Journal of Engineering Sciences and Information Technology (JESIT) • Vol 9, Issue 3 (2025) • P: 67 - 50
https://journals.ajsrp.com/index.php/jesit
ISSN: 2522-3321(Online) • ISSN: 2522-3321(Print)

Smart Tourism and Environmental Sustainability: A Descriptive and Analytical Case Study of Saudi Arabia

Eng. Ashraf Fawzy Hassan
Faculty of Engineering | Helwan University | Egypt

Received: 05/07/2025
Revised: 08/07/2025
Accepted: 14/07/2025
Published: 15/09/2025

* Corresponding author: ashraf.architectgroup@gmail.com

Citation: Hassan, A. F. (2025). Smart Tourism and Environmental Sustainability: A Descriptive and Analytical Case Study of Saudi Arabia. *Journal of engineering sciences and information technology, 9*(3), 50 – 67. https://doi.org/10.26389/AJSRP.J070725

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The study explores the role of smart tourism in promoting environmental sustainability by leveraging modern technologies to reduce environmental impact and improve destination management. It emphasizes the need to develop infrastructure and regulations to advance this sustainable approach.

Objectives: The study aims to explore the integration between smart tourism and environmental sustainability by analyzing its technologies and role in reducing environmental impact, evaluating global experiences, and proposing practical mechanisms to support the achievement of sustainable development goals. It also addresses challenges and ways to enhance environmentally responsible behavior through smart technologies.

Methods: The research adopts a descriptive-analytical approach to examine smart tourism and its environmental impact by reviewing relevant literature and international case studies, analyzing quantitative and qualitative data, and comparing traditional and smart models to provide a comprehensive vision that supports environmental sustainability.

Results: The study's findings confirm that smart tourism effectively contributes to environmental sustainability by enhancing resource efficiency, enabling digital monitoring of environmental impacts, and promoting responsible tourist behavior. It also highlights the importance of supportive legislation and global experiences in fostering sustainable environmental innovation.

Conclusions: Integrating smart tourism with environmental sustainability is a strategic necessity to enhance resource efficiency and protect the environment, requiring digital infrastructure, updated regulations, and continuous environmental awareness.

Keywords: Smart Tourism, Environmental Sustainability, Artificial Intelligence, Internet of Things, Tourist Destinations, Smart Mobility, Environmental Sciences, Engineering Tourism.

السياحة الذكية في تعزيز الاستدامة البيئية: دراسة وصفية تحليلية في السياق السعودي المعاصر

م. أشرف فوزي حسن
كلية الهندسة | جامعة حلوان | جمهورية مصر العربية

المستخلص: يتناول البحث دور السياحة الذكية في تعزيز الاستدامة البيئية من خلال توظيف التكنولوجيا الحديثة لتقليل الأثر البيئي وتحسين إدارة الوجهات. ويؤكد على ضرورة تطوير البنية التحتية لدعم هذا التوجه المستدام.

الأهداف: يهدف البحث إلى استكشاف التكامل بين السياحة الذكية والاستدامة البيئية من خلال تحليل تقنياتها ودورها في الحد من الأثر البيئي، وتقييم التجارب العالمية، واقتراح آليات تطبيقية تدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة. كما يناقش التحديات وسبل تعزيز السلوك البيئي المسؤول عبر التكنولوجيا .

المنهجية: يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لرصد السياحة الذكية وتحليل أثرها البيئي، من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات الدولية، وتحليل البيانات الكمية والنوعية، ومقارنة النماذج التقليدية بالذكية لتقديم تصور شامل يدعم تحقيق الاستدامة البيئية.

النتائج: أظهرت نتائج البحث أن السياحة الذكية تسهم بفعالية في تحقيق الاستدامة البيئية من خلال تحسين كفاءة استخدام الموارد، ومراقبة التأثيرات البيئية رقمياً، وتوجيه سلوك السياح نحو ممارسات مسؤولة. كما تبرز أهمية التشريعات الداعمة والتجارب العالمية في تعزيز الابتكار البيئي المستدام.

الخلاصة: أن دمج السياحة الذكية بالاستدامة البيئية يمثل ضرورة استراتيجية لتعزيز كفاءة الموارد وحماية البيئة، مما يستدعي بنية تحتية رقمية وتشريعات وتوعية بيئية مستمرة.

الكلمات المفتاحية: السياحة الذكية، الاستدامة البيئية، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الوجهات السياحية، النقل الذكي، العلوم البيئيه، السياحة الهندسية.

متن البحث:

مقدمة :

تواجه صناعة السياحة في العالم تحديات بيئية متزايدة نتيجة التوسع الكبير في عدد السياح، والضغط على الموارد الطبيعية، والانبعاثات الناتجة عن وسائل النقل. في المقابل، برز مفهوم "السياحة الذكية" كحل مبتكر يدمج التكنولوجيا في إدارة وتطوير الوجهات السياحية بطريقة أكثر استدامة وفعالية. يُعد هذا البحث محاولة لتوضيح العلاقة بين السياحة الذكية والاستدامة البيئية من خلال تحليل الأدوات الرقمية المستخدمة في تقليل الأثر البيئي وتعزيز الكفاءة البيئية للوجهات السياحية. كما تسعى الدراسة إلى إبراز أهمية التحول الرقمي في دعم التنمية المستدامة، واستكشاف الفرص المستقبلية التي تتيحها السياحة الذكية لتقليل البصمة الكربونية وتحسين التوازن البيئي بين الإنسان والطبيعة. على الرغم من وجود العديد من الدراسات التي تناولت موضوع السياحة المستدامة، إلا أن غالبية هذه الأبحاث ركزت على الجوانب العامة للتنمية المستدامة في السياحة دون الغوص بشكل كافٍ في التكامل بين التقنيات الذكية وأثرها البيئي المباشر. كما أن معظم الدراسات اقتصرت على تحليل تجارب دولية بعيدة عن السياق العربي أو المحلي، مما يحد من إمكانية تطبيق النتائج على الواقع الخاص بمنطقتنا.

في المقابل، يتميز هذا البحث بمحاولة ملء هذه الفجوة من خلال:

- التركيز على السياحة الذكية كأداة حديثة لتعزيز الاستدامة البيئية، مع استعراض شامل للتقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء وتأثيرها العملي على تقليل البصمة البيئية في قطاع السياحة.
- تضمين دراسة سياقية دقيقة للسياق السعودي المعاصر، وربط نتائج البحث بأهداف التنمية المستدامة ورؤية المملكة 2030، ما يجعل النتائج قابلة للتطبيق وذات فائدة مباشرة للمخططين وصناع القرار في المنطقة.

وبالتالي، يضيف هذا البحث قيمة مضافة تتمثل في تعميق الفهم لكيفية دمج السياحة الذكية ضمن استراتيجيات السياحة المستدامة بطريقة تتناسب مع متطلبات البيئة المحلية، مما يسهم في تطوير سياسات سياحية أكثر فعالية واستدامة.

السياحة الذكية: المفهوم والتطبيقات

تُعرف السياحة الذكية بأنها نوع من السياحة يعتمد على استخدام التكنولوجيا الحديثة لتحسين تجربة السائح، وتسهيل إدارة الموارد السياحية، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. ويشمل هذا المفهوم توظيف تقنيات رقمية متقدمة مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والبيانات الضخمة، والواقع المعزز، والتطبيقات الذكية على الهواتف المحمولة، لتقديم خدمات سياحية مخصصة وفعالة.

