مجلة الأصيل للبحوث الاقتصادية والإدارية
El - Acil Journal for Economic and Administrative Research

المجلد: 10/ العدد: 01/ أفريل، 2026، ص ص428-447

ISSN:2571-9866
EISSN:2661-7854

السياحة البيئية الذكية المستدامة:تحليل محتوى المساهمات البحثية للفترة(2015-2025)

Sustainable Smart Ecotourism: A Content Analysis of Research Contributions (2015-2025)

أمينة بوفرح*
Amina Boufarh
جامعة العربي بن مهيدي– أم البواقي– الجزائر
amina.boufarh@univ-oeb.dz

عادل خالدي
Adel Khaldi
جامعة العربي بن مهيدي– أم البواقي–الجزائر
adel.khaldi@univ-oeb.dz

تاريخ الاستلام: 2026/02/09 تاريخ القبول: 2026/04/06 تاريخ النشر: 2026/04/30

الملخص :.هدفت هذه الدراسة إلى تحليل محتوى المساهمات البحثية المعاصرة (2015-2025)حول السياحة البيئية الذكية، وتتبع تحولها من الرقمنة إلى "الذكاء المحيطي". اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لعينة قصدية، وخلصت إلى أن الذكاء الاصطناعي يعيد صياغة القطاع عبر ثلاثة مسارات"السلوكي (التخصيص)، التشغيلي (إنترنت الأشياء)، والرقابي (الحماية). أظهر التحليل النوعي توجها نحو "الاستباقية التقنية" كبنية تحتية للمواءمة بين السياحة وحدود الحفاظ على الطبيعة. وحذرت الدراسة من "المفارقة التقنية" المؤدية لزيادة استهلاك الموارد، وأوصت الدراسة بضرورة وجود قوانين وخطط وطنية تضمن استخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة تحمي البيئة وتدعم استدامتها.

الكلمات المفتاحية: السياحة البيئية، السياحة الذكية، التنمية المستدامة.

تصنيف جال: L83، Q56، O33 .

Abstract: This study aimed to analyze contemporary research (2015–2025) on Smart Ecotourism, tracing its shift from traditional digitization to "Ambient Intelligence." Using a descriptive-analytical approach on a purposive sample, the study found that AI reshapes the sector through three paths: behavioral (personalization), operational (IoT), and regulatory (environmental protection). Qualitative analysis revealed a trend toward "technological proactivity" as a framework to balance tourism demands with nature conservation. While highlighting AI's benefits, the study warns of the "technological paradox" that could increase resource consumption. It recommends establishing national laws and strategies to ensure AI is used to protect the environment and support long-term sustainability.

Keywords: Ecotourism, Smart Tourism, Sustainable Development.
JEL Classification: L83, Q56, O33.

*المؤلف المرسل

I- المقدمة:

يشهد العالم اليوم تلازما فريدابين الثورة الرقمية والتحول الأخضر، مما دفع قطاع السياحة نحو الانتقال من النماذج الكمية المستنزفة للموارد إلى نماذج نوعية ومستدامة تضع السياحة البيئية في قلب التنمية الاقتصادية. ومع تزايد التحديات المناخية، لم تعد الأساليب التقليدية كافية، مما استوجب الاستعانة بالذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء كممكنات استراتيجية لإعادة هندسة العلاقة بين السائح والبيئة، وصولا إلى مفهوم "الذكاء المحيطي" الذي يدمج التقنية في الطبيعة لخدمة الاستدامة.

ورغم هذا التطور التقني، تبرز إشكالية في فهم الدور الوظيفي للذكاء الاصطناعي؛ هل يعمل كأداة تسويقية تزيد من أعداد السياح وتضغط على البيئة، أم كأداة تنظيمية تحد من الآثار السلبية.

ويواجه القطاع ما يعرف بـ "مفارقة الكفاءة"، حيث إن تحسين كفاءة الخدمات وسهولة الوصول قد يؤدي لزيادة التدفقات السياحية بشكل يلغي المكاسب البيئية. لذا، تبرز الحاجة الملحة لنماذج حوكمة واضحة توظف التقنية لإدارة القدرة الاستيعابية وفرض حدود للنمو، بدلا من الاكتفاء بتعظيم الأرباح.

بناءا على ما سبق،تطرح الدراسة التساؤل التالي: **"كيف عكست التوجهات البحثية في الفترة (2015-2025)تطور مفهوم وممارسات السياحة البيئية الذكية المستدامة؟"**

تنقسم هذه الإشكالية إلى ثلاث تساؤلات فرعية:

- كيف ساهم التطور الرقمي في تغيير المفهوم التقليدي للسياحة البيئية؟
- ما هو أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تجربة السائح في المحميات الطبيعية؟
- هل يؤدي الاعتماد الواسع على التكنولوجيا في الوجهات السياحية إلى استنزاف الموارد الطبيعية؟

وتم صياغة **فرضيات الدراسة** كما يلي:

الفرضية الأولى :ساهم التطور الرقمي في تحويل السياحة البيئية من مجرد زيارة بسيطة للطبيعة إلى منظومة "ذكية ومستدامة" تدمج التكنولوجيا التفاعلية بحماية البيئة.

الفرضية الثانية :يؤدي استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى تقديم تجارب سياحية مخصصة ومرشدة، تزيد من وعي السائح البيئي ومستوى رضاه.

الفرضية الثالثة: يؤدي التوسع غير الرشيد في البنية التحتية الرقمية داخل الوجهات البيئية إلى زيادة استهلاك الطاقة والموارد (ما يسمى بالمفارقة التقنية).

أهمية الدراسة: تسعى الدراسة لسد **الفجوة البحثية** المتمثلة في ندرة المراجعات المنهجية الشاملةالتي تغطي الفترة(2015-2025)، وتأصيل مصطلح السياحة البيئية الذكيةكحقل معرفي مستقل يدمج بين علوم الحاسوب والإدارة البيئية. بالإضافة إلى تقديم حلول لمواجهة ظاهرة السياحة المفرطة من خلال التوجيه الذكي للتدفقات.

أهداف البحث: تهدف الدراسة إلى:

- بناء إطار مفاهيميللعلاقة التكاملية بين التكنولوجيا والبيئةوتطور مفهوم الاستدامة الذكية؛
- كشف وتحليل التطبيقات الوظيفية للذكاء الاصطناعي في تحسين تجربة السائح؛
- تشخيص دور التكنولوجيا في الكفاءة التشغيلية للوجهات عبر نماذج المدن والوجهات الذكية؛
- رصد التحديات والمخاطر (مثل الفجوة الرقمية والمفارقة البيئية) وتقديم توصيات لتبني نماذج حوكمة تضمن توجيه الذكاء الاصطناعي لخدمة أهداف التنمية المستدامة.

المنهجية والأدوات: تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي القائم على أسلوب المراجعة المنهجية للأدبيات. ارتكز البحث على استقراء وتحليل عينة قصدية من(25)دراسة علمية حديثة تغطي الفترة (2015-2025)، تم انتقاؤها وفق معايير الصلة الموضوعية من قواعد بيانات عالمية.

II.الاطار النظري للدراسة:

1.الإطار المفاهيمي للذكاء الاصطناعي والسياحة البيئية: إن مفهوم التكامل بين السياحة البيئية والذكاء الاصطناعي(Eco-Tech)يتجاوز الإدارة التقليدية نحو نموذج بحثي ومنهجي جديد يرتكز على"إدارة الكفاءة الذكية" لضبط العلاقة بين التكنولوجيا والبيئة والنشاط السياحي المعاصر.

