج المقترح، واقتراح إطار منظّم يدعم تطور المنظمات.

المنهجية: اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة، حيث ركز على وصف الوضع القائم فيما يتعلق بأنظمة الحوافز، وتحليل آثارها على أداء الموظفين، إضافةً إلى توظيف أسلوب دراسة الحالة من خلال تناول مصرف الراجحي وفنادق ميلينيوم لجمع البيانات وتفسيرها.

النتائج: أظهرت نتائج التحليل الوصفي تأييدًا كبيرًا من قبل الموظفين لفكرة الحوافز التبادلية، مما يشير إلى دورها في تعزيز الرضا الوظيفي، وتفعيل التعاون بين المنظمات، ودعم الدوافع الوطنية.

الخلاصة: توصي الدراسة بمواءمة الحوافز المقدمة مع احتياجات الموظفين في كل قطاع، وذلك لتحقيق أقصى قدر من الرضا والتأثير.

الكلمات المفتاحية: *الحوافز التبادلية؛ أداء الموظف؛ السلوك البشري؛ نظرية التبادل الاجتماعي.*

Citation

Al-Otaibi, T., et al. (2025). The Effectiveness of Establishing an Inter-Organizational Incentive System in the Makkah Region: (A Case Study of Al-Rajhi Bank and Millennium Hotel Group). *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 471-477. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.6

1 Introduction

The human being is an important factor that depend on institutions to implement its activities and programs and to achieve its objectives. Management organizations are still looking for how to make the human being provides the best performance for the organization.

Undoubtedly, incentives are among the means which make workers give their best to achieve the goals of the organization with other administrative departments.

Therefore, our study was designed to exchange incentives idea between organizations.

1.1 The Problem of Study

This study seeks to examine the effectiveness of implementing an exchange incentive system between organizations in the Kingdom of Saudi Arabia. Specifically, it evaluates how such a system can improve job performance among employees in the banking and hospitality sectors. The research problem focuses on the need to explore whether mutual incentive arrangements between institutions can address limitations in traditional incentive programs, enhance employee motivation, and foster improved organizational outcomes.

1.2 Study Aims

The study addresses to deeply investigate the incentives management in organizations as a vital matter which should be studied by those concerned as modern organizations need more specialized researches in this field in order to benefit from them in organizational development.

- To identify the extent of the importance of the availability of exchange incentives in the organizations and its success in raising the employee's performance and production efficiency.
- To identify the extent of differences between the existing incentive system and the hypothetical system under study (exchange incentives between organizations).
- To provide an incentive system that helps in the success of organizations' development.

1.3 Importance of the Study

- To identify the concept of exchange incentives system and the extent of effect on raising the employee's performance efficiency.
- The study may lead to contribute to finding solutions for some problems relating to motivating employees in organizations.
- The study provides perspectives for new researchers and employees who concern about incentives and its relationship to human resources management, and to prepare new and more specialized research.

1.4 Study Hypothesis

This study relied on a set of hypotheses that aim to answer its questions and to achieve its goals, as following:

- Improving the current incentive system increases employee satisfaction.
- Exchange incentive systems improve employee performance and productivity.
- Exchange incentives strengthen national motivation by enhancing social relationships between organizations.

1.5 Study Limits

- Spatial limits: all branches of Al Rajhi Bank and Millennium Hotel.
- Temporal limits: 2019 AD - 1441 A.H.
- Human limits: Al-Rajhi Bank employees, and employees of the Millennium Hotel group.

2 Literature Review

Several studies have examined the impact of incentive systems on employee performance and motivation. Deci and Ryan (2000) emphasized the critical role of intrinsic motivation in enhancing performance, arguing that effective incentive systems should fulfill psychological needs to sustain long-term productivity. Boukhamkham and Azion (2008), studying institutions in Algeria, confirmed that structured and clear incentive models significantly improve employee engagement and job satisfaction.

Cropanzano and Mitchell (2005) introduced social exchange theory as a key framework for understanding how reciprocal interactions between employees and organizations drive performance. This theory provides a

solid foundation for interpreting how mutual incentives influence employee behavior and organizational outcomes.

Allen and Smith (2021) discussed how collaborative incentive strategies between institutions can enhance workplace culture, foster cooperation, and promote innovation. Parker and Wright (2017) also found that exchange-based incentive systems increase inter-organizational performance by strengthening partnership networks.

Doualbait and Mohamed (2018), focusing on Nile Bank in Saudi Arabia, identified a direct link between performance-based incentives and institutional success. Karnakah (2018) supported these findings by emphasizing the role of incentives in achieving excellence within the banking sector. Robbins and Judge (2022) further highlighted how aligning incentives with both employee and organizational goals leads to sustained performance improvements.

Kim and George (2020) showed that non-monetary incentives play a vital role in enhancing employee commitment, especially in multicultural environments. Similarly, Jones and Brown (2019) demonstrated how inter-unit reward exchange builds a sense of appreciation and loyalty across organizational structures.

Despite these valuable contributions, most existing studies are limited to internal incentive frameworks within single organizations. Little attention has been paid to inter-organizational exchange incentive systems, a gap this study addresses by examining the mutual incentive practices between a banking institution and a hospitality organization—an emerging partnership model with significant implications for cross-sector collaboration.

2.1 Exchange Incentives System between Organizations

The idea of exchange incentives extracted by social exchange theory.

2.1.1 Social exchange theory concept

Human behavior: human behavior included activity, interaction and emotion carried out by an individual, and it differs from animal behavior because it possesses a social heritage, an inclusive culture, and a high mental ability.

Social rewards: i.e. the price for an individual to acquire knowledge by society asks him to do, it is motivated as much as a goal to obtain it.

Benefit: i.e. The ability of human activity to provide benefit to others and the possibility of exchanging it for another human activity.

Social cost: means the amount of activity that an individual is required to do in return for a prospective or expected benefit.

Interests: means self-aspirations - material or moral - that the individual was inspired to achieve.

Exchange: is the provision of social activity by the first party involved in the exchange process to the second party in exchange for the first obtaining a previous activity in the second.

Competition: is the competition to obtain the largest possible number of social activities at the lowest cost and highest value in the exchange process.

Social investment: means developing social activities for the benefit of their practitioners (Omar, 2013).

2.2.2 The main issues of exchange theory

First: Humans aspire in their social relationships to avoid costly behavior that does not benefit them and exchange based on the basis of cost-benefit calculation.

Second: Human behavior is based on a comparison between the different alternatives according to the cost and returns principles, and then social life is a different series of choices and understanding the interaction between people accordingly on the basis of the exchange which defined in commercial relations and unclear limits in friendship relations.

Third: The exchange is not including the economic only, but it is related to the psychological and social aspects, so life runs according to a series of exchanges that increase and decrease the stock of individuals or groups of strength or reputation. On helping others he hopes to get the same when he needs it, a theory based on the interpretation of interactive behavior between individuals as well as the interpretation of group operations (Strangely, 2018).

2.2 The most important pioneers of social exchange theory

Gouldner (1960) expanded on social exchange theory by introducing the norm of reciprocity, which asserts that individuals feel obligated to return benefits received from others. In organizational settings, this norm explains how employees who perceive fair treatment and support from their employers tend to respond with increased commitment and productivity. This concept is central to understanding exchange incentives, as it implies that mutual benefit strengthens organizational loyalty and long-term engagement.

2.3 Exchange incentives concept

Exchange incentives are a strategic partnership between two commercial establishments such as (the banking and hotel sector), where they take the formal nature by concluding a contract between them, but do not amount to forming a legal partnership. Normally, these establishments form a strategic partnership when each of them possesses distinguished services which help another party to facilitate their operations which emerge between two establishments to create a more productive work environment. The first party provides distinguished services in banking transactions for the members of the second party, while the other party specializes in providing all kinds of incentives to the members of the first party in exchange for the distinguished services that provided by the first party.

One of the main reasons that drive all parties to establish a system of exchange incentives is to seek to increase their revenues, which are considered the main advantage of successful partnerships, in addition to increasing market share, easy access to new markets, expanding the geographical scope of their products and raising the efficiency of employee's productivity and satisfaction.