- أنظمة الإرشاد الذكية: تُستخدم لتوفير معلومات فورية ومخصصة للسائحين حول المواقع السياحية، مما يقلل من الاعتماد على المواد الورقية ويُحسن من تجربة الزوار.
- إدارة الزحام باستخدام البيانات الضخمة: تُستخدم تحليلات الوقت الفعلي لتوزيع حركة السياح بطريقة متوازنة على الوجهات، مما يقلل من التكدس ويحافظ على استدامة المواقع.
- التنقل الذكي: يشمل تطبيقات النقل الذكي والدراجات والمركبات الكهربائية التشاركية، التي تساهم في تقليل الانبعاثات الكربونية في المدن السياحية.
- الإقامة المستدامة: يتم استخدام تقنيات ذكية في الفنادق لتقليل استهلاك الطاقة والمياه، مثل أجهزة التحكم الذكية في الإضاءة والتكييف.
- الواقع الافتراضي والواقع المعزز: تُستخدم هذه التقنيات في تقديم تجارب سياحية تفاعلية وغنية، ويمكن أن تقلل من الضغط على المواقع السياحية الحساسة من خلال توفير بدائل رقمية جذابة.
- التفاعل المجتمعي الرقمي: من خلال المنصات التفاعلية وتطبيقات التغذية الراجعة، يمكن للسياح المشاركة في تقييم الخدمات والمساهمة في تحسينها، ما يعزز من جودة الخدمات ويعكس اهتمامات الزوار.

تُسهم هذه التطبيقات مجتمعة في تحسين كفاءة السياحة، وتوفير تجربة أكثر تخصيصًا واستدامة، وتعزيز القدرة التنافسية للوجهات السياحية في ظل المتغيرات العالمية المتسارعة.

في ضور الدراسه التحليليه بالمملكه العربيه السعوديه من تطبيق فكرة منتجعات سياحيه على سبيل المثال مدينة الملك عبدالله الاقتصاديه – وكذلك منطقة العلا حيث نلاحظ وجود أفكار تطبيقيه حديثه تتمثل في التالي :

- مبانٍ ذكية تعتمد على الطاقة الشمسية وتقنيات توفير المياه.
- نظام رقمي لإدارة الزوار عبر تطبيق ذكي يوزّع الحجوزات لتقليل الازدحام.

- إنترنت الأشياء (IoT) لمراقبة استهلاك الطاقة والنفايات لحظيًا.
- نظام تحفيزي للسياح يتضمن نقاط مكافأة مقابل السلوك البيئي.(Eco-behavior rewards)
- التكامل مع المبادرات الحكومية في رؤية 2030 في المناطق الساحلية مثل مدينة الملك عبد الله الاقتصادية أو العُلا.
- مؤشر تقييم السياحة الذكيه المستدامه حسب الجدول الموضح

آلية القياس	المؤشرات الفرعية	المحور
بيانات استشعار و إنترنت الأشياء	استهلاك الطاقة – إعادة التدوير – الانبعاثات	البيئة
تحليل البنية الرقمية	AI استخدام – WiFi عدد التطبيقات الذكية – تغطية	التكنولوجيا
استطلاعات رأي وبيانات الاستخدام	وعي الزوار – استخدام الأدلة الذكية – التفاعل مع المحتوى البيئي	السلوك

1. الاستدامة البيئية في السياحة

تعني الاستدامة البيئية في السياحة القدرة على تطوير النشاط السياحي بطريقة لا تضر بالموارد الطبيعية والبيئية، بل تساهم في حمايتها وصونها للأجيال القادمة. وتتطلب هذه الاستدامة اعتماد ممارسات تقلل من الانبعاثات الكربونية، تحافظ على التنوع البيولوجي، وتُعزز كفاءة استهلاك الطاقة والمياه. السياحة الذكية تلعب دورًا حاسمًا في تحقيق هذه الأهداف من خلال تمكين إدارات الوجهات السياحية من مراقبة الأداء البيئي واتخاذ قرارات مبنية على بيانات دقيقة.

وتشمل مجالات الاستدامة البيئية في السياحة الذكية • :مراقبة جودة الهواء والضوضاء باستخدام أجهزة استشعار ذكية • .أنظمة لإدارة النفايات تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات الجمع والتدوير • .مراقبة استهلاك الموارد في الفنادق والمنشآت السياحية وتحليلها لتحسين الكفاءة • .تصميم وجهات سياحية ذكية تراعي البيئة باستخدام مواد بناء صديقة للبيئة وتقنيات توفير الطاقة

2. مقارنة بين الأثر البيئي للسياحة التقليدية والسياحة الذكية

تشير تقديرات منظمة السياحة العالمية إلى أن قطاع السياحة العالمي مسؤول عن حوالي 8% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة، نتيجة استخدام وسائل النقل إلى أن قطاع السياحة العالمي مسؤول عن حوالي 8% من إجمالي انبعاثات غازات الدفيئة، نتيجة استخدام وسائل النقل، واستهلاك الطاقة في الفنادق، والأنشطة الترفيهية المختلفة

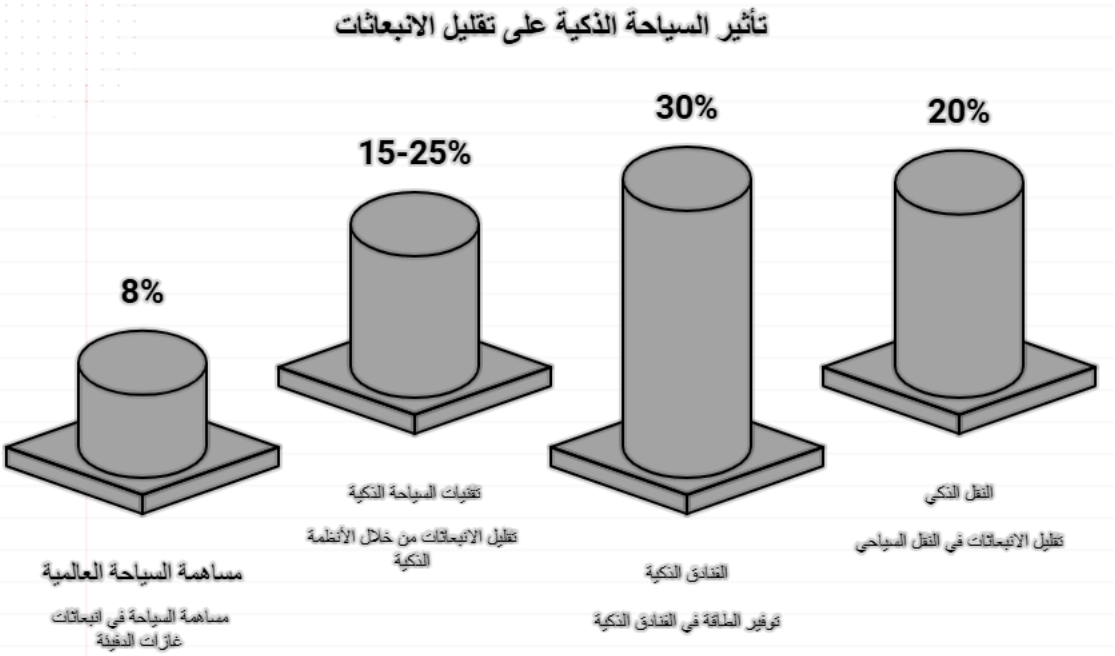
وفي المقابل عام 2023 أظهرت دراسه اجراها المنتدى الثقافي العالمي أن تطبيق تقنيات السياحة الذكية يمكن أن يخفض الانبعاثات الكربونية بنسبة تتراوح بين 15% إلى 25% في الوجهات التي تعتمد أنظمة إدارة ذكية

