DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

التحليل المكاني - الزماني للتدفقات السياحية في محافظة العلا التراثية خلال الفترة (2021- 2023) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

أ. دلال دخيل السهلي
الجغرافيا، العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني:d.alsehli2@gmail.com

د. لميعة عبد العزيز الجاسر
الجغرافيا، العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية
البريد الالكتروني: lameah@ksu.edu.sa

الملخص

تستهدف هذه الدراسة تحليل التباين المكاني والزماني للتدفقات السياحية في محافظة العلا، إحدى أبرز الوجهات التراثية في المملكة العربية السعودية، خلال الفترة (2021-2023)، بالاعتماد على أساليب التحليل الجيوإحصائي – المكاني في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. وتكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة في ظل التوجه الاستراتيجي للمملكة نحو تنويع مصادر الدخل وتعزيز القطاع السياحي ضمن رؤية 2030.حيث تم تطبيق منهج كمي يعتمد على بيانات فعلية حول أعداد السياح ومواقع الجذب السياحي، مع استخدام تقنية كريجينج الاعتيادي (Ordinary Kriging)لتقدير معدلات السياحة في المواقع التي تفتقر إلى بيانات مباشرة. وقد اعتمدت الدراسة على عينة تمثيلية شملت مختلف المواقع السياحية بالمحافظة .وكشفت نتائج الدراسة عن وجود تباين موسمي واضح؛ حيث يمثل الشتاء موسم الذروة السياحية بنسبة 41.9% من إجمالي معدل أعداد الزوار، مقارنة بصيف ضعيف الإقبال لا يتجاوز 11.9%. كما أظهرت النماذج التنبؤية دقة إحصائية عالية، حيث تراوحت متوسط النسبة المئوية لمربع جذر الخطأ RMSE% بين 8.73% و17.35%، وبلغت معاملات الارتباط (r) أعلى من 0.96، مما يعكس موثوقية النماذج في تمثيل الواقع. وتشير هذه المؤشرات الى إمكانية الاعتماد عليها في التخطيط المستقبلي للقطاع السياحي بالمنطقة .كما أظهرت الدراسة تكتلًا مكانيًا واضحًا لمعالم الجذب السياحى، لا سيما الجيومورفولوجية منها، في حين اتسمت المعالم الثقافية والترفيهية بالتوزيع المتباعد. وخلصت الدراسة إلى أن فهم التوزيع الزمانى - المكاني للسياحة في محافظة العلا يمثل أداة تخطيطية بالغة الأهمية لتوجيه استثمارات البنية التحتية، وتوزيع الأنشطة السياحية، وتعزيز الاستدامة في إدارة الموارد التراثية والطبيعية. وتوصي الدراسة بضرورة تبني استراتيجيات تنموية مبنية على تحليل مكاني دقيق، تسهم في تقليل التباين وتحقيق توزيع أكثر توازنًا للنشاط السياحي.

الكلمات المفتاحية: معالم الجذب السياحي، خصائص التوزيع المكاني، النمط المكاني، التحليل الجيوإحصائي، استدامة السياحة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

Spatio-Temporal Analysis of Tourist Flows in AlUla Governorate (2021–2023) Using Geographic Information Systems (GIS)

Dalal Dakhil Al-Sahli
Geography, Humanities and Social Sciences, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia
Email: d.alsehli2@gmail.com

Dr. Lameah Abdulaziz Al-Jasser
Geography, Humanities and Social Sciences, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia
Email: lameah@ksu.edu.sa

ABSTRACT:

This study includes an analysis of the spatial and temporal variations in tourism flows in AlUla Governorate, one of the most prominent heritage destinations in the Kingdom of Saudi Arabia, during the period (2021-2023), relying on geostatistical-spatial analysis in a geographic information systems (GIS) environment. This study has gained particular importance in the Kingdom's drive to diversify tourism revenue sources within Vision 2030. A quantitative approach was applied, relying on actual data on tourist numbers and tourist attractions, while using the ordinary kriging technique to estimate tourism rates in locations lacking direct data. The study relied on a representative sample that included various tourist sites in the governorate. The study results revealed clear seasonal variation, with winter representing the peak tourism season, accounting for 41.9% of the total visitor numbers, compared to a sluggish summer, which accounts for no more than 11.9%. The predictive models also demonstrated high statistical accuracy, with average root mean square error (RMSE) values ranging from 8.73% to 17.35%, and correlation coefficients (r) above 0.96, reflecting the models' reliability in representing reality. These indicators suggest they can be relied upon in future planning for the region's tourism sector. The study also revealed a clear spatial clustering of tourist attractions, particularly geomorphological ones, while cultural and entertainment attractions were characterized by a dispersed distribution. The study concludes that understanding the spatio-temporal distribution of tourism in AlUla Governorate represents a critical planning tool for guiding infrastructure investments, distributing tourism activities, and promoting sustainability in the management of heritage and natural resources. The study recommends adopting development strategies based on accurate spatial analysis, which contribute to reducing disparity and achieving a more balanced distribution of tourism activity.