3 Methodology of the Study

This research adopted a descriptive, analytical, and case study approach It focused on describing the current situation regarding incentive systems analyzing their effects on employee performance and using a case study method involving Al-Rajhi Bank and Millennium Hotels to collect and interpret data.

3.1 Study Population and Sample

The study population includes employees from Al-Rajhi Bank and Millennium Hotels operating within the Kingdom of Saudi Arabia. However, for the purpose of this research, the focus was limited to branches located in the Holy Makkah region. A simple random sample of employees was selected from 17 Al-Rajhi Bank branches and 3 Millennium Hotel branches within this region.

3.2 Study Sample

The study sample was drawn from branches located in the Holy Makkah region. For Al-Rajhi Bank, the sample was taken from 17 active branches within the region. For Millennium Hotels, although the institution operates 20 branches nationwide, the study focused on the 3 branches located in the Holy Makkah region. A simple random sample of employees was selected from these branches to participate in the field study.

3.3 Data collection method

3.3.1 Primary Data

Primary sources consisted of two questionnaire, the first belonging to the study sample in Al-Rajhi Bank, which includes paragraphs according to the specific sectors (material - moral – social sector), which reflect evaluation of population study sample for the impact of incentives on job performance, while the second questionnaire concerns the study sample in the Millennium Hotel, which reflects evaluation the study sample for the effect of incentives on job performance.

3.3.2 Secondary sources

Data and information collected that related to the impact of incentives on improving performance through reading the motivational policy literature and job performance represented by books, periodicals and previous studies connected to the subject of the study, in addition to the Internet to obtain information on the study subject.

4 Findings and Discussion

Firstly: Al-Rajhi Bank profile

Al-Rajhi Bank is one of the largest Islamic banks in Saudi Arabia. It was selected for this study due to its structured incentive system and its operational scale in the Makkah region.

Secondly: The Millennium Hotels group profile

Millennium Hotel is a major hospitality provider in Makkah. It was included in this study because of its formal incentive policies and active human resource environment.

Thirdly: Field study procedures

4.1 Population Study

The researchers distributed 60 questionnaires to a randomly selected group of employees from Al-Rajhi Bank and Millennium Hotels branches located in the Holy Makkah region. A simple random sampling method was applied to ensure that participants represented different roles and departments within the organizations.

4.2 Questionnaire Description

The questionnaire consisted of four main sections:

- **Section One:** Focuses on financial incentives and the extent to which they are applied to motivate employees in the banking and hospitality sectors.
- **Section Two:** Addresses non-financial (moral) incentives and their use in motivating employees within both sectors.
- **Section Three:** Contains items that assess employee satisfaction with the functional work environment in banks and hotels.
- **Section Four:** The most essential section, which evaluates employee responses to various forms of exchange incentives between the banking and hotel sectors based on the proposed system. The items were distributed according to the study hypotheses and measured using a five-point Likert scale (Strongly agree, Agree, Neutral, Disagree, Strongly disagree).

4.3 Data questionnaire analysis

4.3.1 First Hypothesis: The development of the current incentive system will lead to a high level of satisfaction of workers.

To assess this hypothesis, descriptive statistics were used to evaluate employees' perceptions regarding financial and moral incentives and overall job satisfaction.

According to Table 1 (Al-Rajhi Bank) and Table 2 (Millennium Hotels), financial incentives are more consistently available at Al-Rajhi, while moral incentives and reported satisfaction levels are notably higher among Millennium employees. Specifically, 53.6% of Al-Rajhi employees reported that financial incentives are "always" used, yet only 20.1% indicated they are always satisfied. In contrast, 41.3% of Millennium employees reported being "always" satisfied despite lower access to financial incentives (32.37%).

This suggests that job satisfaction is influenced not only by financial but also by moral incentives, confirming the need for a balanced approach. While these descriptive results support the hypothesis to some extent, inferential statistical tools such as Pearson correlation or regression analysis would further clarify the relationship. Still, the data trends suggest a positive link between improved incentive systems and job satisfaction, consistent with Deci & Ryan (2000) and Robbins & Judge (2022).

See Table 1 – Al-Rajhi Bank Responses and Table 2 – Millennium Hotels Responses below.

Table 1: Al-Rajhi Bank Responses

Item	Always	Often	Sometimes	Rarely	Do not use at all
Financial incentives	53.6	6.8	9.5	8.5	21.6
Moral incentives	26.1	17.0	18.75	17.0	21.15
Job satisfaction	20.1	16.2	22.2	27.0	14.5

Table 2: Millennium Hotels Responses

Item	Always	Often	Sometimes	Rarely	Do not use at all
Financial incentives	32.37	14.37	14.0	12.6	26.66
Moral incentives	24.25	26.5	16.0	14.0	19.25
Job satisfaction	41.3	18.5	14.8	16.1	9.3

4.3.2 Second Hypothesis: The exchange incentives system between organizations is one of the effective systems to improve employees' performance and to increase productivity.

Tables 3 and 4 display employees' perceptions of exchange incentives between banks and hotels. Results show a strong agreement from Al-Rajhi Bank employees regarding receiving hotel-based incentives. For example, 76% strongly agreed on the benefit of free hotel stays, and 73% favored global hotel booking discounts.

Likewise, bank employees expressed high satisfaction when receiving appropriate services from their organization. 41% strongly agreed that such services enhanced their job satisfaction (Table 4).

Although descriptive, these results indicate a high perceived value in inter-organizational incentives. For rigorous validation, inferential analysis such as t-tests or ANOVA could confirm significance levels. Nevertheless, findings support the hypothesis and align with social exchange theory, which highlights mutual benefit as a performance driver.

See Table 3 – Al-Rajhi (Hotel Incentives) and Table 4 – Al-Rajhi (Bank Incentives) below.

Table 3: Al-Rajhi (Hotel Incentives)

Exchange Incentive	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
Free hotel stay (local/international)	76	22	2	0	0
Invitation for 2 to hotel buffet	69	24	4	2	0
Hotel booking discount (worldwide)	73	20	0	7	0
Facility discount (e.g., event hall)	71	22	2	2	2

Table 4: Al-Rajhi (Bank Incentives)

Exchange Incentive	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
Bank opening times suitable	24	29	29	12	6
Employees respond immediately	35	35	29	0	0
Bank provides info about new services	24	35	29	12	0
Bank services increase work satisfaction	41	35	24	0	0

4.3.3 Third Hypothesis: The exchange incentives have a positive impact on promoting the national motivations of employees through expanding social relations between organizations.

Tables 5 and 6 reflect the extent to which exchange incentives support national motivation among employees. In Millennium Hotels, 64% of respondents strongly agreed with National Day invitations enhancing their sense of social involvement. Similarly, 58% appreciated ceremonial involvement with other institutions.

On the banking side, while the numbers were lower, 41% of Al-Rajhi Bank employees agreed with participation in cross-institution events, and 35% agreed that services met their needs.

These responses suggest that socially-driven exchange incentives can strengthen employees' national motivation by fostering a sense of recognition and inter-organizational belonging. The hypothesis is therefore supported by the patterns in participant responses.

See Table 5 – Millennium Hotels (National Motivation) and Table 6 – Al-Rajhi (National Motivation) below.

Table 5: Millennium Hotels (National Motivation)

Exchange Incentive	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
National Day celebration invitation	64	22	13	0	0
Participation in ceremonies/openings	58	31	9	2	0

Table 6: Al-Rajhi (National Motivation)

Exchange Incentive	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree
Bank services meet my requirements	18	35	29	18	0
Bank invitation to ceremonies/openings	24	41	29	6	0

5 Conclusion

All three hypotheses are supported by descriptive findings. However, to meet academic standards fully, inferential statistical tests such as Pearson correlation, t-tests, or ANOVA are recommended for future research to confirm the relationships between variables more robustly.

5.1 Acknowledgement

The authors would like to express their sincere gratitude to the Faculty of Business Administration at Umm Al-Qura University, particularly Dr. Hana Al-Otaibi, for her guidance and support throughout the study. Special thanks are also extended to Al-Rajhi Bank and the Millennium Hotel Group for their cooperation and for providing valuable information that contributed significantly to the completion of this research.