1.1ماهية السياحة البيئية وأبعاد الاستدامة فيها : انتقل مفهوم السياحة البيئية من مجرد سياحة قائمة على الطبيعة إلى منظومة متكاملة تدمج التطبيق السائدمع تدابير حماية صارمة، لضمان استدامة الموارد (Torsney et al, 2025). ويرتبط هذا المفهوم بالاقتصاد الأخضر والدائري، حيث تتحول الوجهات من الحفاظ السلبي إلى الإدارة النشطة عبر تكنولوجيا العلوم الخضراء لتحقيق صفر نفايات(Pan et al, 2018).

وعلى الصعيد الاجتماعي، يدعو(Hall, 2019)إلى تجاوز فجوة التنفيذ الحالية والتركيز على الصمود البيئيبدلا من النمو الكمي. وتتكامل هذه الرؤية مع مبدأ المسؤولية الشاملةلضمان عدالة الوصول لذوي الاحتياجات الخاصة(Fennell &Garrod,n.d)، وضرورة المشاركة في خلق القيمة بين السكان والسياح لتعزيز الرفاهية المجتمعية(Buhalis et al,2023).

تطبيقيا، تبرز تجربة الإمارات نموذجايوظف الذكاء الاصطناعي حكوميا لتحقيق التنمية المستدامة(Harmouzi&Bouzid, 2024). كما أثبتت الدراسات الدور الوظيفي للشركات السياحية في التمويل المباشر للحماية ورصد الحياة البرية(Wardle, 2019).وتتوج هذه الأبعاد بمفهوم السياحة البيئية الذكية (Zhang & Deng, 2024)، الذي يطوع البيانات الضخمة لخدمة البيئة، مع الحذر من المفارقة التقنية التي قد تزيد الاستهلاك بدلا من ترشيده(Gossling, 2021).

2.1 الذكاء الاصطناعي في الخدمات"المحرك الاستراتيجي للتحول":تؤكد (Sigala, 2018) أن الذكاء الاصطناعي أعاد تشكيل سلسلة القيمة السياحية بالكامل، وتتجلى هذه الهندسة الجديدة للخدمة في أربعة محاور تطبيقية:

- **نظم التوصية الذكية**:التي تحلل سلوك وتفضيلات المستخدمين بدقة لتقديم خيارات مخصصة وفعالة.
- **الأتمتةالروبوتية**:حيث تدعو (Tussyadiah, 2020)لموازنة الجدوى الاقتصادية مع التجربة الإنسانية، سواء عبر المهام اللوجستية أو المحاكاة العاطفية.
- **إدارة الوجهات الذكية**:بتبني نموذج "المدينة الذكية" الذي يضمن استدامة الموارد وإدارتها مركزيا على مستوى الوجهة(Belli et al., 2020، والجعافرة؛ 2023)؛
- **الذكاء المحيطي**:الذي يجعل البيئة تستشعر احتياجات السائح وتتكيف معها تلقائيا (Buhalis, 2019)، وهي تجربة تتطلب، استراتيجيات وطنية وتشريعات مرنة تضمن تدفق البيانات لتحقيق التكامل الرقمي .(Harmouzi& Bouzid, 2024)

3.1 العلاقة التكاملية بين التكنولوجيا والبيئة(Eco-Tech)"نحو نموذج السياحة الخضراء الذكية":يجسد مفهوم (Eco-Tech)تحولا جذريا يدمج العلوم والتكنولوجيا الخضراء في البنية التحتية لخلق رابط عضوي بين الابتكار الرقمي والاقتصاد الأخضر، بهدف بناء نظام سياحي مجدد للموارد (Pan et al, 2018).ويتشكل هذا النموذج من خلال خمس ركائز أساسية:

- **آلية التكامل التقني–البيئي**:حيث تعمل الحساسات وإنترنت الأشياء كـ"جهاز عصبي" يحول البيانات البيئية إلى قرارات إدارية فورية، مما يجعل حماية البيئة محركا للربح لا عائقا له (Zhang & Deng, 2024).
- **دعم الاقتصاد الدائري**:عبر استخدام الشبكات الذكية لترشيد استهلاك الطاقة وإدارة النفايات بناءعلى الإشغال الفعلي، مما يحول التقنية إلى أداة فعالة لإغلاق حلقة استهلاك الموارد .(Belli et al, 2020)
- **الرقابة غير التدخلية**:بتوظيف التقنيات اللاسلكية لرصد المحميات والنظم الإيكولوجية عن بعد، مما يضمن حماية الحياة البرية مع الحفاظ على أصالة التجربة السياحية (Navio-Marco et al., 2019).
- **الإطار الاستراتيجي الحكومي**:الذي ينقل الذكاء الاصطناعي من المبادرات الفردية إلى بنية تحتية وطنية، كما في نموذج الإمارات الذي يجسد مأسسة التكامل بين التقنية والسياسات الخضراء(Harmouzi& Bouzid, 2024).
- **الحيطة من "مفارقة الكفاءة"**:حيث يحذر(Gossling, 2021)من أن سهولة السفر الناتجة عن الكفاءة التقنية قد تزيد الطلب لدرجة تستنزف المكاسب البيئية المحققة.

2– الذكاء الاصطناعي وتحسين تجربة السائح: انتقلت التكنولوجيا من مجرد أداة مساعدة إلى وسيط ذكي يعيد تشكيل تجربة السائح، وذلك عبر ثلاث نقاط رئيسية:

1.2 أنظمة التوصية الشخصية: تطورت أنظمة التوصية لتتحول إلى **مصمم ذكي** لمسارات الرحلة، حيث باتت تعتمد على الحوسبة المرنة للتحليل النفسي–السلوكي الذي يتنبأ برغبات السائح الكامنة بناءً على بيانات المشاعر(Nilashi et al, 2018)،ومن خلال الركيزة الثانية المتمثلة في **التصميم الذاتي للمسارات**، تقوم هذه الخوارزميات بتوليد رحلات متكاملة آليا توازن بين التفضيلات الشخصية والقيود البيئية، مما يساهم في تقليل أعباء التخطيط وضمان توجهات سياحية أكثر استدامة (Alsahafi et al, 2023).

2.2 المساعدات الذكية والواقع المعزز: "تعمل المساعدات الذكية وتقنيات الواقع المعزز كوسيط رقمي ودرع واقٍ للنظم البيئية، حيث تتيح للسائح استكشاف الطبيعة بوعي آني عبر المساعدات الصوتية والروبوتات التي تقدم توجيهات سلوكية في الوقت الفعلي (Tussyadiah, 2020)، كما تساهم تقنية الواقع المعزز في حماية المناطق الحساسة من خلال تقليل الاضطراب البيئي واللمس المباشر، فضلاً عن دورها في الحد من التلوث البصري الناتج عن اللوحات الإرشادية التقليدية(Buhalis, 2019).ومن جانب آخر، تضمن هذه التقنيات والبدائل

الحسية المتطورة تحقيق الشمولية السياحية عبر تمكين ذوي الاحتياجات الخاصة من الوصول إلى التجربة السياحية، مما يعزز البعد الاجتماعي للاستدامة(Marcus-Quinn et al., 2024; Fennell &Garrod,n.d).