Keywords: Tourist Attractions, Spatial Distribution Characteristics, Spatial Pattern, Geo-statistical Analysis, Tourism Sustainability.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

المقدمة:

تشهد المملكة العربية السعودية تحولات جذرية في توجهها نحو تطوير قطاع السياحة، بوصفه أحد المحركات الأساسية لتنويع الاقتصاد الوطني ضمن إطار رؤية المملكة 2030. ويُعزز هذا التوجه ما حققته المملكة من تقدم كبير على مستوى السياحة الدولية، حيث احتلت المركز الثالث عشر عالميًا في عام 2022 من حيث عدد الزوار الدوليين، متقدمة 12 مركزًا مقارنة بعام 2019، ما يعكس تصاعد الدور الذي باتت تؤديه السياحة في البنية الاقتصادية والاجتماعية للمملكة (UNWTO, 2023؛ الزهراني، 2023). هذا التقدم لم يكن عشوائيًا، بل نتج عن مشاريع كبرى واستثمارات ضخمة استهدفت البنية التحتية السياحية وتطوير الوجهات الطبيعية والتراثية، ومن أبرزها محافظة العلا، التي تمثل إحدى الركائز الأساسية في استراتيجية السياحة الثقافية المستدامة في المملكة.

وتُعد العلا من أبرز الوجهات التراثية في المملكة العربية السعودية، نظرًا لما تحتويه من مواقع أثرية وتاريخية استثنائية مثل مدائن صالح، ودادان، والبلدة القديمة، إلى جانب التكوينات الجيولوجية الطبيعية الفريدة. ورغم ذلك، تُظهر الإحصاءات أن العلا لا تزال تستقبل نسبة ضئيلة من إجمالي الزوار للمملكة، إذ استقبلت نحو 278 ألف سائح فقط في عام 2023، أي ما يعادل 0.2% من إجمالي عدد السياح المحليين والدوليين البالغ 109.3 مليون سائح (وزارة السياحة، 2022). وتؤكد دراسات سابقة مثل الزهراني (2009) والسراني وآل زينة (2022) على أن العلا تمتلك إمكانات كبيرة غير مستغلة بشكل كافٍ، ما يستدعي تطوير أدوات تحليلية وتخطيطية لتقدير حجم التدفقات السياحية بدقة، وتوزيعها مكانيًا وزمانيًا بما يحقق التنمية المتوازنة.

وفي ضوء هذه التحديات، تأتي أهمية هذه الدراسة من كونها تتبنى منهجية تحليلية كمية تعتمد على أسلوب كريجنج الاعتيادي (Ordinary Kriging) داخل بيئة نظم المعلومات الجغرافية، للكشف عن التباينات الموسمية والمكانية في حركة السياحة بالعلا. ويُعد هذا النهج متقدمًا مقارنة بالدراسات السابقة، سواء العربية أو الدولية، والتي لم توظف أساليب الاستيفاء الجيوإحصائي للتحليل السياحي بالشكل الذي يسمح بالتنبؤ العلمي المدعوم بالتحقق الإحصائي(Peng et al., 2016 ؛ Bishop & Gimblett, 2000). كما تؤكد دراسات مثل الأحمري وورغي (2020) وزويد (2022) و(Stupariu et al. (2023 أن استخدام أدوات التحليل المكاني مهم، لكنه لا يزال بحاجة إلى التطوير الكمي والتنبؤي لتحقيق فهم أعمق للتدفقات السياحية. وأن التحليل الجيوإحصائي يُعد أداة قوية في فهم النمط المكاني للسياحة، والتوزيع المكاني للأنشطة السياحية، مما يمكّن من تخصيص الموارد بكفاءة، وتطوير البنية التحتية اللازمة، وتصميم استراتيجيات تسويقية موجهة لاستقطاب السياح، ويُمكن كذلك المخططين وصناع القرار من تطوير استراتيجيات دقيقة ومستدامة لتوزيع الأنشطة والخدمات السياحية مما يتيح تحسين إدارة الوجهات السياحية. ومن هنا، تقدم هذه الدراسة مساهمة علمية رائدة في مجال تحليل الحركة السياحية المستدامة، من خلال توفير أدوات كمية تدعم صناع القرار في تخطيط السياسات السياحية، وتحسين استغلال موارد العلا بطريقة تراعي الخصائص البيئية والتراثية.