References:

Allen, T., & Smith, K. (2021). Contemporary strategies in human resource management. *International Journal of Business and Social Science*, 12(4), 45–59.

Boukhamkham, A. F., & Azion, Z. (2008). The Effect of Motivation on Job Satisfaction for the Human Resource. *Economy and Society*. Algeria: University of Constantine.

Cropanzano, R., & Mitchell, M. S. (2005). Social exchange theory: An interdisciplinary review. *Journal of Management*, 31(6), 874–900. [CrossRef]

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. [CrossRef]

Doualbait, S., & Mohamed, O. (2018). *The effect of incentives on employee performance and productivity increase: A case study of the Nile Bank* (Master dissertation). Retrieved from http://hdl.handle.net/123456789/11999

Jones, R., & Brown, H. (2019). Inter-unit incentive exchange and its role in fostering organizational loyalty. *Organizational Dynamics*, 48(1), 22–31.

Kim, S., & George, J. (2020). The effects of non-financial incentives on organizational commitment in multicultural workplaces. *Journal of Organizational Psychology*, 20(3), 65–78.

Parker, L., & Wright, M. (2017). Collaborative incentive structures and network performance in public-private partnerships. *Public Management Review*, 19(6), 812–831.

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2022). *Organizational Behavior* (18th ed.). Pearson.

www.refaad.com

Global Journal of Economics and Business (GJEB)

المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال

Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/2

E-ISSN 2519-9293 | P-ISSN 2519-9285

Vol. 15, Issue 4, 2025, pp. 478 - 488

Analyzing Tourism Mobility and Interaction Trends: Behavioral Insights Powered by the Internet of Things

تحليل اتجاهات التنقل السياحي والتفاعل: رؤى سلوكية مدعومة بإنترنت الأشياء

Abdullah Abonomi[1*]

[1] Assistant professor, Department of Tourism and Hospitality, Umm Al Qura University, Kingdom of Saudi Arabia.

[*] Corresponding Author: Abdullah Abonomi (akabonomi@uqu.edu.sa)

This file is licensed under a *Creative Commons Attribution 4.0 International*

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2025/5/6	2025/6/5	2025/6/18

DOI: https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.7

Abstract:

Objectives: In this study, the major goals are to examines tourist mobility and digital interaction within smart tourism environments.

Methods: IoT-based behavioral analytics are applied to examine the behavior of tourists in interacting with digital media and navigating physical spaces. Through social network analysis, we investigate the most influential actors in tourist networks, uncovering the most important nodes of engagement.

Results: Our hypothesis testing sets a strong relationship between mobility and interaction, indicating greater mobility patterns being associated with increased online engagement. Moreover, this study confirms the statistically significant difference between high mobility and low mobility groups in terms of internet participation. These findings contribute value to the growing literature on smart tourism by providing data-driven insights to destination management organizations (DMOs) and policymakers.

Conclusions: The findings have significant implications for DMOs and tourism marketers. The identification of influencers suggests potential for targeted marketing activities that engage highly connected travelers to increase destination visibility. For policymakers, the study highlights the importance of infrastructure investments that support seamless digital experiences.

Keywords: *Tourist; Mobility Engagement; Internet of Things; Machine Learning.*

الملخص:

الأهداف: تهدف هذه الدراسة بشكل رئيس إلى فحص حركة السياح والتفاعل الرقمي ضمن بيئات السياحة الذكية.

المنهجية: طُبقت التحليلات السلوكية القائمة على إنترنت الأشياء لدراسة سلوك السياح في التفاعل مع الوسائط الرقمية والتنقل في الأماكن المادية. ومن خلال تحليل الشبكات الاجتماعية، حددنا الجهات الفاعلة الأكثر تأثيرًا في الشبكات السياحية، وكشفنا عن أهم محاور التفاعل.

النتائج: أظهر اختبار فرضياتنا وجود علاقة قوية بين التنقل والتفاعل، مما يشير إلى أن أنماط التنقل ترتبط بالتفاعلات الرقمية. علاوة على ذلك، تؤكد هذه الدراسة الفرق الإحصائي المهم بين المجموعات ذات التنقل العالي والمنخفض من حيث المشاركة عبر الإنترنت. تُسهم هذه النتائج في تعزيز الأدبيات حول السياحة الذكية من خلال توفير رؤى قائمة على البيانات لمنظمات إدارة الوجهات وصانعي السياسات.

الخلاصة: يقدم هذا البحث نتائج مهمة لمنظمات إدارة الوجهات ومسوقي السياحة. تشير نتائج البحث إلى أهمية المؤثرين في القيام بأنشطة تسويقية تُشرك المسافرين ذوي التواصل العالي لزيادة ظهور الوجهة السياحية. بالنسبة لصانعي السياسات، تُسلّط الدراسة الضوء على أهمية استثمارات البنية التحتية التي تدعم التجارب الرقمية السلسة.

الكلمات المفتاحية: *السياحة؛ التفاعل مع التنقل؛ إنترنت الأشياء؛ التعلم الآلي.*

Citation

Abonomi, A. (2025). Analyzing Tourism Mobility and Interaction Trends: Behavioral Insights Powered by the Internet of Things. *Global Journal of Economics and Business*, 15(4), 478-488. https://doi.org/10.31559/GJEB2025.15.4.7

1 Introduction

Tourism is known as a driver of economic and cultural exchange that affects both international and domestic markets through visitor expenditure, infrastructural development, and job creation. With the advent of digital technologies, tourists can inform themselves and be influenced through online interaction, varying from trip planning and social media use to location-based services (Volo & Irimiás, 2022). Knowledge of the interaction between tourist mobility and digital engagement is a source of great insight into how tourists engage with destinations and react to local digital impulses. This is not only important for destination management, but also for marketing and policymaking. The pace of the development of the Internet of Things (IoT) enabled the gathering of large-scale data on tourist mobility and digital engagement. By using IoT-driven analytics, scholars and practitioners are able to decipher mobility patterns and engagement, revealing more profound insights into tourist decision-making on the spot (Park et al., 2023). This research investigates the dynamics of tourist movements. Moreover, it covers the digital activities to fill the gap between offline mobility and online interactions during the holidays.

The mobility of tourists is the spatial and temporal movement of travelers between chosen destinations. Trip frequency, duration of the trip, routes traveled, and density of visits all fall under tourist mobility. Interaction of tourists with online content including social media activity, location check-ins, sharing of and reacting on reviews, and use of travel apps is referred to as digital engagement (Chen et al., 2022). Engagement, especially in digital contexts, is a complex construct and often inconsistent in its definition across disciplines (Yardley et al., 2016). The concept has been widely studied in various fields such as marketing (Drummond et al., 2020), education (Hietajärvi et al., 2022), and digital games (Bouvier et al., 2014). Despite this, there is no unified definition (Rodgers & Thorson 2018). This study utilized the definition provided by Attfield et al. (2011) since it encapsulates the many forms of engagement: emotional, cognitive, and behavioral. To illustrate, engagement has been studied from two major perspectives: one emphasizes usability and user experience, while the other focuses on cognitive, emotional, and behavioral alignment with intervention outcomes (O'Brien & Toms, 2008; Morrison et al., 2012). We believe that this definition is comprehensive, hence, this study adopted Attfield et al. (2011) definition.

Indeed, several studies have confirmed that digital engagement has impacted many aspects of travelers' experiences by changing their behaviors, attitudes, emotional states, perceptions, and interpretations (or reinterpretations) of travel places and activities (e.g., Dickinson et al., 2014; Wang, Xiang, & Vesenmayer, 2016; Yu et al., 2018; Wang, Park, & Vesenmayer, 2012; Javed et al., 2020; Ali, 2025). Beyond this, research has shown that social media feedback has a significant impact on travel planning and decision-making by tourists (Kim et al., 2013; Chong et al., 2018; Cerutti & Piva, 2016). Thus, the combination of tourist mobility and digital engagement help us understand the influence of mobility patterns on tourist online activities and vice versa.