3.2 التوجيه الذكي للتدفقات السياحية:تعتمد الإدارة الذكية للتدفقات السياحية على نهج استباقي يستخدم البيانات الحية للتنبؤ بالازدحام وتوزيع الضغط البيئي بشكل عادل(Alsahafi et al, 2023)، وذلك عبر توظيف إنترنت الأشياء والخرائط الحرارية لتتبع الحركة وتوجيه السياح بمسارات بديلة(Navio-Marco et al, 2019; Buhalis, 2019)،ويتكامل هذا النظام مع تقنيات المدن الذكية لرفع الكفاءة التشغيلية ودعم الاقتصاد الأخضر(Belli et al., 2020; Al-Jaafreh, 2023; Pan et al, 2018) ، ورغم هذه المزايا، تبرز رؤية نقدية تحذر من أن تحسين إدارة الحشود قد يؤدي عكسياً إلى زيادة أعداد الزوار واستنزاف الموارد الطبيعية(Gossling, 2021; Hall, 2019).

3– الذكاء الاصطناعي وإدارة الوجهات السياحية :يعد الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء العصب المركزي لإدارة النظم البيئية والحضرية، وذلك من خلال ثلاث آليات للرصد والتنبؤ (Zhang & Deng, 2024):

- **شبكات الاستشعار اللاسلكية**(WSN) :تتيح الأجهزة المتصلة بالأقمار الصناعية وشبكاتZigBeeجمع بيانات لحظية ودقيقة عن جودة الهواء، ورطوبة التربة، ومخاطر الحرائق في المحميات (Navio-Marco et al, 2019).
- **التنبؤ الاستباقي بالمخاطر**:تقوم الخوارزميات بتحليل البيانات للتنبؤ بالكوارث قبل وقوعها، مما يعزز صمود الوجهة ويسمح باتخاذ تدابير إخلاء وتحذير مبكر لتقليل الخسائر البشرية والبيئية (Hall, 2019).
- **حماية الحياة البرية**:تساهم تقنيات الرؤية الحاسوبية في رصد الأنشطة غير القانونية كالصيد الجائر ومراقبة الأنواع الغازية دون تدخل بشري مباشر، مما يحافظ على استقرار النظم الإيكولوجية (Wardle, 2019).

2.3 إدارة الموارد والتقليل من الهدر:تتجاوز إدارة الوجهات في نموذج المدن الذكية حدود المحميات لتشمل البنية التحتية الحضرية، حيث تربط الدراسات بين كفاءة السياحة واستدامة المدن(Belli et al, 2020)،ويتم ذلك عبر توظيف إنترنت الأشياء لتعزيز الاقتصاد الدائري من خلال أنظمة مؤتمتة تواءم استهلاك الطاقة والمياه مع معدلات التشغيل الفعلية لتقليل الهدر(Belli et al, 2020)كما يساهم تحليل البيانات الضخمة في دعم التخطيط

الاستراتيجي للبلديات السياحية، مما يرفع الكفاءة التشغيلية ويخفض التكاليف البيئية(Al-Jaafreh, 2023)، وصولاً إلى دمج التكنولوجيا الخضراء في البنية التحتية لتحقيق هدف **صفر نفايات**(Pan et al, 2018).

3.3 قياس الأثر البيئي الفوري: تتمثل الحلقة الأخيرة في الإدارة الذكية في القدرة على قياس أثر النشاط السياحي بدقة وآنية، بدلا من الاعتماد على تقارير الأثر السنوية المتأخرة، من خلال:

- **التقييم الديناميكي:** يطرح(Alsahafi et al, 2023)نموذجا يعتمد على البيانات لاكتشاف المعلمات المؤثرة في الاستدامة. وتتيح هذه الأنظمة لمديري الوجهات رؤية البصمة الكربونية الحية للوجهة عبر لوحات قيادةتفاعلية، مما يسمح باتخاذ قرارات تصحيحية فورية مثل إيقاف دخول السيارات عند تجاوز حد معين من الانبعاثات.
- **المحاسبة البيئية:** يحذر(Gossling, 2021)من أن مجرد قياس الأثر لا يعني تقليله إذا لم يقترن بسياسات حازمة للحد من التدفقات السياحية المفرطة.

III- الإطار المنهجي للدراسة:

1- جمع وتحليل البيانات:اعتمدت الدراسة على منهجية المراجعة المنهجية للأدبياتبأسلوب تحليل المحتوى النوعيللمصادر التي تناولت تقاطع الذكاء الاصطناعي مع السياحة البيئية.

1.1 البيانات :تتكون بيانات الدراسة من عينة قصدية من(25)ورقة علمية ومرجعا أكاديميا، تمثل البيانات الثانوية للبحث. تم اختيار هذه البيانات بناء على معايير محددة:

- **الإطار الزمني:**الدراسات المنشورة بين2015 و2025 لضمان حداثة المعلومات التقنية؛
- **نوع الوثيقة:** مقالات في مجلات محكمة، أطروحات دكتوراه...إلخ؛
- **المحتوى:** الدراسات التي تربط صراحة بين متغيرين على الأقل.

2.1 مصادر البيانات:تشمل المصادر الرئيسية التي اعتمدت عليها الدراسة:

أ. **قواعد البيانات** :ScienceDirect، وGoogle Scholar، Scopus.

ب. **المجلات المستهدفة:** ركز البحث على المجلات ذات معامل التأثير العاليمثل: Journal ،Tourism Management(Elsevier) ،Journal of Sustainable Tourism of Destination Marketing & Management...إلخ، بالإضافة إلى مجلات عربية محكمة لتغطية البعد الإقليمي.

الجدول رقم (1): طريقة جمع البيانات

الفئة (Category)	الكلمات المفتاحية المستخدمة (Keywords)
المتغير المستقل (التكنولوجيا)	"Artificial Intelligence" OR "AI", "Smart Tourism", "Internet of Things" (IoT), "Big Data Analytics", "Recommender Systems", "Ambient Intelligence".
المتغير التابع (السياحة البيئية)	"Ecotourism", "Sustainable Tourism", "Nature-based Tourism", "Protected Areas", "Green Tourism".
متغيرات الأثر	"Crowd Management","Environmental Monitoring", "Conservation", "Tourist Experience", "Operational Efficiency".

المصدر: من إعداد الباحثين

2. إجراءات جمع ومعالجة البيانات :تم تنفيذ عملية جمع البيانات وتحميلها وفق تسلسل منهجي لضمان دقة وموثوقية المصادر، وذلك عبر أربع مراحل رئيسية (وفق نموذج PRISMA):

1.2 المرحلة الأولى "البحث والاستكشاف": أسفرت عملية البحث الأولية عن ظهور عدد واسع من النتائج، ولضمان الدقة اقتصر البحث على:

- المقالات المنشورة باللغتين الإنجليزية والعربية؛
- التركيز على العناوين والكلمات المفتاحية لضمان الارتباط المباشر بموضوع الدراسة.

2.2 المرحلة الثانية "الفرز الأولي":خضعت النتائج الأولية لعملية فرز بناء على قراءة الملخصات. في هذه المرحلة، تم استبعاد الدراسات التي:

- تركز على الجانب التقني البحت (مثل خوارزميات البرمجة) دون ربطها بالسياق السياحي؛
- تتناول السياحة التقليدية دون التطرق للبعدين البيئي أو المستدام؛
- الدراسات القديمة (ما قبل2015) التي تجاوزتها التطورات التقنية الحديثة.