كما أظهرت البيانات التالي : -

الفنادق الذكية التي تطبق أنظمة إدارة الطاقة قللت استهلاك الكهرباء بنسبة تصل إلى 30% سنويًا مقارنة بالفنادق التقليدية

أنظمة النقل الذكي (مثل الحافلات الذاتية والتنقل حسب الطلب) خفضت كثافة الانبعاثات لكل سائح بنسبة 20% في مدن مثل سنغافورة وبرشلونة

مبررات الاختيار	مصدر البيانات	الهدف من استخدامها	الأداة الإحصائية
تعكس الفروقات البيئية بشكل مبسط وسهل التفسير	تقارير UNWTO ، WEF	مقارنة نسب الانبعاثات بين السياحة الذكية والتقليدية	النسب المئوية
لإظهار الفارق بين النموذجين بوضوح عددي	دراسات حالة (سنغافورة، دبي)	قياس متوسط استهلاك الطاقة في الفنادق الذكية مقابل التقليدية	المتوسط الحسابي
يدعم فرضية البحث حول فعالية السياحة الذكية	تجارب عالمية منشورة	تحليل الأداء البيئي بين الوجهات الذكية وغير الذكية	التحليل المقارن الوصفي



مثال تطبيقي داخل سياق المملكه العربيه السعوديه :

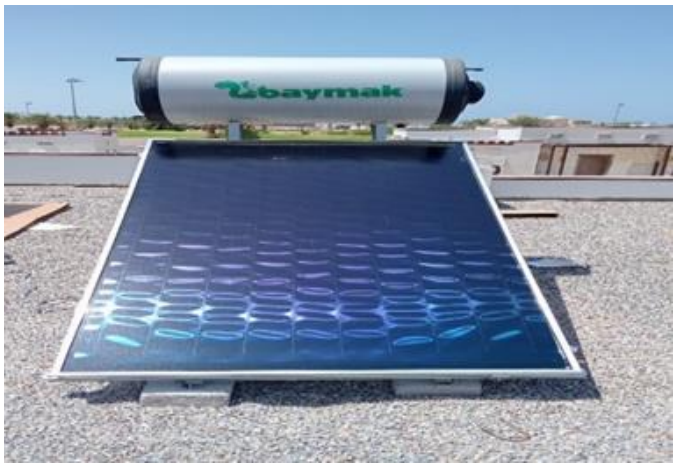
مشروع منتجع ريكوس السياحي بمدينة الملك عبدالله الاقتصاديه جدة – رابغ

تُصوّر هذه الصور نموذجًا متكاملًا للبنية التحتية السياحية الحديثة في المنتجعات الساحلية، حيث تعرض مجموعة من العناصر الرئيسة مثل المرافق السكنية المصممة بعناية، والمنتزهات المائية، وأحواض السباحة، بالإضافة إلى التصاميم الداخلية الفاخرة للفنادق. وتُشكّل هذه العناصر معًا نظامًا متكاملًا يلبي احتياجات السائح المعاصر، مما يُسهم بشكل مباشر في رفع مستويات رضا الزوار

تحليل بصري لممارسات الاستدامة في مشاريع المنتجعات السياحية: دراسة حالة من مشروع قائم في المملكة العربية السعودية

تُبرز الصور الميدانية الملتقطة من المشروع السياحي قيد الدراسة تطبيقًا عمليًا لمفاهيم العمارة الخضراء ومبادئ الاستدامة البيئية ضمن السياق العمراني للمنتجعات الساحلية. إذ تُظهر هذه الصور مجموعة من العناصر التصميمية والوظيفية التي تُمثل توجهًاواضحًا نحو تبني ممارسات مسؤولة بيئيًا واقتصاديًا،

الغطاء النباتي والتشجير الواعي: يعكس توزيع الأشجار والنباتات المحلية وُجود خطة بيئية مدروسة للمناظر الطبيعية، تسهم في تقليل تأثير الجزر الحرارية وتحسين جودة الهواء، بالإضافة إلى تعزيز الجمالية البصرية للموقع



استخدام تقنيات الطاقة المتجددة: من أبرز السمات الظاهرة في الصور وجود أنظمة تسخين المياه باستخدام الألواح الشمسية، وهو ما يساهم في تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية، ويُعزز كفاءة استهلاك الطاقة في المنشآت السياحية

دمج أنظمة البنية التحتية الذكية: توضح بعض الصور دمج حلول الإنترنت الذكي في المرافق السياحية، مثل أنظمة الإضاءة والتحكم الذكي، مما يُعزز تجربة المستخدم ويُخفض من استهلاك الموارد من خلال الإدارة الذكية للطاقة والمياه

التكامل مع السياق البيئي المحيط: تُظهر الصور تناغمًا معماريًا مع البيئة الساحلية المحيطة، من خلال استخدام مواد بناء طبيعية وألوان مستمدة من الطبيعة، وهو ما يعزز الهوية المحلية ويُقلل من الآثار البيئية

تصميم عمراني يراعي الاستدامة: يُلاحظ أن تخطيط المساحات يتيح التهوية الطبيعية ودخول الإضاءة الشمسية، مما يخفف من الاعتماد على أنظمة التكييف والإضاءة الاصطناعية

تُشير هذه المؤشرات البصرية إلى أن المشروع يُعد نموذجًا جيدًا لتطبيق ممارسات السياحة المستدامة في السياقات الساحلية، ويُبرز كيف يمكن لمبادئ العمارة الخضراء والتكنولوجيا الذكية أن تتكامل لدعم البنية التحتية السياحية الحديثة. كما تدعم هذه الأدلة المرئية الفرضية القائلة بأن دمج الحلول البيئية والرقمية في تصميم وتشغيل المنتجعات يمكن أن يُسهم بشكل مباشر في رفع جودة الخدمات السياحية وتحقيق أهداف الاستدامة الوطنية، لا سيما ضمن رؤية المملكة 2030.