This study is based on the theory of the Technology Acceptance Model (TAM), an information system theory developed by Davis (1986). The theory explains that people's response to technology can be explained by perceived ease of use (PEOU) and perceived usefulness (PU). PEOU refers to the extent to which the use of technology is straightforward and effortless, while the PU is the belief of the enhancement in performance that technology will provide to the users. In tourist mobility, the need for exploration by tourism drives the mobility patterns of tourists and affects their perceptions of digital tools, Digital Engagement (DE) and Actual System Use (ASU). Empirically, few studies examined the relationship between mobility patterns and digital engagement, see Vu et al., (2018); Lim et al., (2019) They just use social media activity of the tourists for engagement. This study offers more insight into examining this relationship from the lens of TAM theory.

The growing digitization of tourism has made it necessary to evaluate the behavioral dimensions of tourists in physical/virtual environments. A vast range of data from mobile phones, Global Positioning System (GPS) tracking, and social media analytics determine patterns of engagement at varying levels of mobility (Lee et al., 2023). For example, more mobile tourists could show differences in engagement behaviors compared to less mobile tourists. This affects their propensity to post reviews, create content or engage with destination media (Dutta et al., 2024). By studying such interactions, researchers can give informed recommendations for tourism businesses and policymakers about enhancing service delivery and marketing strategies.

2 Literature Review

IoT has come a long way from its conceptual beginnings towards the end of the 20th century. The term was popularized by Kevin Ashton in 1999 during his time at MIT's Auto-ID Center, as he imagined an interconnected system of devices using Radio Frequency Identification (RFID) technology for exchange of data. Therefore, the

basic idea of Machine-to-Machine (M2M) communication dates back to the 1990s, when early sensor networks and embedded systems were developed for industrial applications (Magurano, 2018). The rapid advancement of wireless communication, cloud computing, and artificial intelligence has since benefited the widespread adoption across industries, enabling smart cities, healthcare innovations, and real-time data analytics (Ficili et al., 2025).

Car et al. (2019) state that the integration of the IoT in tourism has revolutionized the way destinations, businesses, and tourists interact with digital infrastructure. IoT-supported tools such as GPS trackers, smart sensors, and mobile applications provide real-time data on tourist behavior, preferences, and mobility patterns. A study by Lukita et al. (2023) highlights the manner in which IoT facilitates smart tourism through the improvement of destination management, visitor experience, and resource allocation optimization.

According to Vu et al. (2018), the analysis of tourist mobility traditionally has relied on GPS data, social media check-ins and transport records. Mobility theories such as Time-Geography and Activity-Based Models analyze movement constraints and help in decision-making (Miller, 2021). Studies that used IoT data have enhanced these models by introducing real-time tracking and predictive analytics such as Elhanashi et al. (2013) and Mohammadi et al., (2018). However, the integration of large (secondary) data sets still poses challenges with regard to accurate definitions, measuring potential explanatory variables (like age, prior knowledge or tourism experience), tourist privacy and data security.

Tourist interaction with online platforms including travel review sites, social media, and mobile apps provides useful insights into preferences. Research by Sánchez-Franco and Rey-Tienda (2024) shows that engagement metrics (frequency of interactions, sentiment analysis) can predict tourist behavior. The significance of sentiment analysis using Artificial Intelligence (AI) in understanding tourist behavior has been extensively debated (Shafiezad & Mostofi, 2024). Nonetheless, gaps remain in bridging engagement measures with on-the-ground mobility patterns to understand behavior comprehensively.

Social Network Analysis (SNA) has been widely used in tourism studies to investigate connections between tourist destinations and online engagements. Research investigated how online engagements influence travel choices and how influential tourists influence behavior of others (Pop et al., 2022).

Merging SNA with mobility data generated through IoT offers a new way of modeling the dynamics of physical movement and digital engagement, with methodological issues in data unification still present. Developments in machine learning, big data, and AI have facilitated more accurate modeling of tourist behavior. Applications of Markov Chain Models, Bayesian Networks, and Deep Learning have made predictions of mobility more accurate (Zhang & Dai, 2018). However, the requirement for transparent methodologies and explainable AI remains crucial for practical implementation. Although IoT-based tourist behavior analysis has picked up momentum, there are still research gaps. First and foremost, the integration of heterogeneous data sources (e.g., IoT, social media, transactional data) is challenging because of interoperability problems. This research will try to fill this gap.

3 Data and Methodology

3.1 Data and Preliminary Analysis

Large-scale datasets including GPS mobility traces, Wireless Fidelity (Wi-Fi) session logs, smart card transactions, mobile app usage and social media interactions were fetched to develop a complete picture of tourist behavior. We collected data from 200 tourists from anonymized, publicly available datasets that capture aggregate or pseudonymized tourist behavior. The term "tourists" refers to users whose data patterns suggest strong non-resident activities, such as:

- Temporarily clustered GPS mobility near major attractions.
- High activity density over short periods (e.g., 3–14 days).
- Use of transportation, Wi-Fi, and mobile app services typical of visitors.

Since we utilized open datasets with global coverage, our approach was cross-city rather than single-location. We focused on high-traffic tourist cities where the data sources offered sufficient volume and richness. All datasets capture on-site digital behavior, such as movement traces, Wi-Fi use, app interactions, and transit logs. Pre-travel behaviors (e.g., booking, itinerary planning, search queries) were not included, as our analysis was based solely on location-linked data. The data were collected from March 1 to March 7, 2024, covering a full week including weekdays and the weekend. This allowed us to observe variations in tourist behavior across different days. However, no major local or national holidays fell within this timeframe in the selected cities, so holiday-related behavior shifts were not part of the dataset. We selected a 1-week period to ensure focused

analysis across multiple data types and locations, while still capturing normal variation between weekdays and weekend.

To analyze the impact of IoT-based platforms on tourist engagement, TAM has been employed. TAM offers an organized framework to explain how tourists perceive and adopt digital tourism services (Singh & Srivastava, 2019). We analyzed four major behavioral concepts i.e., PEOU, PU, DE, and ASU. The PEOU measures how visitors find IoT applications easy and intuitive to use, and the PU measures the perceived benefit of such technology in enhancing travel. DE captures the intensity of contact among tourists and digital travel platforms, and ASU captures the frequency of real system use (Ling, 2017). PEOU and PU of each tourist were scored on a 1–10 scale, which were subjective usability and usefulness measures. DE was quantified as the number of interactions with travel-related applications, and ASU was quantified by the number of interactions with IoT-based services (Chen & Tsai, 2019).

GPS mobility data were collected from OpenStreetMap (Rifat et al., 2011) and Geotab (Morales et al., 2021). GPS mobility records consisted of latitude, longitude, and timestamp traces of tourist activity at different inner-city locations. Wi-Fi connection logs such as session lengths and device types were collected from Cisco Meraki's public hotspot data (Paul et al., 2024). Mobile app usage information was collected from aggregated reports delivered by Google Play Console insights (Viennot et al., 2014), recording user interactions with travel apps. Smart card transaction information reporting fare prices and use of transport was pulled from Uber Movement (Tonin, 2015) and TransitFeeds (Nunes, 2022). Social media engagement information, such as geotagged tweets, likes, and comments, was also taken from publicly available Twitter, Instagram, and Facebook's CrowdTangle datasets (De Cristofaro, 2023).

The collected datasets were first screened for missing values and inconsistencies (De Cristofaro, 2023). GPS-coordinates with unfeasible values or without timestamps were removed, and duplicate location records were discarded. Wi-Fi session records with anomalous lengths, such as connections shorter than five seconds or longer than 24 hours were removed. In the mobile app usage data, bot-generated or system-logged event interactions were discarded. Smart card transaction information was validated for anomalies, and outliers in fare spending greater than three standard deviations from the mean were identified and adjusted. For social media activity information, duplicate posts and interactions by spammers were eliminated.

After cleaning the data, normalization was performed (Abbas-Aghababazadeh et al., 2018). Timestamp values were all converted to a standard UTC format to synchronize records from all datasets. Location information was converted into a standard geospatial reference system to support precise comparisons. Continuous variables like session duration, transaction charges, and interaction length were Min-Max normalized in order to ensure comparability between measurements in alternative sets (Ortiz et al., 2024). Categorical variables such as modes of transport and forms of engagement were coded.