3.2 المرحلة الثالثة "التحقق من الأهلية":تم تحميل النص الكاملللمقالات المتبقية بصيغة(PDF). خضعت هذه الملفات لقراءة معمقة للتأكد من أهليتها للإجابة على إشكالية الدراسة. تم التركيز هنا على جودة المنهجية المتبعة في الدراسة، ووضوح النتائج المتعلقة بدمج التكنولوجيا في البيئة (Eco-Tech).

4.2 المرحلة الرابعة "الاعتماد النهائي واستخلاص البيانات":بعد التحليل النهائي، استقرت الدراسة على عينة قصدية مكونة من(25)مرجعا.تم تفريغ محتوى هذه الدراسات في مصفوفة تحليلوتصنيفها إلى ثلاثة محاور رئيسية: أطر نظرية ومفاهيمية، تطبيقات تحسين التجربة، وتطبيقات إدارة الوجهة، وهو ما شكل الهيكل الأساسي للدراسة.

3. تجهيز البيانات للتحليل:لضمان تحويل البيانات النوعية الموجودة في نصوص الدراسات السابقة إلى نتائج قابلة للقياس والمقارنة، تم تحديد إطار التحليل وفق الآتي:

أولا–تحديد وحدة التحليل:

- **التعريف الإجرائي:** عرفت وحدة التحليل في هذه الدراسة بأنها أي فقرة، أو جملة، أو مقطع نصي مترابط داخل الدراسات المختارة يتناول بشكل صريح العلاقة السببية أو الوظيفية بينإحدى تقنيات الذكاء الاصطناعي (المتغير المستقل) وأحد أبعاد السياحة البيئية المستدامة (المتغير التابع).
- لم يتم الاعتماد على الكلمةكوحدة تحليل لأن المصطلحات التقنية (مثلAI,IoT) قد ترد في سياقات لا صلة لها بموضوع الاستدامة، لذاكان التركيز على سياق الفكرة.

ثانيا– إعداد فئات التحليل:تم تطوير نظام تصنيفيعتمد على المزج بين الاستنباطبناء على الأدبيات النظرية، والاستقراءبناءعلى ما أفرزته قراءة النصوص. تم تقسيم فئات التحليل إلى ثلاثة مستويات رئيسيةتتفرع منها فئات فرعية:

الجدول رقم (2): جدول فئات التحليل

الفئة الرئيسية	الرمز (Code)	الوصف العام والمؤشرات الفرعية
نوع التقنية الذكية	TECH	ما هي الأداة التقنية التي ركزت عليها الدراسة؟ تشمل: تعلم الآلة(AI)، إنترنت الأشياء(IoT)، الواقع المعزز/الافتراضي (AR/VR)، البيانات الضخمة(Big Data)، الروبوتات(Robotics).
المجال التطبيقي	DOMAIN	في أي جزء من المنظومة السياحية تم استخدام التقنية؟ تشمل: تجربة السائح(TouristExp)، إدارة الوجهة(Destination Mgt)، الرصد البيئي(Monitoring)، التسويق والتوصية(Rec Sys).
أبعاد الاستدامة	SUSTAIN	أي بعد من أبعاد الاستدامة تم استهدافه؟ تشمل: البيئي (حماية/توفير موارد)، الاجتماعي (شمولية/عدالة)، الاقتصادي (كفاءة/تقليل تكاليف).
آلية التأثير	MECH	كيف أثرت التقنية على البيئة؟ تشمل: التوجيه السلوكي(Nudging)، التنبؤ بالمخاطر (Prediction)،الأتمتة(Automation)، الاستبدال الرقمي(Virtual Sub).
التحديات والمخاطر	CHALL	ما العوائق التي ذكرتها الدراسة؟ تشمل: الخصوصية والأخلاقيات (Privacy)، الفجوة الرقمية (Digital Divide)، التكلفة والبنية التحتية (Cost)، فقدان الأصالة (AuthenticityLoss).
الجهات المعنية	ACTOR	من هم الفاعلون الرئيسيون في الدراسة؟ تشمل: السياح (Tourists)، إدارة المحميات/الوجهات(DMOs)، الحكومة وصناع السياسات (Gov)، المجتمعات المحلية(Locals).
الجغرافيا والسياق	CONTEXT	أين تم تطبيق الدراسة؟ تشمل: دول متقدمة(Global North)، دول نامية (Global South)، مناطق محمية محددة (Protected Areas)، سياق نظري عام(General).

المنهجية البحثية	**METH**	ما الأسلوب العلمي المتبع في الدراسة؟ تشمل: مراجعة أدبيات (SLR/Review)، دراسة حالة(Case Study)، تحليل كمي/بيانات(Quantitative)، طرح نظري(Conceptual).
اتجاه النتائج	**RESULT**	ما طبيعة الأثر المستخلص؟ إيجابي (يدعم الاستدامة)، سلبي (يضر بالبيئة/تأثير ارتدادي)، مختلط/مشروط (يعتمد على الحوكمة).
التوصيات	**RECO**	ماذا اقترحت الدراسة؟ تشمل: تطوير سياسات(Policies)، تصميم تقني أخضر(Green Design)، تعزيز البنية التحتية، توعية وتدريب.

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجاتScite Ai Asistani.

يقدم الجدول إطارا منهجيا لترميز محتوى الدراسات المختارة عبر عشر فئات رئيسية، تربط بين الأنماط التقنية وتطبيقاتها الوظيفية في السياحة البيئية. ويشمل التصنيف رصد أبعاد الاستدامةآليات التأثير، والتحديات، مما يضمن توحيد معايير استخلاص البيانات النوعية والمقارنة بينها بدقة من أجل تنظيم عملية التحليل ورصد الفجوات البحثية.

الجدول رقم (3): جدول فئات التحليل

الفئة الرئيسية	الرمز الكامل	العنصر التحليلي	التعريف / التفسير
التقنيات الرقمية	**TECH-AI**	الذكاء الاصطناعي	تعلم الآلة، الشبكات العصبية، التنبؤ السلوكي، معالجة اللغات الطبيعية(NLP)
	TECH-IOT	إنترنت الأشياء	أجهزة الاستشعار، الشبكات اللاسلكية، الطائرات المسيرة(Drones)، العدادات الذكية
	TECH-XR	الواقع الممتد	الواقع المعزز، الواقع الافتراضي، الميتافيرس السياحي
	TECH-BD	البيانات الضخمة	التحليلات التنبؤية، تعدين البيانات، الخرائط الحرارية للتدفقات
	TECH-ROB	الروبوتات والأتمتة	روبوتات الخدمة، المركبات ذاتية القيادة، الدردشة الآلية(Chatbots)
	TECH-GEN	تقنيات عامة	الإشارة إلى التكنولوجيا الذكية أو الرقمنة
المجال الوظيفي	**FUNC-MKT**	التسويق والتوصية	أنظمة التوصية الشخصية، التوجيه السلوكي (Nudging)، الحجز الذكي
	FUNC-OPS	إدارة العمليات	إدارة الطاقة والمياه، إدارة النفايات، سلاسل التوريد الخضراء
	FUNC-CONS	الحماية والصيانة	رصد الحياة البرية، مكافحة الصيد الجائر، التنبؤ بالكوارث البيئية
	FUNC-EXP	تجربة السائح	التفسير البيئي الرقمي، التوجيه الميداني
	FUNC-GOV	حوكمة الوجهة	إدارة الحشود، التخطيط الاستراتيجي، القدرة الاستيعابية الديناميكية
التحديات	**CHALL-INFRA**	البنية التحتية	ضعف الاتصال في المناطق النائية، تكلفة الأجهزة، الصيانة التقنية
	CHALL-ETH	أخلاقي وقانوني	خصوصية البيانات، التحيز الخوارزمي، غياب التشريعات المنظمة
	CHALL-HUM	اجتماعي وبشري	الفجوة الرقمية، فقدان الأصالة، مقاومة السكان المحليين أو السياح
	CHALL-ENV	بيئي (مفارقة)	النفايات الإلكترونية، استهلاك الخوادم للطاقة، التأثير الارتدادي (زيادة السفر)