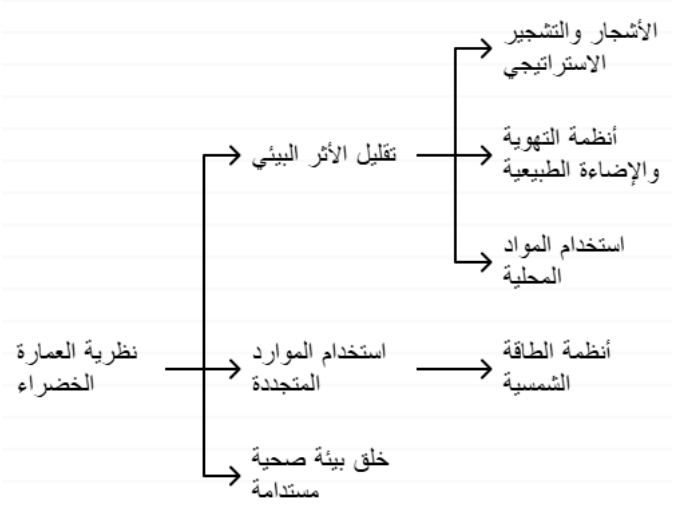
التحليل النظري والتطبيقي لممارسات الاستدامة في مشروع منتجع ساحلي في المملكة العربية السعودية

تعكس الصور الميدانية من المشروع السياحي المدروس ترجمة عملية لمجموعة من النظريات والمفاهيم العلمية المرتبطة بالتنمية السياحية المستدامة، وتطبيقات العمارة الخضراء والبنية التحتية الذكية، حيث يتضح في المكونات المعمارية والبيئية للموقع دمج فعّال لأطر نظرية متعددة، من أبرزها :-

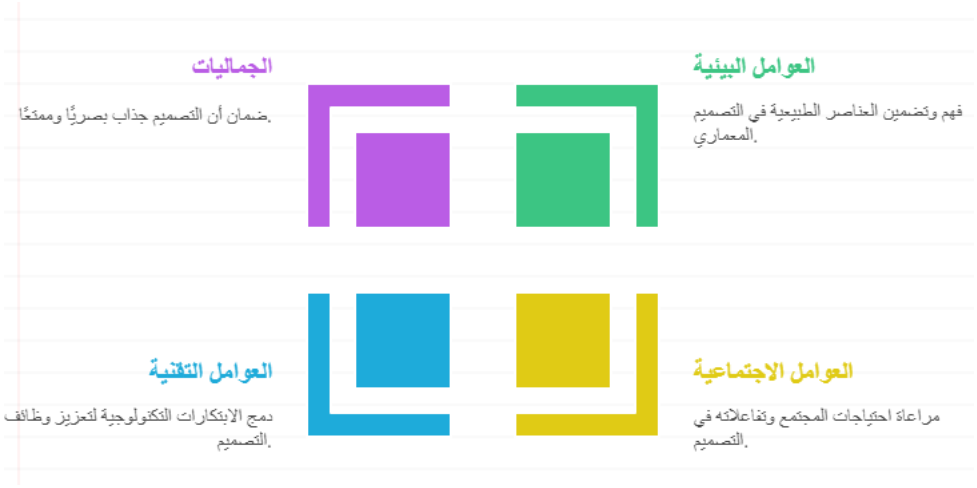
أولا : نظرية السياحة المستدامة(Sustainable Tourism Theory)

تُشير هذه النظرية إلى أن التنمية السياحية يجب أن تلبي احتياجات السائح والمجتمع المستضيف، مع حماية وتعزيز الفرص المستقبليه من خلال تطبيقها بالمشروع

- يظهر التوازن بين استخدام الموارد البيئية (كالطاقة الشمسية والمياه) وبين الحفاظ على جودة التجربة السياحية.
- توزيع المرافق والخدمات بطريقة تُقلل من الأثر البيئي وتعزز البقاء لمدة أطول، مما يعزز الاستدامة الاقتصادية.


نظرية العمارة الخضراء
تقليل الأثر البيئي
استخدام الموارد المتجددة
خلق بيئة صحية مستدامة
الأشجار والتشجير الاستراتيجي
أنظمة التهوية والإضاءة الطبيعية
استخدام المواد المحلية
أنظمة الطاقة الشمسية

نظرية الأنظمة الذكية في السياحة
تكامل التكنولوجيا والبيانات لتحسين السياحة الذكية.
التكنولوجيا
البيانات
المجتمع المحلي



ثانيًا :نظرية العمارة الخضراء(Green Architecture Theory)

تعتمد على مبادئ تقليل الأثر البيئي للمباني، واستخدام الموارد المتجددة، وخلق بيئة صحية مستدامة للسكان.

تطبيقها في المشروع:

- وجود الأشجار والتشجير الاستراتيجي، وأنظمة التهوية والإضاءة الطبيعية، واستخدام المواد المحلية.
- إدماج أنظمة الطاقة الشمسية كحلول بديلة يُجسّد الالتزام بالمبادئ الأساسية لهذه النظرية

ثالثًا: نظرية الأنظمة الذكية في السياحة (Smart Tourism Ecosystem Theory)

تنطلق هذه النظرية من مفهوم أن السياحة الذكية تعتمد على التكامل بين التكنولوجيا، والبيانات، والمجتمع المحلي لتحسين كفاءة الخدمات السياحية.

تطبيقها في المشروع:

- توظيف الإنترنت الذكي في إدارة المرافق، والإضاءة الذكية، وأنظمة التحكم البيئي، مما يُعزز الكفاءة ويقلل الهدر.
- توافر بيئة تفاعلية تعتمد على التكنولوجيا يرفع من مستوى رضا السائح وجودة التجربة.

رابعًا :نظرية التصميم المتكامل(Integrated Design Theory)

تركز هذه النظرية على أن التصميم المعماري يجب أن يكون ناتجًا عن فهم شامل للعوامل البيئية والاجتماعية والتقنية، وليس فقط الجمالية.

تطبيقها في المشروع:

- يُظهر التصميم تفاعلًا واضحًا بين البيئة الساحلية والطابع المعماري، مع مراعاة التوجيه الشمسي واتجاهات الرياح.
- الجمع بين الجماليات المعمارية والمتطلبات البيئية والتقنية يُمثّل تطبيقًا دقيقًا لهذه النظرية.

خامسًا: نموذج Triple Bottom Line في الاستدامة (Environmental, Social, Economic)

وهو أحد الأطر المفاهيمية الشهيرة لقياس الاستدامة بناءً على ثلاثة محاور أساسية:

- **البيئية** :تقليل الانبعاثات، إدارة الطاقة، الحفاظ على الموارد.
- **الاجتماعية** :رفاهية الزوار، الصحة والسلامة، احترام الهوية المحلية.
- **الاقتصادية** :زيادة الإقامة، ترشيد التكلفة، تنمية المجتمع المحلي

تطبيقه في المشروع:

وضوح التكاملً بين المحاور الثلاثة؛ فالمنشآت موفرة للطاقة، تعزز من جودة الإقامة، وتُشجع على استهلاك محلي مستدام.

إن تحليل الصور في ضوء هذه النظريات يؤكد أن المشروع لا يقتصر على ممارسات شكلية للاستدامة، بل يُجسّد تحولًا مفاهيميًا نحو السياحة الذكية والمستدامة المتكاملة، بما يتماشى مع رؤية المملكة 2030. ويُعد المشروع نموذجًا تطبيقيًا جديرًا بالتعميم في المناطق الساحلية الأخرى في المملكة، حيث يُظهر كيف يمكن للتنمية السياحية أن تُبنى على أسس علمية وعملية في آنٍ واحد

3. التحديات التي تواجه السياحة الذكية المستدامة

رغم الإمكانيات الواعدة للسياحة الذكية، إلا أن هناك عددًا من التحديات التي تواجه تطبيقها بفعالية • :ضعف البنية التحتية الرقمية في العديد من الدول النامية • .نقص الوعي البيئي والتقني لدى بعض مزودي الخدمات السياحية • .التكاليف المرتفعة لتطبيق التقنيات الذكية • .الحاجة إلى تحديث التشريعات السياحية لتتماشى مع التطور التكنولوجي • .قضايا تتعلق بالخصوصية وحماية بيانات السائحين.