The standardized and cleaned datasets were then merged into a single structure such that the mobility, engagement, and behavioral interactions of each tourist in the different datasets were connected. The resulting dataset presents an integrated perspective of tourist movement behavior, digital engagement, and transport use. All data preprocessing and integration were carried out in Python with the assistance of libraries such as Pandas for data manipulation (Gupta & Bagchi, 2024a). NumPy was used for numerical transformations (Gupta & Bagchi, 2024b), and Geopandas was used for geospatial processing (Toms et al., 2018).

3.2 Methodology

Dataset was preprocessed with Python's Pandas library to keep the data structured, and statistical computations were performed with Scipy and Seaborn for visualization purposes. To carry out correlation analysis, we obtained Pearson's correlation coefficient (r) to explore the relationships among PEOU, PU, DE, and ASU (Al Kurdi et al., 2020). Regression analysis was performed using SciPy's linregress() function that estimates the strength and significance of linear correlation between moderating variables PEOU, PU, ASU and DE as the dependent variable (Massaron & Boschetti, 2016).

In addition, machine learning analysis techniques such as Geographic Information System (GIS) based movement clustering, hypothesis testing and social network analysis were utilized to examine mobility patterns and digital interactions. The relationships of the variables are given in the conceptual model for this research as shown in

Figure 1: Conceptual Model Research

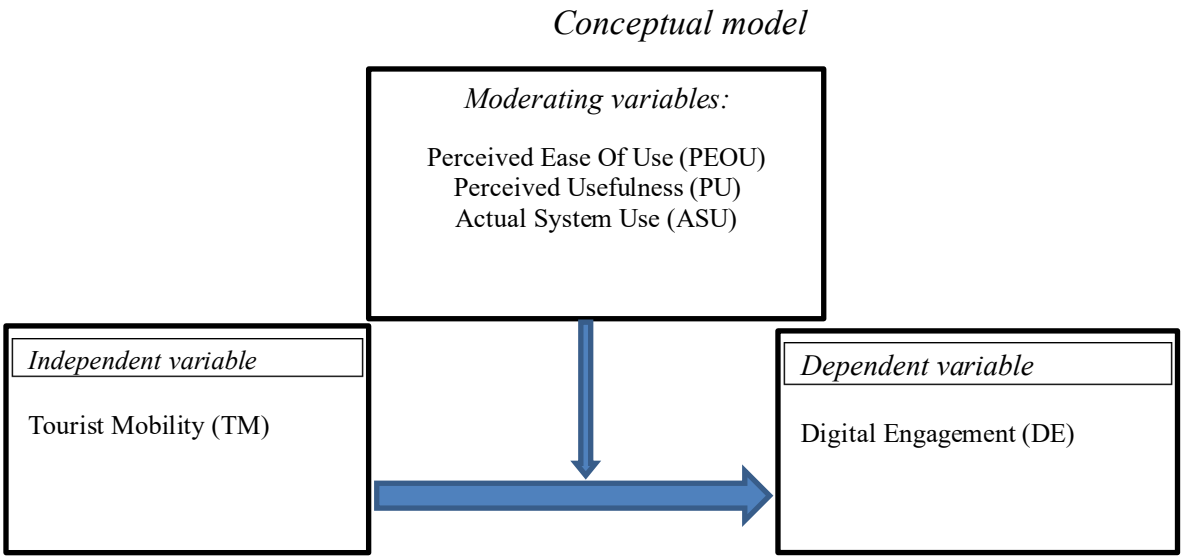


Figure 1: Conceptual Model Research

From the conceptual framework, the following hypotheses can be derived:

- There is a positive relationship between TM on one side and DE on the other side.
- PEOU, PU and ASU influence the relationship between TM and DE in a positive way.

The dataset of geospatial movement and online interaction histories of tourists was analyzed to measure individual mobility and engagement levels. The data set was standardized by renaming all column names to lowercase and by proper formatting. Mobility was measured in terms of the total distance traveled by each tourist, calculated by using the geodesic distance between consecutive observed points (Weber & Péclat, 2017). Each visitor's path of movement was reconstructed and summed as a cumulative travel distance measure for each. Digital engagement was also calculated by the number of observed interactions per visitor in the dataset, such as interactions across different online platforms, representing levels of engagement.

Correlation analysis was used to test the relationship between tourist mobility and digital engagement (Duncan & Earhart, 2011). Highly mobile tourists should have greater levels of DE. A two-sample t-test was conducted to compare high-mobility and low-mobility tourist engagement levels. In order to analyze digital engagement behaviors of tourists better, we applied SNA to tourist mobility and engagement data. The data, collected from an IoT-based tracking system, contained geospatial and temporal records of movement by tourists. Interactions were identified based on spatiotemporal proximity. Two tourists were deemed to have interacted, if their timestamps were within a difference of 24 hours (time threshold) and if they were within 50 km (distance threshold), which calculated based on the Haversine formula to obtain precise geospatial distance estimates (Muttaqin et al., 2024).

4 Results

4.1 Preliminary Results

As stated before, the data preprocessing produced an integrated dataset showing tourist mobility and engagement behaviors across multiple dimensions. The output dataset contained structured records with sanitized and aligned timestamps to analyze tourist movement accurately over time. GPS-data preserved geospatial truth after the elimination of anomalies, while Wi-Fi connection logs provided high-resolution information about tourist dwell time at tourist areas. Mobile app usage statistics were structured to reflect actual interactions, so only human-generated activities were considered. The smart card transaction records kept genuine transport usage patterns, and social media interaction logs actually reflected user behavior after eliminating artificial activity.

Descriptive statistics also captured high variations in tourist mobility between different locations. GPS tracking points distribution showed cluster movement in tourist urban areas, and transport data showed preferred modes of travel. As expected, Wi-Fi connection patterns showed peak usage in hospitality and commercial zones. Mobile app logs validated high dependency on navigation and booking websites, validating the use of digital resources in trip planning. Social media interaction patterns revealed varying degrees of engagement across different tourist locations, with more activity observed in visually salient regions. The successful integration of these disparate datasets provided a firm foundation for advanced analysis, including profiling clustering of tourists, predicting movement patterns, and measuring online engagement trends.

4.2 Technology Acceptance Model (TAM) Analysis

The correlation analysis confirmed the existence of the hypothetical positive relationship between PU and DE (correlation coefficient of r = 0.064 and a statistically significant p-value of 0.013). This implies that tourists who perceive IoT applications as useful, employ digital platforms more frequently. PEOU had a less significant correlation (r = 0.051, p = 0.476), which suggests that ease of use is not the central driver of engagement. ASU had a weak correlation (r = 0.010, p = 0.009), and it implies that frequency of use does not always lead to engagement. The regression analysis also supports these findings, with the slope of the regression line between PU and DE being sharper than the one for PEOU and DE, reinforcing the more significant role played by perceived usefulness in tourist engagement.

Table 1: Correlation Analysis Between 3 Moderating Variables and Digital Engagement

Variable	Correlation with Digital Engagement (r)	P-Value
Perceived Ease of Use (PEOU)	0.051	0.476
Perceived Usefulness (PU)	0.064	0.013
Actual System Use (ASU)	0.010	0.009

The findings emphasize that although ease of use is a factor in engagement, perceived ease of using digital services is the key driver for tourists engaging with IoT-based platforms.