على الرغم من النمو الملحوظ في النشاط السياحي بمحافظة العلا في السنوات الأخيرة، واعتبارها أحد أهم المقاصد التراثية في المملكة العربية السعودية، إلا أن هذا التطور لا يزال يعاني من عدم تجانس واضح في التوزيع المكانى - الزمانى لتدفقات السياح. حيث كشفت التقارير والدراسات السابقة (مثل الزهراني، 2009؛ السراني وآل زينه، 2022) عن وجود موسمية في الطلب السياحي تتركز في فصل الشتاء، إلى جانب تكتل مكاني شديد لمعالم الجذب ضمن نطاق محدود من مراكز العلا، مما يؤدي إلى تكدس في بعض المواقع وغياب التنمية السياحية المتوازنة في بقية أرجاء المحافظة. كما أن معظم الدراسات العربية والعالمية تناولت السياحة من منظور وصفي أو تخطيطي تقليدي دون توظيف أدوات التحليل المكاني والجيوإحصائي، التي تُعد ضرورية لفهم أعمق للأنماط الجغرافية للسياحة. من هنا تبرز مشكلة الدراسة في غياب تحليل منهجي كمّي قائم على نظم المعلومات الجغرافية للكشف عن التباينات الموسمية والمكانية في تدفقات السياحة، وتحديد مناطق الكثافة والتباعد، تأخذ فى الاعتبار السياق المحلى بما يضمن توجيه التخطيط السياحي بشكل مستدام ومتوازن في محافظة العلا.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحليل التدفقات السياحية في محافظة العلا خلال الفترة (2021-2023) من خلال بعدين رئيسيين: البُعد الزماني المرتبط بالموسمية، والبُعد المكاني المرتبط بتوزيع المعالم وتدفق السياح، وذلك باستخدام أدوات وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية، وتتمثل الأهداف الفرعية فيما يلي:

1- تحليل التباين الموسمي والمكانى في معدل أعداد السياح بمحافظة العلا بهدف فهم ديناميكيات الطلب السياحي ومواسم الذروة والانخفاض.

2- تقدير التوزيع المكاني لمعدلات أعداد السياح في مواقع الجذب السياحي باستخدام تقنية كريجينج الاعتيادي، مع تقييم دقته التنبؤية من خلال مؤشرات الاداء الإحصائى والمتمثلة فى: متوسط النسبة المئوية لمربع جذر الخطأ RMSE%، ومعامل الارتباط (r)، ومعامل التحديد (R^2)، ومخطط الانتشار Scatterplots بما يعزز موثوقية التحليل المكاني.

3- كشف نمط التوزيع الجغرافي لأنواع معالم الجذب السياحي (تاريخية، جيومورفولوجية، ثقافية وترفيهية)، وتحليل طبيعة تمركزها أو تباعدها باستخدام أدوات التحليل الجيوإحصائى والمكاني لتقديم رؤى مكانية تدعم توجيه خطط التنمية السياحية نحو التوازن والاستدامة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في منهجيتها الشاملة من الناحية العلمية في تحليل الديناميات الزمانية والمكانية للسياحة في محافظة العُلا الغنية بالتراث الثقافي والطبيعي. ومن خلال الاستفادة من دراسات الادبيات السابقة لدراسات حالة على المستوى العربى والعالمى توظّف الدراسة تقنيات متقدمة في التحليل الجيوإحصائي، وبشكل خاص طريقة كريجينج الاعتيادي لتقدير أعداد الزائرين في المواقع التي تفتقر إلى بيانات مباشرة وتقييم دقتها وأدوات التحليل المكاني، لسد فجوة بحثية بارزة في جغرافيا السياحة بمنطقة الشرق الأوسط. بالإضافة إلى ذلك تتميّز الدراسة بدمجها المبتكر بين بيانات فعلية عن حركة الزوار ونماذج مكانية تنبؤية للكشف عن التباينات الموسمية والمكانية في تدفق السياح مما يسمح بالمزيد من تخصيص الموارد الفعالة وإدارة الوجهة. ولا تقتصر الدراسة على تحديد أنماط التجمّع السياحي في المواقع الطبيعية والثقافية، بل تُقدّم أيضًا رؤى عملية لمعالجة اختلالات التوزيع المكاني في تنمية السياحة، مما يعزز من إسهامها الأكاديمي ويجعلها متوافقة مع المعايير البحثية الدولية. علاوة على ذلك، تُقدّم الدراسة أدوات عملية للتخطيط لتنمية سياحية مستدامة وتوجيه الاستثمارات في البنية التحتية، بما يتماشى مع رؤية السعودية 2030.