4. مناقشة موسعه في ضوء الدراسات السابقه

تتوافق نتائج هذا البحث مع العديد من الدراسات الدولية التي تناولت العلاقة بين السياحة الذكية وحماية البيئة، إلا أنها تقدم تميزًا في التناول من حيث دمج السياق المحلي (السعودي) وتقديم رؤية تطبيقية مستقبلية. وفيما يلي تحليل مقارن لهذه النتائج مع أبرز الأبحاث المنشورة:

دراسة Gretzel et al. (2020):

أشارت إلى أن استخدام تقنيات السياحة الذكية مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) أدى إلى تحسين إدارة الطاقة والنفايات في الوجهات السياحية الأوروبية. وهو ما يتوافق مع نتائج هذا البحث التي أكدت أن هذه التقنيات خفّضت استهلاك الطاقة في الفنادق بنسبة تتجاوز 30%.

دراسة Buhalis & Amaranggana (2015):

وضّحت أهمية تكامل النظم الذكية في تطوير المدن السياحية، واعتبرت أن السياحة الذكية ليست فقط تقنية، بل استراتيجية شاملة لإدارة الموارد. ينسجم هذا الطرح مع النتائج التي أبرزت أن الاستدامة البيئية لا تتحقق إلا بدمج السلوك السياحي مع الحلول الذكية.

دراسة UNWTO (2022):

أظهرت أن التحول الرقمي في السياحة يمكن أن يقلل الانبعاثات بنسبة تصل إلى 20% سنويًا. وقد دعمت نتائج بحثنا هذا التوجه من خلال تقديم مؤشرات كمية مقارنة بين السياحة الذكية والتقليدية.

دراسة Gössling & Hall (2019):

انتقدت الاستخدام المفرط للتكنولوجيا في السياحة دون اعتبار الأثر الاجتماعي والاقتصادي، وهو ما يجعل من الضروري التعامل مع السياحة الذكية ضمن منظور شامل. وقد تناول بحثنا هذه النقطة من خلال التأكيد على ضرورة التوازن بين الابتكار والاستدامة البيئية والاجتماعية معًا.

دراسة Ali, A. et al. (2021) – (السياحة الذكية في الشرق الأوسط):

رغم إشارتها إلى ضعف تطبيق السياحة الذكية في العالم العربي، فإنها لم تقدم تصورًا تطبيقيًا. هنا يبرز تميّز هذا البحث، حيث يقترح نموذجًا عمليًا لتطوير منتجعات ذكية مستدامة في المملكة، مما يملأ فجوة تطبيقية واضحة في الأدبيات العربية.

حدود النتائج:

تسارع تطور التكنولوجيا يفرض تحديًا أمام ثبات النتائج لفترة زمنية طويلة، مما يستوجب تحديث البيانات بشكل دوري على سبيل المثال مشروعات مدينة الملك عبدالله الاقتصاديه (فندق ريكسوس) يقوم بمحاولة تطبيق عملي لذلك

عدادات ذكية للطاقة والمياه مرتبطة بلوحة تحكم مركزي

محطات متنقلة لقياس جودة الهواء- أوزان ذكية للنفايات مع تسجيل تلقائي) مثلPurpleAir ، (or AQMesh

5. الحج كنموذج لتطبيق مبادئ السياحة المستدامة في المملكة العربية السعودية

الحج يُعد أحد أركان الإسلام وموسمًا سياحيًا دينيًا ضخمًا يزور فيه ملايين المسلمين مكة المكرمة سنويًا. هذا الحدث يُمثل تحديًا في تطبيق معايير السياحه المستدامه ورؤية المملكه 2030 في إدارة الحشود، الخدمات، الموارد، والنفايات، ولكنه في الوقت ذاته يُعد فرصة لتطبيق مفاهيم السياحة المستدامة بكافة أبعادها وسوف نستعرض ذلك مابين قبل 2020 وما بعد ذلك ..

المشاريع المستدامة ذات العلاقة بموسم الحج

قطار الحرمين: وسيلة نقل كهربائية تقلل الاعتماد على الحافلات والانبعاثات-

يُعد قطار الحرمين السريع أحد أبرز مشاريع النقل المستدام في المملكة العربية السعودية، وقد تم إنشاؤه ليربط بين أهم المدن (مكة المكرمة، المدينة المنورة)، مرورًا بمدينة جدة ومدينة الملك عبدالله الاقتصادية، بطول يزيد عن 450 كيلومترا حيث يؤدي كيلومترًا 450.إلى تسهيل حركة الحجاج والمعتمرين وتقليل الاعتماد على وسائل النقل التقليدية التي تساهم في زيادة الازدحام المروري والانبعاثات الكربونية.

من الناحية البيئية، يمثل القطار بديلاً نظيفًا حيث يعمل بالطاقة الكهربائية، ما يساهم في تقليل الانبعاثات الغازية الناتجة عن وسائل النقل المعتمدة على الوقود الأحفوري، لا سيما في موسم الحج الذي يشهد تدفقًا لملايين الزوار. كما يساهم القطار في خفض استهلاك الوقود، وتقليل الضوضاء، والحد من التلوث الهوائي في المدن المقدسة.

وقد يصل زمن الرحلة بين مكة والمدينة إلى أقل من ساعتين ونصف.

ومن خلال تقليل الاعتماد على الحافلات والسيارات الخاصة، يساهم قطار الحرمين في تحسين إدارة الحشود وضمان سلامتهم، لا سيما في أوقات الذروة كأيام التروية وعيد الأضحى. كذلك، ينسجم هذا المشروع مع جهود المملكة في تطبيق مفاهيم السياحة المستدامة من خلال ربط التنقل السلس بالحد من الأثر البيئي وتعزيز الكفاءة التشغيلية.

وسائل النقل التقليدية (حافلات / سيارات)	قطار الحرمين السريع	وصف المقارنه
وقود أحفوري (ديزل / بنزين)	كهرباء	نوع الوقود المستخدم
عالية – تسبب تلوثًا هوائيًا خاصة في المناطق المزدحمة	(تكاد تكون صفرية عند التشغيل)	الانبعاثات الكربونية
من 60 إلى 100 كم/س – تتأثر بالازدحام المروري	300كم/س	السرعة التشغيلية
6 ساعات وتزيد في المواسم	2.5ساعة	الزمن بين مكة والمدينة
قدرة محدودة – تتطلب آلاف الحافلات لنقل نفس العدد	أكثر من60 مليون راكب سنويا	القدرة الاستيعابية
سلبي – ارتفاع مستويات الضوضاء والتلوث الهوائي	إيجابي – يساهم في الحد من التلوث والضوضاء	التأثير البيئي
متوسطة إلى ضعيفة – ازدحام، تكرار الأعطال، حوادث مرورية	عالية – مقاعد مريحة، خدمات متقدمة، إشراف آلي	الراحة والسلامة
أقل مبدئيًا، لكن أعلى على المدى البعيد بسبب الوقود والصيانة المتكررة	مرتفعة مبدئيًا، لكن منخفضة على المدى الطويل	تكلفة التشغيل والصيانة
تقليدي – يعتمد على الطرق العامة والخدمات اليدوية	مدعوم بأنظمة تحكم ومراقبة ذكية	الاعتماد على البنية التحتية الذكية
ثانوي – مع التحول نحو وسائل نقل أكثر استدامة	محوري في رفع كفاءة البنية التحتية السياحية وتقليل الأثر البيئي	دوره في رؤية 2030