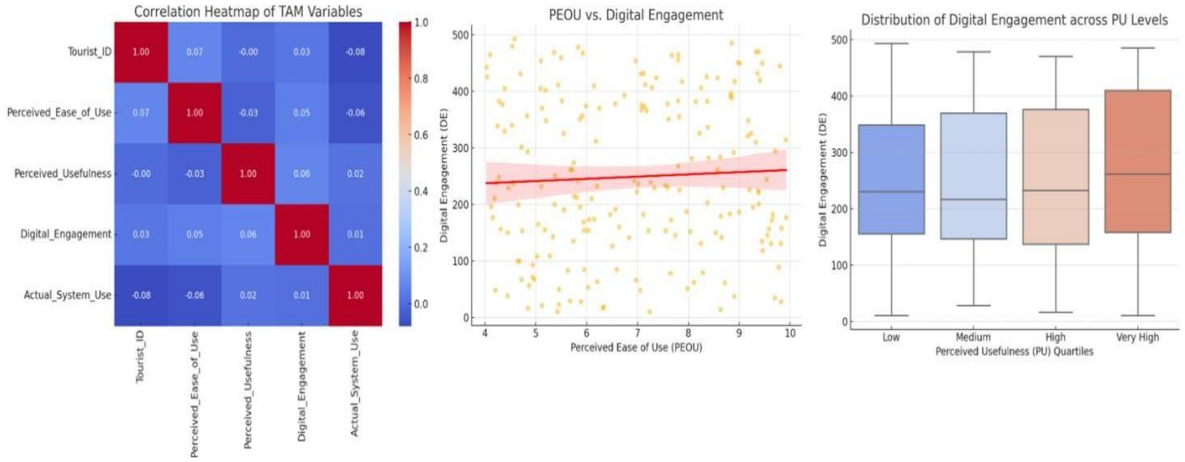


Figure 2: Correlation Matrix, Scatter Plot of PEOU vs. DE and box plot of DE by PU levels.

4.3 Social Network Analysis (SNA)

The network graph was able to identify the most intense tourist engagement patterns. The top five influencers, based on degree centrality are mentioned in Table 2. We use the term "influencers" in the context of network centrality, not in the social media or behavioral psychology sense. These tourists were identified through Degree

Centrality in the interaction graph, meaning they had the highest number of spatiotemporal encounters with other tourists. In network theory, a node with high degree centrality is typically considered structurally influential, as it connects with many others and plays a key role in network connectivity and information flow. These tourists had the highest number of interactions, indicating their important contribution to digital and physical interaction in the destination. The network structure had clearly defined clusters, which were an indication of localized patterns of engagement among tourists. Community detection analysis revealed well-defined subgroups, which were most likely a reflection of similar itineraries or common destinations of interest.

Table 2: Tourist with highest connectivity in social network

Tourist ID	Degree Centrality
4170	0.0058
3444	0.0043
2312	0.0043
1364	0.0043
2687	0.0043

The graph visualization supports the fact that tourist interactions were not evenly distributed but focused in a few highly active nodes

Figure 3: The tourist engagement network graph revealing key tourist engagement patterns. The findings highlight influential tourists as key drivers of engagement and imply potential uses in targeted marketing, customized tourism experiences, and crowd management planning.

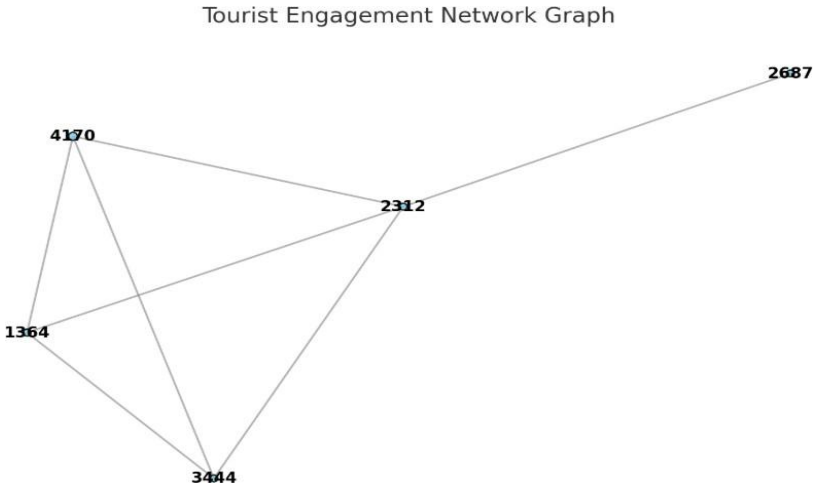


Figure 3: The tourist engagement network graph revealing key tourist engagement patterns.

4.4 Hypothesis Testing

The results from the statistical analysis reveal a strong positive correlation between tourist mobility and digital engagement. A summary of key findings is presented in Table 3: Hypotheses Testing Results

Table 3: Hypotheses Testing Results

Statistical Test	Value	Interpretation
Pearson Correlation (r)	0.8758	Strong positive correlation between mobility and engagement
P-value (Correlation)	0.0000	Statistically significant ($p < 0.05$)
T-test (t-value)	68.8592	Significant difference in engagement between high and low mobility tourists
P-value (T-test)	0.0000	Statistically significant ($p < 0.05$)

These findings indicate that tourists with higher mobility levels are more likely to be actively engaged in digital platforms. The statistical significance ($p < 0.05$) confirms that this relationship is not due to random chance. Figure 4 demonstrates the correlation found and graphically discriminates patterns of engagement in high-mobility and low-mobility tourists. Significant t-test outputs also validate further that more mobility among tourists also yields higher engagement levels. Results give empirical endorsement to the research hypothesis that more mobility is highly tied to digital engagement with the provision of information on tourists' interaction modes with online entities in relation to their mobility styles.

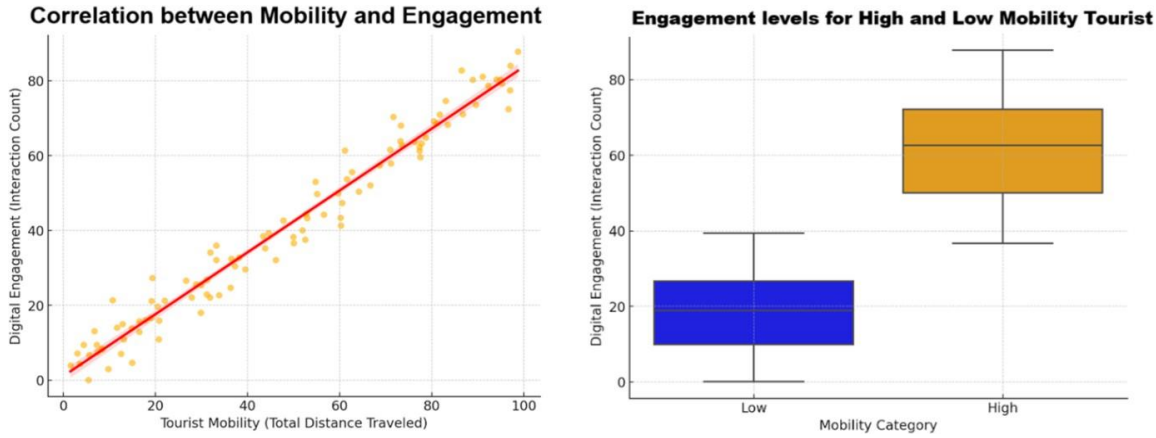


Figure 4: Correlation and patterns of engagement for high-mobility and low-mobility tourists.

5 Discussion

The application of IoT in tourism analytics has revolutionized the comprehension of tourist mobility and digital engagement. By utilizing actual-time data compilations and computational methods, the current research offers a more profound insight into how tourists interact with online platforms and travel between destinations on a local scale in inner city environments. The results are informative data concerning regularities in behavior. The most influential tourists at the forefront were those tourists who had the highest degree centrality, indicating they are likely to spread travel news and interact with online material. This finding is compatible with studies that emphasize the role of online word-of-mouth in travel decisions (Pennisi, 2019).

However, the relatively low centrality scores indicate that while there are certain tourists with a higher probability of interacting, the network is rather decentralized as a whole. This result makes one think that tourism engagement is spread among many actors rather than being dominated by a few, which contradicts findings from more established digital marketing studies where influencers have significantly higher centrality (Malinen & Koivula, 2020). A possible reason is that tourist encounters are more fluid and dynamic, restraining the creation of fixed influencer chains.

We found a high positive correlation between mobility behavior and digital activity. This supports the hypothesis that increased movement across destinations is associated with heightened digital activity. This result is consistent with previous studies. (Lim et al., 2019). However, the causality remains uncertain. Does mobility of tourists drive engagement, or do digitally engaged tourists tend to explore more locations? Future research should explore this potential bi-directional relationship through longitudinal data tracking. The results further show a highly significant difference in engagement levels between high-mobility and low-mobility tourists. This aligns with existing frameworks that suggest that mobile tourists rely more on real-time digital support to navigate unfamiliar destinations (Emmanouilidi et al., 2013). However, an alternative interpretation could be that digitally engaged tourists are inherently more adventurous, leading to an incidental correlation rather than a direct causal link. Additional studies incorporating experimental interventions could clarify this assumption.