الدراسات السابقة:

تُشير مراجعة الأدبيات إلى وجود فجوة بحثية واضحة بين الدراسات العربية والعالمية فيما يتعلق بتحليل التوزيع المكاني والزماني للسياحة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والأساليب الجيوإحصائية. حيث ركزت الدراسات العربية على التحليل المكانى للمواقع السياحية وأنماط سياحية محددة دون التعمق في توظيف أدوات التحليل الجغرافي الكمي فى دراسة التدفقات السياحية، بينما اتجهت الدراسات الدولية إلى استخدام تقنيات متقدمة لمحاكاة سلوك الزوار وتحليل شبكات التدفق السياحي والأنماط الديناميكية. وتتضح هذه الفجوة من خلال الاستعراض التالي:

على المستوى الادبيات العربية: قدّم الزهراني (2009) دراسة بعنوان التخطيط السياحي للمناطق التراثية: العلا أنموذجاً، حيث ركز على استثمار الموارد الثقافية والطبيعية في محافظة العلا كأساس للتخطيط السياحي، واستند في بياناته إلى مسوحات ميدانية خلال أربعة مواسم هجرية، بهدف تطوير مشاريع تنمية سياحية مستدامة. إلا أن الدراسة بقيت في إطار التخطيط التقليدي دون توظيف أدوات التحليل المكاني الحديثة. وفي ذات السياق، هدفت دراسة السراني وآل زينة (2022) إلى بناء نموذج خرائطي لتحديد المواقع السياحية في محافظة العلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وتوصلت إلى أن التوزيع السياحي يتسم بالتكتل المكاني في بعض المواقع. ورغم

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

تميزها بمنهجها الكارتوجرافي التطبيقي، إلا أنها لم تستخدم أدوات جيوإحصائية متقدمة للتنبؤ أو تحليل التباين المكانى – الزمانى للتدفقات السياحية.كما تناولت دراسة الأحمري وورغي (2020) التوزيع المكاني للمواقع الأثرية في منطقة الباحة، وبيّنت علاقتها بالعوامل الطبيعية والبشرية، وأوصت بإعداد أطلس أثري يوظف نتائج التحليل المكاني في التخطيط السياحي. أما زويد (2022) فقد أجرت تحليلًا مكانيًا للمواقع السياحية في قضاء المناذرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مؤكدة على التركز السياحي حول مراكز الخدمات وضعف الانتشار في الأطراف. وفي السياق الحضري، قامت القحطاني (2023) بتحليل الوجهات السياحية في مدينة الرياض عبر نظم المعلومات الجغرافية، وكشفت عن اختلال التوزيع المكاني للخدمات السياحية داخل المدينة.

أما على الصعيد الدولي، قدمت دراسة بيشوب وجيمبليت (Bishop & Gimblett, 2000) مقاربة تحليلية لسلوك الزوار باستخدام النمذجة المكانية والواقع الافتراضي، بهدف تتبع حركة الزائرين في البيئة السياحية. أما بينغ وآخرون. Peng et al. (2016) فركزت على تحليل التدفقات السياحية عبر حدود المقاطعات الصينية، باستخدام تحليل الشبكات الاجتماعية وتأثير العوائق الحدودية. وأكدت الدراسة أن هذه التدفقات تتأثر بمستوى الموارد، والتكامل الإقليمي، وإمكانية الوصول. ، بينما ربط وانغ و وآخرون. Wang et al. (2022)التوزيع المكاني للقرى التراثية في هوبي بعوامل تاريخية وطبوغرافية. وفي السياق ذاته، قدّمت Weng et al. (2023) نموذجًا تحليليًا لديناميكيات السياحة في منطقة تشنغدو-تشونغتشينغ بالاعتماد على تحليل مراكز الجذب والانحدار المكاني. وطبق Stupariu et al. (2023) تحليلًا جيوإحصائيًا شاملًا لتتبع التدفقات السياحية الأجنبية في رومانيا، من خلال ربط الزمان والمكان بنقاط الجذب السياحي ومرافق الإقامة، مما مكّن من فهم عميق لسلوك الزوار وتوزيعهم المكاني والزماني، وأسهم في تطوير سياسات أكثر فاعلية لإدارة الطلب السياحي، كما استخدم يو شو وآخرون. Xu et al. (2024) نموذج الكاشف الجغرافى في تحليل نمط توزيع المواقع السياحية في تشينغداو