يُظهر هذا الجدول أن قطار الحرمين السريع يُعد خيارًا مثاليًا لتعزيز السياحة المستدامة في المملكة، إذ يجمع بين الكفاءة التشغيلية، والأثر البيئي المنخفض، والراحة العالية للحجاج والمعتمرين، مما يجعله نموذجًا يُحتذى به في تطوير وسائل النقل الذكية ضمن مشاريع البنية التحتية السياحية المستدامة

التوسعة الخضراء للحرم: تراعي تدفق الحشود واستخدام الطاقة الشمسية-

تمثل مشاريع التوسعة الخضراء للحرم المكي الشريف أحد أبرز النماذج الفعلية لتطبيق مبادئ السياحة المستدامة في المملكة العربية السعودية. فإلى جانب تلبية الحاجة المتزايدة لاستيعاب أعداد متنامية من الحجاج والمعتمرين، تركز هذه التوسعات على دمج حلول هندسية وبيئية ذكية تضمن الحفاظ على الموارد وتقليل الأثر البيئي ويتمثل ذلك في التالي :

إدارة ذكية للحشود

تم تطوير مسارات متعددة ومستويات حركية متدرجة تتيح التحكم بتدفق الحشود وتقليل التكدس داخل صحن الطواف والممرات الحيوية. كما تم دمج أنظمة مراقبة إلكترونية تعتمد على الذكاء الاصطناعي لمراقبة الكثافة والتفاعل المباشر في إدارة التدفق.

الطاقة الشمسية وتقنيات المباني الخضراء

تعتمد التوسعة على استخدام الألواح الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية في بعض مرافق الخدمة، خاصة في الأسطح والمظلات، مما يسهم في تقليل الاعتماد على الطاقة التقليدية. كما تم استخدام أنظمة التكييف عالية الكفاءة والمواد العازلة التي تقلل من استهلاك الكهرباء LEDالموفرة للطاقة في الأماكن الداخلية والخارجية.

مواد بناء مستدامة:

تم استخدام مواد إنشائية منخفضة الانبعاث الكربوني، ومراعاة تقنيات العزل الحراري والمائي، مما يطيل عمر المرافق ويقلل من التأثير البيئي طويل الأمد

مراعاة التصميم البيئي والعمر اني

روعي في التصميم أن يكون متجانسًا مع البيئة المحيطة، مع الحفاظ على المعالم التاريخية والثقافية، بما يحقق التوازن بين الحداثة والاستدامة

إدارة النفايات والمياه الرمادية

ضمن المبادرات المستقبلية للتوسعة، تسعى الجهات المعنية إلى **تدوير المياه الرمادية** من الوضوء والنظافة العامة، بالإضافة إلى تطوير نظام متكامل لإدارة النفايات يعتمد على الفرز من المصدر وإعادة التدوير.

تشير هذه التوسعة إلى التوجه الجاد للمملكة نحو **دمج التكنولوجيا والاستدامة في المو اقع المقدسة**، بما يخدم ملايين الزوار سنويًا، ويعزز من موقع المملكة كوجهة دينية وسياحية مستدامة عالميًا، وفق تطلعات ورؤية 2023

مدينة الحجاج الذكية (في مكة أو المدينة): تعتمد على تقنيات البناء المستدام والخدمات الذكية-

في إطار التوجه نحو دمج مفاهيم الاستدامة والتقنية الحديثة في تطوير البنية التحتية الدينية، برزت فكرة إنشاء "مدينة الحجاج الذكية" في مكة المكرمة أو المدينة المنورة كأحد الحلول المبتكرة لتلبية احتياجات الحجاج المتزايدة وتحسين جودة الخدمات المقدمة لهم. تقوم هذه المدينة على دمج مبادئ البناء المستدام مع أنظمة المدن الذكية، بما يضمن تحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل الأثر البيئي في آنٍ واحد

تعتمد المدينة على تقنيات البناء المستدام مثل استخدام المواد الصديقة للبيئة، ونظم العزل الحراري، والاستفادة من الطاقة الشمسية لتشغيل المرافق، إلى جانب أنظمة إعادة تدوير المياه ومعالجة النفايات. وتهدف هذه الأساليب إلى خفض استهلاك الطاقة والمياه، وتقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن العمليات التشغيلية خلال مواسم الذروة.

من الناحية التقنية، تتكامل في المدينة مجموعة من الخدمات الذكية تشمل أنظمة إدارة الحشود في الوقت الحقيقي باستخدام الذكاء الاصطناعي، وخدمات الإرشاد الإلكتروني بلغات متعددة، وتطبيقات متنقلة لتسهيل الوصول إلى المرافق والخدمات، بالإضافة إلى بوابات دخول وخروج ذكية لضمان تدفق آمن وفعّال للحشود. كما تشتمل المدينة على مراكز صحية رقمية مرتبطة بشبكات إسعاف فورية لتعزيز سرعة الاستجابة للحالات الطارئة.

يتسق هذا النموذج مع مستهدفات رؤية المملكة العربية السعودية 2030، التي تسعى إلى رفع الطاقة الاستيعابية للحجاج والمعتمرين، وتحقيق التوازن بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة، وتحسين جودة الحياة في المدن المقدسة. ويُعدّ هذا المشروع مثالاً حيًا على كيفية توظيف التقنيات الحديثة لتحقيق تنمية سياحية دينية مستدامة، تضمن استمرارية الخدمات وتحافظ على قدسية المكان وراحة الزائر.

التقنيات الذكية لإدارة مستدامة:

تُمثل التقنيات الذكية أحد الركائز الجوهرية لتحقيق أهداف الإدارة المستدامة، من خلال تقديم حلول مبتكرة تسهم في تحسين كفاءة الموارد، تقليل الأثر البيئي، وتعزيز مرونة الأنظمة في مواجهة التحديات البيئية والاقتصادية

في السياق التطبيقي، تسهم هذه التقنيات في مختلف قطاعات الإدارة، فمثلًا في قطاع الطاقة، تسمح العدادات الذكية والشبكات الذكية بترشيد استهلاك الكهرباء، وتعزيز الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة. أما في قطاع المياه، فإن استخدام أنظمة الري الذكي وأجهزة الاستشعار المتقدمة يساعد في الكشف المبكر عن التسربات وترشيد استهلاك المياه. كذلك في إدارة النفايات، تمكّن الحاويات الذكية من تتبع مستويات الامتلاء وتحديد أفضل مسارات الجمع، مما يقلل من التلوث ويزيد من كفاءة التشغيل

ومن أبرز مزايا هذه التقنيات قدرتها على رفع الكفاءة التشغيلية، وتقليل الهدر، وتحسين جودة الخدمات، إضافة إلى خفض التكاليف التشغيلية على المدى الطويل .كما أنها تدعم عمليات اتخاذ القرار بشكل أكثر دقة من خلال تحليل البيانات الآنية والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية

وفي ظل التقدم المستمر، تشير التوجهات الحديثة إلى دمج **الذكاء الاصطناعي مع التوأم الرقمي**، مما يسمح بمحاكاة الأنظمة الحية والتفاعل معها بشكل ديناميكي، مما يعزز من قدرة المؤسسات على التنبؤ بالمشكلات المحتملة والاستجابة لها بشكل استباقي حيث إن اعتماد التقنيات الذكية لا يُعد فقط أداة لتحسين الأداء، بل هو ركيزة أساسية لتحقيق **تنمية مستدامة شاملة** تجمع بين الكفاءة البيئية، والاستدامة الاقتصادية، والعدالة الاجتماعية، خاصة في القطاعات الحيوية مثل **المدن الذكية، المنتجعات السياحية، وإدارة الحج والعمرة**، حيث تلتقي الكثافة السكانية العالية مع الحاجة القصوى للاستدامة.