الفرص والفوائد	OPPORT-EFF	الكفاءة البيئية	تقليل الهدر، ترشيد الموارد (طاقة/مياه)، الاقتصاد الدائري
	OPPORT-SAT	رضا السائح	تخصيص التجربة، السلامة، الإثراء المعرفي
	OPPORT-MGT	التحكم والسيطرة	التوزيع الذكي للحشود، الرصد الآني، اتخاذ القرار المبني على البيانات
	OPPORT-EDU	الوعي والتعليم	تعزيز السلوك المسؤول، التوعية البيئية التفاعلية
الجهات المعنية	ACTOR-TOUR	السياح	الزوار، المسافرون البيئيون
	ACTOR-DMO	إدارة الوجهات	المحميات، الفنادق، وكالات السفر، البلديات
	ACTOR-GOV	الحكومة	الوزارات، صناع السياسات، الهيئات التشريعية
	ACTOR-LOC	المجتمع المحلي	السكان الأصليون، الشركات الصغيرة والمتوسطة
الجاهزية الرقمية	PREP-HIGH	عالية	وجود استراتيجيات وطنية وبنية تحتية متكاملة
	PREP-MED	متوسطة	مبادرات فردية أو قطاعية دون تكامل شامل
	PREP-LOW	ضعيفة	غياب البنية التحتية أو الوعي التقني
التوصيات	RECO-POL	سياسات	سن قوانين لحماية البيانات والبيئة، استراتيجيات وطنية
	RECO-DES	تصميم تقني	تطوير خوارزميات خضراء، تطبيقات شاملة
	RECO-INV	استثمار وتمويل	دعم البنية التحتية الخضراء والذكية
	RECO-EDU	تدريب وتوعية	رفع المهارات الرقمية للعاملين، توعية السياح
المنهجية البحثية	METH-SLR	مراجعة منهجية	تحليل الأدبيات السابقة
	METH-CS	دراسة حالة	التركيز على منطقة أو دولة محددة
	METH-EMP	ميداني/تجريبي	استبيانات، تجارب تقنية، تحليل بيانات كمي
	METH-CON	نظري/مفاهيمي	بناء نماذج نظرية، مقالات رأي
اتجاه النتائج	RESULT-POS	إيجابية	التقنية تدعم الاستدامة بشكل واضح
	RESULT-NEG	سلبية/حذرة	التقنية تضر بالبيئة أو التجربة
	RESULT-CND	مشروطة	الفائدة تعتمد على طريقة الإدارة والحوكمة
التوجه البحثي	TRENDS-DESC	وصفي	استعراض التقنيات المتاحة
	TRENDS-SOL	حلول تطبيقية	تقديم نماذج وحلول لمشاكل محددة
	TRENDS-CRIT	نقدي	نقد الاعتماد المفرط على التكنولوجيا

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجاتScite Ai Asistanı

IV- النتائج ومناقشتها: يتناول هذا الجزء عرضا تفصيليا لمخرجات تحليل المحتوى لعينة الدراسة المكونة من (25) مرجعا علميا. ينقسم العرض إلى ثلاثة مستويات: التحليل الكمي (تواتر الفئات والكلمات المفتاحية)، التحليل النوعي (الأنماط الموضوعاتية والشبكية)، ثم مناقشة النتائج.

أولا- التحليل الكمي للبيانات: يهدف هذا الجزء إلى تقديم مؤشرات رقمية حول توجهات البحث، التقنيات المهيمنة، والمصطلحات الأكثر تأثيرا.

1. التطور الزمني للإنتاج العلمي: يظهر تحليل تواريخ النشر وجود تصاعد في الاهتمام بالموضوعحيث شكلت السنوات الثلاث الأخيرة (2022-2024)ذروة الإنتاج العلمي، مما يعكس حداثة الوعي البيئي الرقمي.

الجدول رقم (4): التوزيع الزمني للدراسات المختارة

الفترة الزمنية	عدد الدراسات	النسبة المئوية	أبرز السمات
2015 – 2018	6	24%	مرحلة التأسيس المفاهيمي (ظهور مصطلح Smart Tourism).
2019 – 2021	8	32%	مرحلة التجريب (ظهور تطبيقاتIoTو Big Data).
2022 – 2025	11	44%	مرحلة النضج والدمج (Eco-Tech, AI Strategies).
المجموع	25	100%	

المصدر: من إعداد الباحثين

2. تحليل تكرار الكلمات المفتاحية: تم رصد الكلمات المفتاحية الأكثر تكرارا في عناوين وملخصات الدراسات لتحديد الفجوة البحثية .

الجدول رقم (5): الكلمات المفتاحية والمصطلحات الأكثر تكرار

الترتيب	الكلمة المفتاحية / المصطلح	التكرار	الدلالة التحليلية
1	Sustainability / SustainableTourism	22	المتغير التابع الرئيسي (الهدف النهائي)
2	Artificial Intelligence (AI) / Smart	19	المحرك التقني (المتغير المستقل)
3	Internet of Things (IoT)	15	التقنية الأكثر تطبيقا في إدارة الموارد
4	Big Data / Analytics	12	أداة دعم القرار والتنبؤ
5	Destination Management	10	المستوى الإداري الأكثر استهدافا
6	Experience / Personalization	8	التركيز على البعد السلوكي للسائح
7	Ecotourism	7	المجال التطبيقي الخاص

المصدر: من إعداد الباحثينبالاعتماد على مخرجات برنامجVOSviewer.

يوضح الجدول رقم (5) خريطة المفاهيم المسيطرة على العينة المدروسة، ومن خلال قراءة الأرقاميمكن استخلاص المؤشرات التالية:

- تصدر **مصطلح الاستدامة/السياحة المستدامة** القائمة بـ (22) تكرارا، متفوقاعلى مصطلح الذكاء الاصطناعي (19 تكرارا). هذه النتيجة دالة إحصائيا، حيث تشير إلى أن الدراسات تتعامل مع التكنولوجيا كوسيلة لتحقيق الغاية البيئية، وليست هدفا بحد ذاتها. الباحثون لا يدرسون الذكاء الاصطناعي لانبهارهم بالتقنية، بل لحاجتهم الملحة لحلول مستدامة.
- حل مصطلح **إدارة الوجهة**في المرتبة الخامسة بـ (10) تكرارات، بينما جاءت المصطلحات المرتبطة بالترفيه المباشر أقل تواترا. يعكس هذا تحولا في الأدبيات من التركيز على رفاهية السائح الفردية إلى التركيز على كفاءة الوجهة الشاملة، وهو ما يتسق مع طبيعة السياحة البيئية التي تتطلب حوكمة للموارد الطبيعية.
- يلاحظ التلازم اللفظيالقوي بين مصطلحي**البيانات الضخمة**و**الاستدامة**، مما يؤكد أن المقاربة الحديثة للاستدامة لم تعد تعتمد على التخمين أو الشعارات، بل أصبحت استدامة قائمة على البيانات.