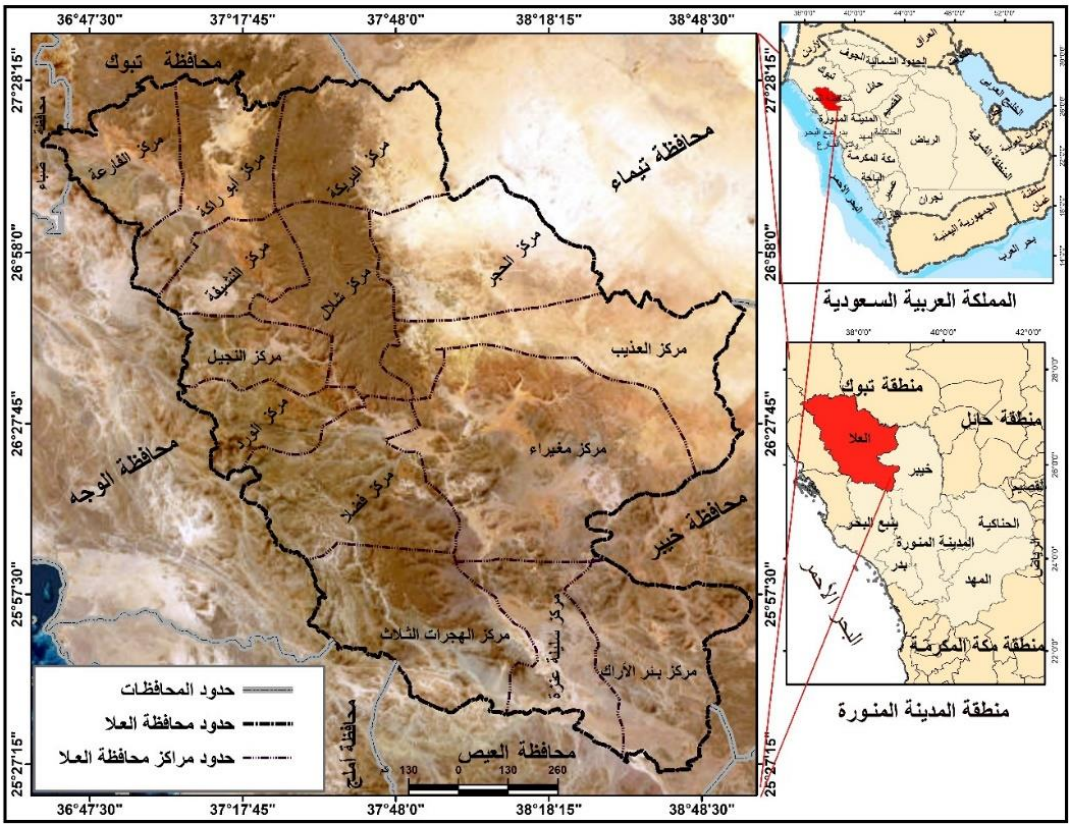
وعلى الرغم من تنوع هذه الدراسات وثرائها، إلا أن معظمها – سواء في السياق العربي أو العالمي – لم يستخدم أساليب الاستيفاء الجيوإحصائي كأسلوب كريجنج الاعتيادي (Ordinary Kriging) لتقدير أعداد الزائرين في المواقع التي تفتقر إلى بيانات مباشرة، ولا للتحقق من دقة هذه التقديرات باستخدام مؤشرات إحصائية كمعامل الارتباط(r) والنسبة المئوية لمتوسط جذر الخطأ التربيعي (RMSE%)، والتحديد ومخطط الانتشار إذ اقتصر الاستخدام في الدراسات العربية على بناء خرائط وصفية أو تطبيقات كارتوجرافية عامة للمواقع السياحية، في حين اتجهت الدراسات الدولية إلى تحليل شبكات الحركة أو النمذجة السلوكية دون الدخول في تقدير عددي كمي لحركة السياحة في المواقع غير المراقبة ميدانيًا. ومن هنا، تتميز الدراسة الحالية بكونها أول دراسة تطبق أسلوب كريجنج الاعتيادي فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية على مستوى المملكة -وضمن القلائل في السياق الأكاديمي العام - مع التحقق من دقته إحصائيًا للكشف عن الاتجاهات الموسمية والخصائص المكانية لحركة السياح، وهذا يمثل نقلة نوعية في أدوات التخطيط السياحي المبني على البيانات، خاصة في وجهات التراث الصحراوي مثل محافظة العلا.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