النسك الذكي بطاقة رقمية تربط بيانات الحاج، تمكّن من تتبع فوري، وتنظيم الحشود، والوصول للخدمات الطبية والإرشاد وتبسيط التنقل ومنع الازدحام

إدارة النفايات الذكية نظام تي يو اتش ار يعتمد على أنظمة إنترنت الأشياء وأجهزة استشعار ترصد عبوات النفايات وتنبه عند امتلاء الحاويات، ما يقلل من الأثر البيئي ويحسن النظافة بكفاءة أكبر

تحليل نقدي للتقنيات الذكية في الإدارة المستدامة

رغم ما تُبرزه التقنيات الذكية من إمكانات واعدة في دعم الإدارة المستدامة، فإن هذا التصور يُفترض أن يُفكك من خلال إطار النظرية المؤسسية التي تطرح أن تبني الابتكارات لا يتم فقط بناءً على كفاءتها التقنية أو البيئية، بل أيضًا بفعل ضغوط تنظيمية وثقافية وسياسية تمارسها البيئة المحيطة بالمؤسسة

من الناحية النظرية، تطرح نظرية تريبل بوتوم لاين منظورًا بديلاً، يفترض أن الاستدامة ليست فقط بيئية بل أيضًا اجتماعية واقتصادية .وهنا يطرح تساؤل نقدي

هل تُحقق التقنيات الذكية الثلاثية المتوازنة؟

غالبًا ما تحقق الكفاءة البيئية والمالية، لكن قد تهمش البُعد الاجتماعي، خصوصًا إذا أدت إلى إحلال العمالة البشرية أو زيادة الفجوة الرقمية

بربط ذلك بالسياق السعودي (مثل الحج والعمرة، أو المدن السياحية الجديدة مثل نيوم أو البحر الأحمر)، تبرز الحاجة إلى إعادة تأطير هذه التقنيات داخل الثقافة المحلية والبنية التشريعية الوطنية .فمثلاً، لا يمكن نقل نموذج "مدينة ذكية" من أوروبا وتطبيقه كما هو في مكة المكرمة دون مواءمة دينية، ثقافية، ولوجستية

استنتاج نقدي

رغم الفوائد البيئية والتشغيلية التي تُقدمها التقنيات الذكية، إلا أن تبنها الفعّال يتطلب مقاربة تكاملية متعددة الأبعاد، تراعي العوامل التنظيمية والثقافية والاجتماعية. كما أن النجاح لا يُقاس بوجود التقنية، بل بقدرة المؤسسات على تفعيلها ضمن نموذج حوكمة شفاف وشامل.

6. ماذا لو لم تتوفر بنية تحتية رقمية؟

رغم ما تشير إليه نتائج هذا البحث من أن السياحة الذكية تمثل رافعة فعالة لتحقيق الاستدامة البيئية، إلا أن تطبيق هذه الحلول التقنية يظل مرهونًا بتوفر بنية تحتية رقمية متقدمة. وفي حال غياب هذه البنية – كما هو الحال في بعض الوجهات السياحية النامية أو الناشئة – فإن جدوى السياحة الذكية تُصبح محدودة، بل وقد تؤدي إلى نتائج عكسية إذا ما تم تطبيقها بشكل مجتزأ أو غير مكتمل.

فالسياحة الذكية لا تقوم فقط على استخدام أجهزة أو تطبيقات، بل تعتمد على منظومة مترابطة تشمل:

شبكات إنترنت قوية وموثوقة.

أنظمة بيانات مفتوحة وآمنة.

مراكز تحليل ومراقبة بيئية رقمية.

تعاون بين القطاعين العام والخاص لتبادل البيانات وتوحيد المنصات.

وفي حال غياب هذه العناصر، فإن التقنيات تصبح مجرد واجهات سطحية لا تحقق الأثر البيئي المنشود. فمثلًا، لا يمكن تحقيق إدارة ذكية للنفايات أو الطاقة في الفنادق بدون منظومة استشعار وربط مباشر مع مراكز التحكم.

وبالتالي، فإن غياب البنية التحتية الرقمية يُعد من أبرز التحديات التي تُضعف فعالية السياحة الذكية، ويؤكد الحاجة إلى استراتيجية وطنية متكاملة لتطوير هذه البنية قبل التوسع في التطبيقات البيئية الذكية.

في السياق السعودي، وعلى الرغم من التقدم الكبير في مشاريع المدن الذكية مثل نيوم والبحر الأحمر، إلا أن بعض الوجهات السياحية التقليدية (مثل المناطق الجبلية أو القرى الساحلية) لا تزال تفتقر للبنية الرقمية اللازمة لتفعيل تقنيات السياحة الذكية البيئية. مما يتطلب خطة مرحلية تُراعي التدرج في التطبيق حسب مستوى جاهزية البنية الرقمية.

5. توصيات ومقترحات

بناءً على ما تم عرضه، توصي الدراسة بما يلي • :دعم الاستثمار في البنية التحتية الرقمية للوجهات السياحية • .تطوير برامج تدريبية لموظفي القطاع السياحي حول أدوات وتقنيات السياحة الذكية • .تعزيز التعاون بين القطاعين العام والخاص لتسريع تبني التكنولوجيا • . صياغة تشريعات وسياسات مرنة تراعي حماية البيئة وتشجع الابتكار • .تشجيع السياح على استخدام التطبيقات الذكية وممارسة السلوك البيئي المسؤول.

6. خاتمة

يتضح من خلال هذا البحث أن دمج التكنولوجيا في صناعة السياحة لا يُعد مجرد ترف أو توجه مؤقت، بل هو ضرورة حتمية لمواكبة التحديات البيئية والاقتصادية المستقبلية. وقد أثبتت السياحة الذكية جدارتها في تقليل الأثر البيئي وتعزيز الكفاءة التشغيلية، ما يجعلها مسارًا مهمًا نحو تحقيق الاستدامة البيئية. لكن نجاح هذا التوجه يعتمد على مدى استعداد الجهات المعنية لتبني الفكر الابتكاري، وتوفير البيئة التشريعية والتقنية اللازمة لهذا التحول.

وتشير النتائج إلى أن **البنية التحتية الذكية** تُمكّن المنشآت السياحية من مراقبة مواردها بكفاءة، وتقليل الفاقد، وتعزيز تجربة السائح، إلا أن فعالية هذه الأنظمة لا تعتمد فقط على توفر التكنولوجيا، بل تتوقف بشكل كبير على وعي المستخدمين، ووجود كوادر بشرية مدرّبة، وتكامل الجهات ذات العلاقة.