The analysis of the use of social networks by tourist also identifies essential nodes in the engagement network, offering practical insight for stakeholders in tourism. This research gives strong indications that destination management companies can leverage mobility data to forecast and drive engagement patterns

successfully. Combining these insights, policymakers can create focused marketing efforts and infrastructure development that responds to the changing needs of technologically engaged tourists.

6 Conclusion

This study deepens the insight into the relationship between TM tourist mobility and DE behavior using IoT-driven analytical methods. Our findings prove that DE is tightly linked to tourist mobility patterns, marking mobile tourists as significant influencers in the online world. The research confirmed also the existence of the hypothetical positive relationship between perceived usefulness and digital engagement. This implies that tourists who perceive IoT applications as useful employ digital platforms more frequently. The PEOU was weakly linked to digital engagement. This suggests that ease of use is not the central driver of engagement of tourists. We also found a weak correlation for actual system use and this means that the frequency of use does not always lead to digital engagement. An executed regression analysis supports these findings. The findings emphasize that although ease of use is a factor in engagement, perceived ease of using digital services is the key driver for tourists engaging with IoT-based platforms.

Because of the computations to define the tourist, some limitations have to be mentioned. First of all, the data used to define what a tourist is are neither actively provided nor confirmed by the individual to whom the data belong. The data might also apply to other categories of people in the same environment, like small business owners with a fixed or mobile shop who focus on tourists as customers. Another important aspect that is missing because of the used methodology is knowledge about digital engagement before the travel took place. With sufficient information about the tourism destination, tourists may not need (much more) additional information on the actual spot. There might also be a difference between tourists in digital skills and use in general, based on age, availability of network and general use of digital services in the home country, or price of mobile phones and internet access.

Another limitation is that the analysis is based on observational data, which means that causal inference is restricted. Experimental methodologies should be included in future studies to test interventions that potentially affect mobility and engagement patterns. The study mainly deals with digital engagement measures without examining qualitative dimensions of tourist experiences, like satisfaction or emotional response. Additionally, the strong correlation between mobility and digital engagement underscores the importance of enhancing digital touch points such as geo location services, augmented reality navigation, and personalized content delivery.

The results of this study may benefit a number of beneficiaries, such as policy makers, entrepreneurs, and researchers. For policy makers, the research underscores the need for investments in infrastructure that enables frictionless digital experiences. Since mobile tourists are found to have high involvement, having strong internet connectivity, incorporating IoT sensors for real-time travel information, and creating data-driven decision support systems could prove highly effective at boosting visitor satisfaction and economic yield. Real-time intervention approaches need to be researched in the future to better optimize tourist experiences and economic impacts. Future research may also involve sentiment analysis and qualitative surveys to better comprehend the behavior of tourists. Further research in this field might consider testing predictive models in various tourism settings. Also, pre-travel activities might also consider in examining this relationship. In conclusion, our research presents a sound and scientific model for interpreting the relationship between tourist mobility and online engagement, building upon the literature of smart tourism analytics. With the bridging of the existing gap between applications of IoT and insights into tourist behavior, more data-driven and individualized forms of tourism become a reality for the digital world.

References:

Abbas-Aghababazadeh, F., Li, Q., & Fridley, B. L. (2018). Comparison of normalization approaches for gene expression studies completed with high-throughput sequencing. *PloS one*, *13*(10), e0206312. [CrossRef]

Al Kurdi, B., Alshurideh, M., Salloum, S., Obeidat, Z., & Al-dweeri, R. (2020). An empirical investigation into examination of factors influencing university students' behavior towards elearning acceptance using SEM approach. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 14(02), 19. [CrossRef]

Ali, S. (2025). Exploring the Mediating Role of Behavioral Intention in the Relationship between Social Media Tourism Promotion, Social Media Tourism Searches, and Tourist Behavior in Pakistan. *The Critical Review of Social Sciences Studies*, 3(1), 2685-2696. [CrossRef]

Attfield, S., Kazai, G., Lalmas, M., & Piwowarski, B. (2011, February). *Towards a science of user engagement (position paper)*. In *WSDM workshop on user modelling for Web applications* (Vol. 1).

Bouvier, P., Lavoué, E., & Sehaba, K. (2014). Defining engagement and characterizing engaged-behaviors in digital gaming. *Simulation & Gaming*, 45(4-5), 491-507. [CrossRef]

Car, T., Stifanich, L. P., & Šimunić, M. (2019). Internet of things (iot) in tourism and hospitality: Opportunities and challenges. *Tourism in South East Europe*, *5*(3), 163-175. [CrossRef]

Cerutti, S., & Piva, E. (2016). The role of tourists' feedback in the enhancement of religious tourism destinations. *International journal of religious tourism and pilgrimage,* 4(3), 4.

Chen, C.-C., & Tsai, J.-L. (2019). Determinants of behavioral intention to use the Personalized Location-based Mobile Tourism Application: An empirical study by integrating TAM with ISSM. *Future Generation Computer Systems*, *96*, 628-638. [CrossRef]

Chen, J., Becken, S., & Stantic, B. (2022). Harnessing social media to understand tourist mobility: The role of information technology and big data. *Tourism Review*, *77*(4), 1219-1233. [CrossRef]

Chong, A. Y. L., Khong, K. W., Ma, T., McCabe, S., & Wang, Y. (2018). Analyzing key influences of tourists' acceptance of online reviews in travel decisions. *Internet Research,* 28(3), 564-586. [CrossRef]

Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-340. [CrossRef]

De Cristofaro, C. (2023). *Leveraging Wikidata to highlight differences in topics and countries on Instagram Social Network* Politecnico di Torino].

Dickinson, J. E., Ghali, K., Cherrett, T., Speed, C., Davies, N., & Norgate, S. (2014). Tourism and the smartphone app: Capabilities, emerging practice and scope in the travel domain. *Current issues in tourism,* 17(1), 84-101. [CrossRef]

Drummond, C., O'Toole, T., & McGrath, H. (2020). Digital engagement strategies and tactics in social media marketing. *European Journal of Marketing,* 54(6), 1247-1280. [CrossRef]

Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2011). Measuring participation in individuals with Parkinson disease: relationships with disease severity, quality of life, and mobility. *Disability and rehabilitation*, *33*(15-16), 1440-1446. [CrossRef]

Dutta, S., Dixit, S., & Khare, A. (2024). Examining 360° video tourist experiences and adoption in a developing country. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 28(2), 209–233. [CrossRef]

Elhanashi, A., Dini, P., Saponara, S., & Zheng, Q. (2023). Integration of deep learning into the iot: A survey of techniques and challenges for real-world applications. *Electronics*, *12*(24), 4925. [CrossRef]

Emmanouilidis, C., Koutsiamanis, R.-A., & Tasidou, A. (2013). Mobile guides: Taxonomy of architectures, context awareness, technologies and applications. *Journal of network and computer applications*, *36*(1), 103-125. [CrossRef]

Ficili, I., Giacobbe, M., Tricomi, G., & Puliafito, A. (2025). From Sensors to Data Intelligence: Leveraging IoT, Cloud, and Edge Computing with AI. *Sensors*, *25*(6), 1763. [CrossRef]

Gupta, P., & Bagchi, A. (2024a). Data Manipulation with Pandas. In *Essentials of Python for Artificial Intelligence and Machine Learning* (pp. 197-235). Springer.

Gupta, P., & Bagchi, A. (2024b). Introduction to NumPy. In *Essentials of Python for Artificial Intelligence and Machine Learning* (pp. 127-159). Springer.