3. **تحليل تكرار الفئات التقنية(CategoryFrequency - TECH)**: بناء على جدول الترميز، تم حساب تكرار ظهور التقنيات المختلفة داخل المتن:

الجدول رقم (6): تحليل نسبة ظهور الفئات التقنية

رمز الفئة	التقنية	نسبة الظهور
TECH-IOT	إنترنت الأشياء والاستشعار	40%
TECH-BD	البيانات الضخمة والتحليل	25%
TECH-AI	الخوارزميات ونظم التوصية	20%
TECH-XR	الواقع المعزز/الافتراضي	10%
TECH-ROB	الروبوتات والأتمتة	5%

المصدر: من إعداد الباحثينبالاعتماد على مخرجات برنامج VOSviewer.

بناء على جدول تحليل نسبة ظهور الفئات التقنية، يكشف تحليل التكرار النسبي للتقنيات عن طبيعة البنية التحتية الرقمية المقترحة للسياحة البيئية:

- **هيمنة إنترنت الأشياء**(IoT Dominance 40%): احتلال تقنية[TECH-IOT]للمرتبة الأولى بفارق كبير عن غيرها ليس عشوائيا، بل هو استجابة لطبيعة السياحة البيئية. فهذا النمط السياحي يتم في مساحات جغرافية واسعة تتطلب رصدا عن بعد ومستشعراتلمراقبة

الحياة البرية، الحرائق، وجودة المياه. إنترنت الأشياء هو التقنية الوحيدة القادرة على مد الجهاز العصبي الرقمي في الطبيعة دون تدخل بشري مزعج.

- **تكامل البيانات الضخمة(Big Data 25%)**: جاءت البيانات الضخمة في المرتبة الثانية كظهير مباشر لإنترنت الأشياء؛ فالمستشعرات (IoT) تجمع البيانات الخام، والبيانات الضخمة(TECH-BD)تقوم بمعالجتها. هذه النسبة المرتفعة تؤكد أن التحدي الحالي ليس في جمع البيانات بل في تحليلها واستخلاص الأنماط السلوكية منها لاتخاذ قرارات الحماية.
- **تراجع الروبوتات(Robotics 5%)**: سجلت الروبوتات(TECH-ROB)أدنى نسبة ظهور، ويعزى ذلك إلى خصوصية التجربة البيئية، فالسائح البيئي يبحث عن الهروب إلى الطبيعةوالابتعاد عن المظاهر الصناعية والميكانيكية. وجود الروبوتات في المحميات قد يعتبر تلوثا تقنيا أو فقدان للأصالة، ولذلك يقتصر دورها غالبا على الخدمات الخلفية أو الدردشة الآليةبعيدا عن الميدان الطبيعي.

ثانيا: التحليل النوعي للبيانات

كشفت القراءة التفكيكيةللدراسات المختارة (N=25) أن دمج الذكاء الاصطناعي في السياحة البيئية ليس مجرد تحديث تقني، بل هو تغيير جذري في فلسفة السياحة. يمكن رصد هذا التغيير من خلال ثلاثة تحولات كبرى:

أ. من أتمتة الخدمة إلى هندسة السلوك: سابقا كانت التكنولوجيا تستخدم لتسهيل ما يريده السائح (الحجز السريع). أما التحليل النوعي للدراسات الحديثة فيكشف أن الذكاء الاصطناعي أصبح يستخدم لتشكيل ما يريده السائح.

فالأدبيات تنتقل من مفهوم تلبية الرغبات إلى إدارة الرغبات، والخوارزميات لا تنتظر الطلب، بل تتنبأ به وتعدله ليناسب المعايير البيئية. ففي دراسة(Nilashi et al., 2018)استخدمت مصطلح **الحوسبة المرنة**لتحليل مراجعات TripAdvisor.الهدف لم يكن بيع المزيد، بل كشف التفضيلات النفسية الكامنةلتوجيه السائح نحو أنشطة تتوافق مع شخصيته ولكنها صديقة للبيئة. وفي دراسة(Zhang & Deng, 2024) ناقشت بوضوح مفهوم التعليم البيئي عبر التقنية. فالتطبيقات الذكية هنا لا تعمل كمرشد سياحي فقط، بل كمعلم بيئي يغرس قيم الحفاظ على الطبيعة أثناء الرحلة.

ب. من الرؤية البشرية إلى الاستشعار الآلي: أظهر التحليل هيمنة مفهوم الرصد غير المرئي، ففي السياحة البيئية التقليدية، كان البشرهم من يراقبون الطبيعة، أما في النموذج الجديد أصبحت الطبيعة تراقب نفسها عبر إنترنت الأشياء.

هناك إجماع في النصوص على ضرورة إزالة العنصر البشري من عمليات الرصد في المناطق الحساسة لتقليل الإزعاج ففي دراسة(Navio-Marco et al., 2019) ركزت بشكل كبير على التقنيات اللاسلكيةوشبكات الاستشعار.ويشيرإلى أن هذه التقنيات تسمح بجمع البيانات دون الدخول الفعلي للمنطقة، مما يحافظ على عذرية المكان، وفي دراسة(Wardle, 2019)أشارت إلى أن التكنولوجيا تملأ الفجوة الناتجة عن نقص التمويل الحكومي للرقابة البشرية، مما يحول الشركات الخاصة إلى حراس بيانات للمحميات.

جـ- من القدرة الاستيعابية الثابتة إلى المرونة الديناميكية: هذا هو النمط الإداري الأبرزوكشف التحليل أن مصطلح القدرة الاستيعابية-الذي كان يحسب سنويا-أصبح مفهوما لحظياأي النصوص تربط بين البيانات الضخمة والمرونة. كما أن الإدارة لم تعد تعتمد على خططجامدة، بل على لوحات قيادة تتغير كل دقيقة. ففي دراسة(Alsahafi et al, 2023) طرحت مفهوم التصميم الذاتي المستقلوالمثال هنا قوي جدا: النظام لا يكتفي برصد الازدحام، بل يغير المسار المقترح للسائح تلقائيا قبل وصوله، لتفادي الذروة، هذا يعني أن النظام يمتلك سلطة اتخاذ القرار.

وفي دراسة(Belli et al, 2020)ربطت السياحة بالمدن الذكية، والمثال المطروح هو إدارة النفايات والطاقة، حيث تتكيف خدمات المدينة (مثل توقيت جمع النفايات) مع تدفقات السياح التي ترصدها المستشعرات، مما يقلل الهدر.