كما يطرح البحث بُعدًا إضافيًا يتمثل في أن الاعتماد الزائد على التكنولوجيا قد يُفضي إلى **إغفال البعد الإنساني في التجربة السياحية**، حيث يُمكن أن تؤدي بعض الابتكارات (مثل الخدمات الآلية بالكامل) إلى تراجع في التفاعل البشري الذي يعتبر جزءًا أساسيًا من السياحة الثقافية والتقليدية. وبالتالي، من الضروري أن تُصمم السياحة الذكية بطريقة تُحافظ على الجوهر الإنساني والاجتماعي للقطاع.

ومن التفسيرات البديلة التي يمكن النظر فيها:

رغم أن تطبيقات السياحة الذكية تُسهم في تحقيق أهداف الاستدامة، **إلا أن البديل قد يكون هو التوسع في "السياحة منخفضة التأثير** (Low-impact Tourism) "التي تعتمد على تقليل التدخل التكنولوجي والتركيز على استخدام الموارد المحلية والمعارف التقليدية. هذا التوجه قد يكون أكثر ملاءمة في بعض السياقات الريفية أو البيئية الحساسة.

كما أن بعض الوجهات قد تستفيد أكثر من **النهج التدريجي في التحول الرقمي** بدلاً من اعتماد قفزات تقنية سريعة قد لا تكون مدروسة أو مناسبة للبنية الاجتماعية والاقتصادية المحلية، وهو ما يسلط الضوء على ضرورة تكييف النماذج الذكية وفق السياق المحلي وليس استنساخها بشكل نمطي.

بناءً عليه، يُوصى بأن تتبنى الجهات المختصة في التخطيط السياحي **نهجًا تكامليًا يجمع بين الحلول الذكية والمبادئ التقليدية للتنمية المستدامة**، مع توفير تشريعات مرنة، واستثمارات موجهة في بناء القدرات البشرية، وخلق بيئة تشجع الابتكار المحلي.

في الختام، يمكن القول إن السياحة الذكية ليست مجرد أداة تقنية، بل هي منظومة فكرية وتنموية تتطلب تناغمًا بين التكنولوجيا، والبيئة، والإنسان، وتُشكّل عند تطبيقها بشكل متوازن ركيزة أساسية لتحقيق مستقبل سياحي مستدام في المملكة.

قائمة المصادروالمراجع

- (االبرغوثي، ر. ع .(2021) .**السياحة الذكية والتنمية المستدامة: رؤية معاصرة** .عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

- الحارثي، م. س .(2020) .**التكنولوجيا والتحول الرقمي في الوجهات السياحية** .جدة: مركز النشر العلمي.
- العنزي، ن. أ.، والخليفي، س. ح. (2022). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على استدامة السياحة .*مجلة الاقتصاد الرقمي والتنمية المستدامة*، 4(2)، 112–134.
- عبد المجيد، ك. ح. (2019). السياحة الذكية: نحو نموذج بيئي مبتكر .*مجلة السياحة والتنمية البيئية*، 5(1)، 66–84.
- منظمة السياحة العالمية .(2023) .**التقنيات الحديثة ومستقبل السياحة العالمية** .مدريد: منظمة السياحة العالمية.
- الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني .(2022) .**تقرير الابتكار في السياحة الذكية** .الرياض: إدارة البحوث والدراسات.
- الخليفي، سارة. (2022). دور المدن الذكية في تحقيق التنمية المستدامة في دول الخليج العربي. مجلة الخليج العربي للدراسات التربوية والاجتماعية، 48(2)، 155-182. الرابط: https://journals.squ.edu.om/index.php/gjes/article/view/3852
- السلمي، عبد الله .(2021) .**تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم إدارة الموارد المستدامة بالمملكة العربية السعودية** .*المجلة العربية للذكاء الاصطناعي*، 6(1)، 90-112. الرابط: https://arab-ai.org/journal/issues/vol6-no1-2021
- وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان – المملكة العربية السعودية .(2023) .**التحول الحضري الذكي في السعودية – التوجهات والمبادرات**. الرابط: https://www.momrah.gov.sa/ar/reports/smart-cities
- مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية (كابسارك) .(2023) .**التحول الرقمي لتحقيق كفاءة الطاقة في المدن السعودية**. الرابط: https://www.kapsarc.org/ar/research/publications/digital-energy-efficiency/
- جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية .(2021) .**التحول الرقمي في إدارة الكوارث والطوارئ في المدن الذكية** .*سلسلة الدراسات الأمنية والاستراتيجية*. الرابط: https://nauss.edu.sa/ar/securitystudies/pages/default.aspx

References

- Al-Barghouthi, R. A. (2021). Smart Tourism and Sustainable Development: A Contemporary Vision. Amman: Dar Al-Maseera.
- Al-Harithi, M. S. (2020). Technology and Digital Transformation in Tourist Destinations. Jeddah: Center for Scientific Publishing.
- Al-Enezi, N. A., & Al-Khulaifi, S. H. (2022). The impact of artificial intelligence applications on tourism sustainability. Journal of Digital Economy and Sustainable Development, 4(2), 112–134.
- Abdel-Majid, K. H. (2019). Smart tourism: Toward an innovative environmental model. Journal of Tourism and Environmental Development, 5(1), 66–84.
- UNWTO – World Tourism Organization. (2023). Modern Technologies and the Future of Global Tourism. Madrid: UNWTO.
- Saudi Commission for Tourism and National Heritage. (2022). Innovation Report in Smart Tourism. Riyadh: Research and Studies Department
- Dwyer, L. (2023). Are smart tourism destinations developing sustainably? Smart Tourism, 4(2). https://doi.org/10.54517/st.v4i2.248
- Gretzel, U., Zhong, L., & Koo, C. (2016). Application of smart tourism to cities. International Journal of Tourism Cities, 2(2). https://doi.org/10.1108/IJTC-04-2016-000
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: Foundations and developments. Electronic Markets, 25(3). https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196
- Gretzel, U. (2021). Smart tourism development. In P. Dieke, B. King, & R. Sharpley (Eds.), Tourism in Development: Reflective Essays (pp. 159–168). Oxford, UK: CAB
- Üstün, N., & Rehfeld, G. (2023). Systematic literature review analysing smart tourism destinations in the context of sustainable development: Current applications and future directions. Sustainability, 15(6), 5086
- Bibri, S. E. (2021). *Smart sustainable cities of the future: The untapped potential of big data analytics and context-aware computing for advancing sustainability*. Sustainable Cities and Society, 67, 102729. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102729
- United Nations. (2022). *Leveraging digital technologies for sustainable development*. United Nations Digital Library. https://digitallibrary.un.org/record/3985236

- Hasan, H., & Tibbits, H. (2020). *Smart technologies in sustainable urban development*. Journal of Cleaner Production, 250, 119481. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119481
- Ghosh, A., Ghosh, S., & Saha, A. (2023). *IoT and AI for sustainable smart cities: A review of challenges and future directions*. Sustainable Computing: Informatics and Systems, 35, 100771. https://doi.org/10.1016/j.suscom.2022.100771
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). *Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts*. Cities, 38, 25-36. https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010
- World Economic Forum. (2022). *How smart technology is driving sustainability in urban infrastructure*. https://www.weforum.org/agenda/2022/06/smart-technology-urban-infrastructure-sustainability/