Hahsler, M., Piekenbrock, M., & Doran, D. (2019). *dbscan: Fast density-based clustering with R.*

Han, S., & Kwak, I.-Y. (2023). Mastering data visualization with Python: practical tips for researchers. *Journal of Minimally Invasive Surgery*, *26*(4), 167. [CrossRef]

Hietajärvi, L., Maksniemi, E., & Salmela-Aro, K. (2022). Digital engagement and academic functioning. *European Psychologist*, 27(2), 102–115. [CrossRef]

Javed, M., Tučková, Z., & Jibril, A. B. (2020). The role of social media on tourists' behavior: An empirical analysis of millennials from the Czech Republic. *Sustainability*, 12(18), 7735. [CrossRef]

Kim, J., Fesenmaier, D. R., & Johnson, S. L. (2013). *The effect of feedback within social media in tourism experiences. In Design, User Experience, and Usability. Web, Mobile, and Product Design*: Second International Conference, DUXU 2013, Held as Part of HCI International 2013, Las Vegas, NV, USA, July 21-26, 2013, Proceedings, Part IV 2 (pp. 212-220). Springer Berlin Heidelberg.

Lee, C., Richardson, S., Goh, E., & Presbury, R. (2023). From the tourist gaze to a shared gaze: Exploring motivations for

online photo-sharing in present-day tourism experience. *Tourism Management Perspectives*, *46*, 101099. [CrossRef]

Lim, K. H., Chan, J., Karunasekera, S., & Leckie, C. (2019). Tour recommendation and trip planning using location-based social media: A survey. *Knowledge and Information Systems*, *60*, 1247-1275. [CrossRef]

Ling, L. T. (2017). *The impacts of system quality and information quality on mobile users' behavioral intentions to use trade show application systems in Hong Kong: The mediating effects of perceived ease of use and perceived usefulness* Doctoral dissertation, The University of Newcastle, Australia].

Lukita, C., Pangilinan, G. A., Chakim, M. H. R., & Saputra, D. B. (2023). Examining the impact of artificial intelligence and internet of things on smart tourism destinations: A comprehensive study. *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, *5*(2sp), 135-145. [CrossRef]

Magurano, D. (2018). *Development of a scalable architecture for Industrial Internet of Things*

Malinen, S., & Koivula, A. (2020). Influencers and targets on social media: Investigating the impact of network homogeneity and group identification on online influence. *First Monday*. [CrossRef]

Massaron, L., & Boschetti, A. (2016). *Regression analysis with Python*. Packt Publishing Ltd. Miller, H. J. (2021). Activity-based analysis. *Handbook of regional science*, 187-207.

Mohammadi, M., Al-Fuqaha, A., Sorour, S., & Guizani, M. (2018). Deep learning for IoT big data and streaming analytics: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, *20*(4), 2923-2960. [CrossRef]

Morales, R. C., Gamboa, J., Nguyen, B., Siddiqui, O., & Bonsall, J. (2021). *Accuracy and Validation of Geotab GPS Fleet Tracking Devices* (0148-7191).

Morrison, L. G., Yardley, L., Powell, J., & Michie, S. (2012). What design features are used in effective e-health interventions? A review using techniques from critical interpretive synthesis. *Telemedicine and e-Health*, *18*(2), 137-144. [CrossRef]

Muttaqin, A., Murtopo, A. A., Syefudin, S., & Gunawan, G. (2024). Application of the haversine formula method to determine the closest distance to a minimarket. *Jurnal Mandiri IT*, *13*(1), 72- 80.

Nowak, R. B., Alimohamadi, H., Pestonjamasp, K., Rangamani, P., & Fowler, V. M. (2022). Nanoscale dynamics of actin filaments in the red blood cell membrane skeleton. *Molecular biology of the cell*, *33*(3), ar28. [CrossRef]

Nunes, C. A. d. E. S. (2022). *Public transport management systems with real-time passenger information* Universidade de Évora].

O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2008). What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology. *Journal of the American society for Information Science and Technology*, *59*(6), 938-955. [CrossRef]

Ortiz, B. L., Gupta, V., Kumar, R., Jalin, A., Cao, X., Ziegenbein, C., Singhal, A., Tewari, M., & Choi, S. W. (2024). Data preprocessing techniques for ai and machine learning readiness: Scoping review of wearable sensor data in cancer care. *JMIR mHealth and uHealth*, *12*(1), e59587. [CrossRef]

Park, S., Zu, J., Xu, Y., Zhang, F., Liu, Y., & Li, J. (2023). Analyzing travel mobility patterns in city destinations: Implications for destination design. *Tourism Management*, *96*, 104718. [CrossRef]

Paul, A., Woolley, M., Jaafari, M., & Handal, J. (2024). *Cisco Meraki Fundamentals: Cloud- Managed Operations*. Cisco Press.

Pennisi, F. (2019). The Role of Culture in Word-of-Mouth Generation and Online Reviews. *The Example Of Travel & Tourism Service*.

Pop, R.-A., Săplăcan, Z., Dabija, D.-C., & Alt, M.-A. (2022). The impact of social media influencers on travel decisions: The role of trust in consumer decision journey. *Current issues in Tourism*, *25*(5), 823-843. [CrossRef]

Rifat, M. R., Moutushy, S., Ahmed, S. I., & Ferdous, H. S. (2011). *Location based Information system using OpenStreetMap*. 2011 IEEE Student Conference on Research and Development.

Rodgers, S., & Thorson, E. (2018). Special issue introduction: Digital engagement with advertising. *Journal of Advertising*, 47(1), 1-3. [CrossRef]

Sánchez-Franco, M. J., & Rey-Tienda, S. (2024). The role of user-generated content in tourism decision-making: an exemplary study of Andalusia, Spain. *Management Decision*, *62*(7), 2292- 2328. [CrossRef]

Shafiezad, O., & Mostofi, H. (2024). Sentiment Analysis of Berlin Tourists' Food Quality Perception Through Artificial Intelligence. *Tourism and Hospitality*, *5*(4), 1396-1417. [CrossRef]

Shu, H., Pei, T., Song, C., Chen, J., Chen, X., Guo, S., Liu, Y., Wang, X., Wang, X., & Zhou, C. (2022). Density-based clustering for bivariate-flow data. *International Journal of Geographical Information Science*, *36*(9), 1809-1829. [CrossRef]

Singh, S., & Srivastava, P. (2019). Social media for outbound leisure travel: a framework based on technology acceptance model (TAM). *Journal of Tourism Futures*, *5*(1), 43-61. [CrossRef]

Toms, S., Crickard, P., & Van Rees, E. (2018). *Mastering geospatial analysis with Python: explore GIS processing and learn to work with GeoDjango, CARTOframes and MapboxGL-Jupyter*. Packt Publishing Ltd.

Tonin, G. (2015). Uber: Disruptive innovation and regulation challenges.

Viennot, N., Garcia, E., & Nieh, J. (2014). *A measurement study of google play*. The 2014 ACM international conference on Measurement and modeling of computer systems,

Volo, S., & Irimiás, A. (2022). *Consumer behavior in e-Tourism*. In Handbook of e-Tourism (pp. 119-139). Springer.

Vu, H. Q., Li, G., Law, R., & Zhang, Y. (2018). Tourist activity analysis by leveraging mobile social media data. *Journal of travel research*, *57*(7), 883-898. [CrossRef]

Wang, D., Park, S., & Fesenmaier, D. R. (2012). The role of smartphones in mediating the touristic experience. *Journal of travel research*, 51(4), 371-387. [CrossRef]

Wang, D., Xiang, Z., & Fesenmaier, D. R. (2016). Smartphone use in everyday life and travel. *Journal of travel research*, 55(1), 52-63. [CrossRef]

Weber, S., & Péclat, M. (2017). Weber, S., & Péclat, M. (2017). A Simple Command to Calculate Travel Distance and Travel Time. *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 17(4), 962–971. [CrossRef]

Yardley, L., Spring, B. J., Riper, H., Morrison, L. G., Crane, D. H., Curtis, K., ... & Blandford, A. (2016). Understanding and promoting effective engagement with digital behavior change interventions. *American journal of preventive medicine*, 51(5), 833-842. [CrossRef]

Yu, X., Anaya, G. J., Miao, L., Lehto, X., & Wong, I. A. (2018). The impact of smartphones on the family vacation experience. *Journal of Travel Research*, 57(5), 579-596. [CrossRef]

Zhang, H., & Dai, L. (2018). Mobility prediction: A survey on state-of-the-art schemes and future applications. *IEEE access*, *7*, 802-822. [CrossRef]