حدود الدراسة:

تمتد محافظة العلا احداثيا بين دائرتي عرض 30" 57' 25° إلى 15" 28' 27°، وخطى طول 30" 47' 36° إلى30" 48' 38°، وتقع جغرافيًا في منطقة المدينة المنورة شمال غرب المملكة العربية السعودية، ويحدها من ناحية الشمال والشمال الشرقي محافظتي تبوك وتيماء، ومن ناحية الشمال الغربي محافظة ضباء، ويحدها من ناحية الجنوب محافظتي العيص وأملج ومن الجنوب الشرقي محافظة خيبر، ومن ناحية الغرب محافظة الوجه، وتقع على بعد حوالي 320 كم عن المدينة المنورة عبر الطريق الجديد المباشر و400 كم عبر الطريق القديم، شكل (1)، وقد أسهم هذا الموقع الجغرافي المتميز دورًا رئيسًا في كون المحافظة موطنًا للحضارات على مر العصور التاريخية (الفقير، 2008).

شكل (1) الموقع الجغرافى لمحافظة العلا ـ المصدر: (الهيئة العامة للمساحة والمعلومات الجيومكانية، 2023)



منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على مجموعة من المناهج العلمية التي تتكامل فيما بينها لتحقيق أهداف البحث. فقد تمثّل ذلك في المنهج التاريخي من خلال تتبع التغير الزماني والمكاني في حركة التدفقات السياحية بمحافظة العلا، ورصد تطورها بين الفصول والمواقع المختلفة خلال الفترة (2021–2023). كما تم توظيف المنهج الوصفي للكشف عن خصائص التوزيع السياحي الموسمي والمكاني، وتحليل مناطق التركز السياحي ونمط انتشار الزوار وفقًا لنوع المواقع السياحية. وتم دعم ذلك باستخدام المنهج الكمي عبر توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، والتحليل الجيوإحصائي –خاصة أسلوب كريجنج الاعتيادي – (Ordinary Kriging) لتقدير أعداد الزائرين في المواقع غير المرصودة ميدانيًا، والتحقق من دقة النتائج باستخدام مؤشرات إحصائية. وقد هدفت هذه المناهج

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

مجتمعة إلى بناء صورة نمطية علمية لتوزيع السياحة في العلا، وتقديم توصيف تحليلي دقيق بما يسهم في دعم التخطيط السياحي المستدام.

أساليب التحليل والمعالجة:

استندت هذه الدراسة إلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، واستخدمت أسلوب كريجنج الاعتيادي (Ordinary Kriging)، لتقدير أعداد الزائرين في المواقع التي تفتقر إلى بيانات مباشرة، وذلك للكشف عن الاتجاهات الموسمية والخصائص المكانية لحركة السياحة، خلال الفترة الزمنية الممتدة من عام 2021 إلى عام 2023 اعتمادًا على المراجع الرسمية الصادرة عن الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني، وتقارير الهيئة العليا للسياحة، بالإضافة إلى الدراسات الأكاديمية ذات الصلة،كما تم توظيف مؤشر مقياس الجار الأقرب أو معامل صلة الجوار(average nearest neighbor index) ، وتحليل تقدير كثافة النواة أو اللُب (kernel density estimation)، معلمات التوزيع الاتجاهى (القطع الناقص المعيارى) (standard deviational ellipse) من أجل تمثيل الخصائص المكانية لتوزيع المواقع السياحية من حيث نوع التوزيع المكاني، وكثافة التوزيع، والنمط المكاني.