ثالثا- تحليل الأنماط والموضوعات: في هذا الجزء من الدراسة، يتم تفكيك البنية المعرفية للدراسات المختارة(N=25)من خلال دمج الفهم الموضوعاتي مع السياق العالمي، مما أفرز ثلاثة أنماط محورية تفسر التحولات في حقل السياحة البيئية الذكية:

أ- النمطالتنبؤيالاستباقي(من إدارة الأزمات إلى إدارة التحوّل المحتمل): أفرزت القراءة التقاطعية للدراسات المعنية بإدارة الوجهات مثل(Alsahafi et al., 2023)نمطا متكررا يرفض المقاربات الإدارية الثابتة، مستبدلا إياها بنماذج أنظمة الإنذار المبكر التي لا تكتفي بإدارة الأزماتبل تعمل على تجنبها قبل وقوعها. هذا النمط يتماشتماما مع التوجه البحثي العالمي المعروف بـ(PredictiveAnalytics Shift)، حيث انتقلت الاهتمامات البحثية جذريا من أتمتة العمليات الروتينية (كالحجوزات) في حقبة(2015-2018)، إلى نمذجة السلوك المستقبلي باستخدام البيانات الضخمة في دراسات (2023-2024).ويظهر هذا التحليل أن الأدبيات الحديثة أعادت تعريف البيانات من كونها مجرد أرشيف رقمي للتوثيق، لتصبح الأصل الاستراتيجيالوحيد القادر على تحويل القدرة الاستيعابية البيئية من قيد ثابت إلى متغير مرن قابل للإدارة الديناميكية.

ب- نمط التكامل غير الظاهر (التكنولوجيا كبنية تحتية خفية، لا كواجهة سياحية): كشف التحليل النوعي عن نزوع واضح في الأدبيات نحو ما يمكن تسميته بالخجل التقني، حيث تفضل الدراسات الحلول المدمجة في الخلفية (كالاستشعار عن بعد والذكاء المحيطي) على الحلول الصاخبة (كالروبوتات والشاشات) داخل البيئات الطبيعية. يتقاطع هذا النمط جوهريا مع التوجه البحثي النقدي الصاعد(Technological Non-Intrusion)، الذي يقوده باحثون مثل(Buhalis, 2019)، والذي نشأ كرد فعل على مخاوف تسليع الطبيعة وفقدان الأصالة. وعليه، فإن الجانب الأكاديمي الحالي يؤسس لمرحلة جديدة تكون فيها التكنولوجيا الأكثر تطورا هي التكنولوجيا التي لا ترى، مما يعيد تشكيل تجربة السائح البيئي لتكون مدعومة رقميا ولكنها نقية بصريا وحسيا، لضمان عدم طغيان العالم الافتراضي على الواقع البيئي الهش.

ج- النمطالتأطيري الأخلاقي (الخوارزميات كأدوات توجيه سلوكي نحو الاستدامة):برز نمط غير تقليدي في معالجة الخوارزميات، حيث لم تعد تطرح كأدوات محايدة أو تجارية، بل كوكلاء تأثير نفسي يمتلكون ضميرا بيئيا مبرمجا. هذا النمط، الذي ظهر جليا في دراسات (Nilashi et al, 2018)،يرتبط عضويا بتوجه بحثي بيني يدمج علوم الحاسوب مع علم النفس السلوكي تحت مظلة (Green Nudging). ويشير هذا التحليل إلى تحول عميق في غاية البحث العلمي، من التركيز على كفاءة الخوارزمية في التنبؤ بالمبيعات، إلى التركيز على فاعلية الخوارزمية في تعديل السلوك البشري نحو الاستدامة، مما ينقل الذكاء الاصطناعي من دوره الوظيفيإلى دور قيمي وتربوييهدف لمعالجة فجوة الوعي البيئي لدى السائح.

VI- الخاتمة:

سعت هذه الدراسة إلى تفكيك العلاقة الجدلية والمتنامية بين الذكاء الاصطناعي والسياحة البيئية، انطلاقا من إشكالية رئيسية تمحورت حول كيفية توظيف التكنولوجيا الذكية لتعزيز الاستدامة دون المساس بأصالة التجربة السياحية أو استنزاف الموارد. من خلال المراجعة المنهجية وتحليل المحتوى لـ (25)دراسة علمية حديثة(2015-2025)، تبين أن القطاع السياحي يشهد نقلة نوعيةتتجاوز مجرد الرقمنة السطحية. فلم يعد الذكاء الاصطناعي خيارا ترفيهيا، بل أصبح بنية تحتية حرجة لإدارة النظم البيئية المعقدة. وقد أظهر التحليل أن التحدي الحقيقي لم يعد يكمن في توفر التكنولوجيا، بل في فلسفة استخدامها، حيث يتطلب الانتقال نحو السياحة البيئية الذكية موازنة دقيقة بين الكفاءة الاقتصادية (التي توفرها الخوارزميات) والعدالة البيئية والاجتماعية (التي تتطلبها الاستدامة)، في ظل تحول جذري من نماذج رد الفعل إلى نماذج الاستباقية الديناميكية.

1- اختبار الفرضيات:

تم قبول **الفرضية الأولى**؛ حيث كشفت نتائج تحليل الأدبيات البحثية المنشورة بين (2015-2025) عن تحول مفاهيمي عميق، متجاوزا الحدود التقليدية لرقمنة الخدمات السياحية وصولا لتبني مفهوم "الذكاء المحيطي والاستباقي" الذي يدمج التكنولوجيا في النظم الإيكولوجية لخدمة البيئة وضمان استدامتها.

أيضا تم قبول هذه **الفرضية الثانية** أيضا؛ إذ أظهرت نتائج التحليل النوعي للمساهمات البحثية أن توظيف الذكاء الاصطناعي، لاسيما عبر أنظمة التوصية والمساعدات الذكية، يساهم بفاعلية في إعادة توجيه سلوكيات السائح وتوعيته لضمان الحد من الإضرار بالمحميات الطبيعية.

كماأثبتت نتائج المراجعات النقدية صحة **الفرضية الثالثة**؛ فقد خلصت الدراسة إلى وجود تحذيرات جوهرية ومخاوف جادة من "المفارقة التقنية" أو ما يعرف بـ "مفارقة الكفاءة"، حيث إن تحسين كفاءة الخدمات وسهولة الوصول بفضل التقنية قد يقود بشكل ارتدادي لارتفاع أعداد الزوار واستهلاك الطاقة واستنزاف موارد الوجهات البيئية.

2- نتائج الدراسة : بناء على ما سبق، خلصت الدراسة إلى النتائج الجوهرية التالية:

- انتقل دور الذكاء الاصطناعي من مجرد أتمتة الخدمات التقليدية إلى هندسة السلوك البشري والرصد البيئي الاستباقي، مما جعل البيانات المحرك الاستراتيجي الأول لإدارة الوجهات.
- تصدرت تقنيات إنترنت الأشياء والاستشعار عن بعد التطبيقات البيئية بنسبة 40%، نظرا لفاعليتها في مراقبة النظم الإيكولوجية دون تدخل بشري مباشر يزعج الحياة البرية.
- تجاوزت نظم التوصية الحديثة وظيفتها التسويقية لتلعب دورا في "التوجيه الأخلاقي"، عبر إعادة توجيه السياح بذكاء لتخفيف الضغط عن المناطق المكتظة بيئيا.
- يرتبط النجاح في تحقيق الاستدامة بوجود حوكمة مركزية واستراتيجيات وطنية قادرة على ضبط الآثار الارتدادية والمفارقات الناتجة عن استخدام التكنولوجيا.
- أثبتت النتائج أن زيادة الكفاءة التقنية قد تزيد من وتيرة السفر الكلية، مما يستوجب صياغة سياسات تضع حدودا للنمو بدلا من الاكتفاء بتحسين الأداء التشغيلي.
- تتجه الرؤى المستقبلية نحو "الذكاء المحيطي" حيث تندمج التكنولوجيا كليا في الطبيعة وتختفي الأجهزة الظاهرة، مما يحافظ على النقاء البصري للوجهات البيئية.
- يبرز توجه نحو استخدام "التوائم الرقمية" لإنشاء نماذج افتراضية للمحميات تتيح محاكاة تأثير الكوارث وأعداد الزوار قبل اتخاذ قرارات ميدانية حقيقية.
- يتزايد الاهتمام بتطوير "خوارزميات خضراء" تتميز بانخفاض استهلاك الطاقة، لضمان توافق البنية التكنولوجية مع معايير الحفاظ على البيئة وعدم تحولها لمصدر تلوث جديد.

3- اقتراحات وتوصياتالدراسة: بناء على ما سبق، تقدم الدراسة التوصيات التالية:

- ضرورة صياغة مواثيق أخلاقية رقمية تلزم شركات السياحة باستخدام البيانات لخدمة الاستدامة وليس فقط لتعظيم الربح؛
- تبني استراتيجيات وطنية للذكاء الاصطناعي تدمج البعد البيئي في قلب التحول الرقمي؛
- تصميم أنظمة التوصية وفق مبدأ الاستدامة الافتراضية بحيث تكون الخيارات الخضراء هي الخيار الأول المقترح للسائح؛
- الاستثمار في البنية التحتية غير المرئية بدلا من الروبوتات الخدمية في المناطق الطبيعية الحساسة؛
- اعتماد نماذج القدرة الاستيعابية الديناميكية التي تعتمد على البيانات الحية لإدارة الحشو؛
- توجيه الجهود البحثية نحو سد فجوة الاستدامة الاجتماعية، ودراسة أثر الذكاء الاصطناعي على المجتمعات المحلية وعدالة الوصول؛
- إجراء دراسات ميدانية كمية لقياس الأثر الفعلي لتقنيات التنبيه الأخضر على سلوك السائح العربي.

VIIالمصادر

1. عالية إبراهيم علي الجعافره. (2023). إدارة المدن الذكية ودورها في تعزيز التخطيط الاستراتيجي لدى البلديات. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية, 4(12), 541-556.
2. هرموزي, أحلام, بوزيد امحمد, & اعمر. (2024). استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق التنمية المستدامة-تجربة الامارات العربية المتحدة. Journal of EconomicGeography, 1(2), 109-131.
3. Alsahafi, R., Alzahrani, A., &Mehmood, R. (2023). Smarter sustainable tourism: data-driven multi-perspective parameter discovery for autonomous design and operations. *Sustainability*, *15*(5), 4166.
4. Alsharif, A., Isa, S. M., &Alqudah, M. N. (2024). Smart tourism, hospitality, and destination: A systematic review and future directions. *Journal of Tourism and Services*, *15*(29), 72-110.
5. Belli, L., Cilfone, A., Davoli, L., Ferrari, G., Adorni, P., Di Nocera, F., ... &Bertolotti, E. (2020). IoT-enabled smart sustainable cities: Challenges and approaches. *Smart Cities*, *3*(3), 1039-1071.
6. Buhalis, D. (2020). Technology in tourism-from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. *Tourismreview*, *75*(1), 267-272.

7. Buhalis, D., Leung, X. Y., Fan, D., Darcy, S., Chen, G., Xu, F., ...&Farmaki, A. (2023). Tourism 2030 and the contribution to the sustainable development goals: the tourism review viewpoint. *Tourismreview*, *78*(2), 293-313.
8. Fennell, D. A., &Garrod, B. (2022). Seeking a deeper level of responsibility for inclusive (eco) tourism duty and the pinnacle of practice. *Journal of SustainableTourism*, *30*(6), 1403-1422.
9. García-Madurga, M. Á., &Grilló-Méndez, A. J. (2023). Artificial Intelligence in the tourism industry: An overview of reviews. *Administrative Sciences*, *13*(8), 172.
10. Gössling, S. (2021). Tourism, technology and ICT: a critical review of affordances and concessions. *Journal of sustainabletourism*, *29*(5), 733-750.
11. Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., &Koo, C. (2015). Smart tourism: foundations and developments. *Electronicmarkets*, *25*(3), 179-188.
12. Hall, C. M. (2019). Constructing sustainable tourism development: The 2030 agenda and the managerial ecology of sustainable tourism. *Journal of sustainabletourism*.
13. Handszuh, H. (2023). Critical Areas of Tourism Policies to Be Revisited and Brought Into Focus. *FoliaTuristica*, *61*, 117-158.
14. Handszuh, H. F. (2023). PROSPECTS AND POLICIES FOR TOURISM IN ITS GEOPOLITICAL CONTEXT. *FoliaTuristica*, *60*.
15. Ivars-Baidal, J. A., Celdrán-Bernabeu, M. A., Mazón, J. N., &Perles-Ivars, Á. F. (2019). Smart destinations and the evolution of ICTs: a new scenario for destination management?. *Current Issues in Tourism*, *22*(13), 1581-1600.
16. Law, R., & Chen, S. (2025). Developments and implications of tourism information technology: a horizon 2050 paper. *TourismReview*, *80*(1), 299-312.
17. Navío-Marco, J., Ruiz-Gómez, L. M., &Sevilla-Sevilla, C. (2018). Internet and consumer behaviour in travel and tourism: A European Cross-National analysis. *Journal of Reviews on Global Economics*, *7*, 186-194.
18. Nilashi, M., Ibrahim, O., Yadegaridehkordi, E., Samad, S., Akbari, E., &Alizadeh, A. (2018). Travelers decision making using online review in social network sites: A case on TripAdvisor. *Journal of computational science*, *28*, 168-179.
19. Sigala, M. (2018). New technologies in tourism: From multi-disciplinary to anti-disciplinary advances Pan, S. Y., Gao, M., Kim, H., Shah, K. J., Pei, S. L., & Chiang, P. C. (2018). Advances and challenges in sustainable tourism toward a green economy. *Science of the total environment*, *635*, 452-469and trajectories. *Tourism management perspectives*, *25*, 151-155.

20. Torsney, A., O'Driscoll, P., & Buckley, Y. M. (2025). Defining ecotourism for mainstream application and to support sustainable tourism governance. *Ecological Solutions and Evidence*, *6*(2), e70050.
21. Tussyadiah, I. (2020). A review of research into automation in tourism: Launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on Artificial Intelligence and Robotics in Tourism. *Annals of tourismresearch*, *81*, 102883.
22. Vujičić, M. D., Stankov, U., Basarin, B., Krejtz, I., Krejtz, K., &Masliković, D. (2024). Accessibility in Tourism 5.0 Approach: Enabling Inclusive and Meaningful Tourist Experiences. In *Transforming Media Accessibility in Europe: Digital Media, Education and City Space Accessibility Contexts* (pp. 3-20). Cham: Springer Nature Switzerland.
23. WKoo, C., et al. (2021). *Smart tourism cities: a duality of place where technology supports the quality of life.*ardle, C. J. (2019). Conservation Contributions of Ecotourism Enterprises.
24. Zhang, Y., & Deng, B. (2024). Exploring the nexus of smart technologies and sustainable ecotourism: A systematic review. *Heliyon*, *10*(11).
25. Zheng, X., & R Daniel, F. (2017). Analytics in Smart Tourism Design Concepts and Methods.