- أسلوب كريجنج (Kriging):

تم الاستناد إلى البيانات المرصودة حول أعداد الزوار بهدف إنشاء خريطة مكانية مستمرة لمتوسط التدفقات السياحية على مستوى محافظة العلا، سواء مكانيًا أو موسميًا، بدقة تحليلية تبلغ 30 × 30 مترًا للبكسل الواحد. وقد تم تنفيذ هذا باستخدام طريقة الاستيفاء الجيوإحصائي المعروفة بـ كريجينج ضمن بيئة برنامج ArcGIS Pro 3.2. حيث تُعد كريجنج واحدة من أبرز تقنيات الاستيفاء الجغرافي الإحصائي(Geostatistical Interpolation)، لما تتمتع به من قدرة على التنبؤ بالقيم غير المرصودة في مواقع لم يتم أخذ عينات منها فعليًا، من خلال تحليل الترابط الذاتي المكاني بين النقاط ذات البيانات الفعلية. فعند تطبيق Kriging على بيانات التدفقات السياحية، يمكن تحقيق خرائط توقع دقيقة للغاية بفضل اعتمادها على المسافات والعلاقات المكانية بين نقاط الرصد. تبدأ العملية بجمع بيانات فعلية في مواقع مختارة، تليها مرحلة إنشاء نموذج نصف الفرق التجريبي (Semivariogram)، والذي يُستخدم لقياس درجة التشابه بين النقاط استنادًا إلى المسافة الفاصلة بينها. يسمح هذا النموذج بتحديد العلاقة المكانية التي تُستخدم لاحقًا في حساب أوزان Kriging عند التقدير. بعد ضبط النموذج وفق البيانات المتوفرة، تقوم خوارزمية Kriging بتطبيق هذه البنية على باقي المواقع غير المرصودة، مما يؤدي إلى إنتاج خريطة سلسة توضح أنماط الحركة السياحية داخل المنطقة. وأخيرًا، يتم توليد خريطة توقع كمية تُظهر التدفقات المقدّرة على مستوى منطقة الدراسة، مرفقة بقياسات عدم اليقين الإحصائي المرتبط بهذه التقديرات (Webster & Oliver, 2007).

وبناءً عليه، تُعد طريقة Kriging الخيار الأنسب لتحليل مجموعات بيانات معقدة مثل بيانات تدفقات الزوار، إذ تسمح بدمج الفروق الدقيقة في البنية المكانية، وقد أثبتت فعاليتها في مجالات متعددة، من بينها السياحة. ففي دراسة أُجريت باستخدام بيانات إشارات الهواتف المحمولة من العاصمة الصينية بكين، تم استخدام Kriging لاستيفاء كثافة تدفقات الزوار بدقة عالية، مما مكّن من تتبع تحركاتهم بدقة مكانية وزمانية (Fang et al., 2023). هذه الأساليب تُعد قيمة في إدارة الحركة السياحية، وقد تم بالفعل اقتراح أنظمة رقمية مبتكرة تعتمد على معالجة البيانات اللحظية لرصد ومراقبة تدفقات الزوار وتفادي الازدحام في المدن (Kalaitzakis et al., 2022). إلى جانب ذلك، استُخدم تحليل الكثافة النوية (Kernel Density Estimation) القائم على نظم المعلومات الجغرافية في رسم خرائط تدفقات السياحة، مما مكّن من الكشف عن الاتجاهات الجغرافية المهمة في عدد الزوار الدوليين، ما يُسهم في دعم قرارات التخطيط الاستراتيجي (Nistor et al., 2020).

وفقًا لـ Cressie (1990) وMatheron (1963)، يتم حساب القيمة المتوقعة في موقع غير مرصود باستخدام المعادلة التالية:

$$Z(x_0) = \Sigma\ (i=1 \text{ to } n)\ \lambda_i\ Z(x_i)$$

حيث:

$Z(x_0)$: القيمة المتوقعة في الموقع غير المعروف.

$Z(x_i)$: القيمة المعروفة في موقع العينة.

λ_i: أوزان Kriging.

n: عدد نقاط البيانات المعروفة.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

وتتعدد أنواع الاستيفاء باستخدام طريقة Kriging نظرًا لمرونتها وتعدد تطبيقاتها في التنبؤ المكاني، حيث تُعد واحدة من أكثر أدوات الاشتقاق الإحصائي المكاني شمولًا واستخدامًا في العديد من التخصصات، مثل الجغرافيا، والهيدرولوجيا، والبيئة، والتخطيط العمراني. وتختلف أنواع Kriging تبعًا لطبيعة البيانات، وهيكلها المكاني، والافتراضات الإحصائية المصاحبة لها، مما يسمح باختيار النموذج الأنسب لكل حالة دراسية. ومن بين أبرز هذه الأنواع: كريجينج الاعتيادي (Ordinary Kriging - OK): يفترض وجود متوسط ثابت ولكنه غير معروف في منطقة الدراسة، ويُستخدم في الحالات التي لا يوجد فيها اتجاه مكاني واضح في البيانات، ويُعد الأكثر شيوعًا في التطبيقات العملية (Cressie, 1990). والبسيط (Simple Kriging - SK): يفترض معرفة مسبقة بالمتوسط، وهو مناسب فقط في الحالات التي يكون فيها المتوسط معروفًا بدقة، ما يجعله أقل استخدامًا (Isaaks & Srivastava, 1989). والشامل (Universal Kriging - UK): يُستخدم عندما تكون هناك اتجاهات مكانية واضحة في البيانات، ويجمع بين نمذجة الاتجاه العام (Trend) وبقايا البيانات (Residuals) في نموذج واحد (Matheron, 1963). والمؤشر (Indicator Kriging - IK): يُستخدم لتحليل البيانات الفئوية أو الثنائية، حيث يتم تحويل القيم إلى مؤشرات (0 أو 1) لتقدير احتمالات وقوع حدث معين ضمن موقع معين (Journel, 1983). والمشترك (Co-Kriging - CoK): يُستخدم في الحالات التي تتوفر فيها بيانات عن متغيرات مترابطة، حيث يسمح باستخدام هذه المتغيرات الإضافية لتحسين دقة التقدير (Myers, 1982). وأخيرًا نموذج كريجينج الاعتيادى (Ordinary Kriging- OK وتم الاعتماد عليه فى الدراسة نظرًا لأنه يُعد الأكثر ملاءمة في معظم التطبيقات العملية، وذلك لعدة أسباب: لا يتطلب معرفة مسبقة بمتوسط البيانات، يفترض وجود متوسط ثابت وغير معروف في جميع أنحاء منطقة الدراسة، ينتج عنه تقديرات غير متحيزة بأقل تباين ممكن، كما يُوفر مقياسًا واضحًا لعدم اليقين، يُساعد في تقييم مدى موثوقية القيم المُستنتجة (Cressie, 1990). وبناءً على هذه المزايا، تم اختيار نموذج كريجينج الاعتيادى ليُستخدم في هذه الدراسة. وصيغته الاحصائية كالتالى:

$$Z^*(x_o) = \Sigma\ (i=1 \text{ to } n)\ \lambda_i\ Z(x_i)$$

حيث:

$Z^*(x_o)$ هي القيمة المتوقعة في الموقع x_o،

تمثل $Z(x_i)$ القيم الفعلية في المواقع التي تم أخذ عينات منها x_i،

λ_i هي أوزان Kriging التي يتم حسابها بناءً على بنية نصف الفرق التجريبي (semivariogram)،

n هو عدد نقاط البيانات المستخدمة في الاستيفاء.

يتم حساب أوزان كريجينج (λ_i) عن طريق حل نظام من المعادلات يقلل من تباين خطأ التقدير ويضمن تنبؤات غير متحيزة.

وتم تحليل الأداء الإحصائي لتقييم دقة الاستيفاء لنموذج كريجينج الاعتيادى، باستخدام أساليب التحقق المتقاطع(Cross Validation) ، إلى جانب تحليل التوقع الخطي (Linear Regression Equation)، وذلك من خلال ما يلى:

- حساب متوسط جذر الخطأ التربيعي (Root Mean Square Error - RMSE) ويُعد من أكثر المقاييس شيوعًا في تقييم دقة النماذج، حيث يُحسب من خلال الفرق بين القيم الفعلية والمتوقعة. إلا أن RMSE يُعد حساسًا للقيم المتطرفة لأنه يربّع الفروق، مما يؤدي إلى تضخيم تأثير الأخطاء الكبيرة. وللتغلب على هذه الإشكالية، يتم استخدام النسبة المئوية لمتوسط جذر الخطأ التربيعي(RMSE%) ، والتي تُحسب عن طريق قسمة RMSE على متوسط القيم المرصودة، مما يسهل تفسيره، خصوصًا عند وجود بيانات ذات تباين كبير (Chai & Draxler, 2014). ويُعد النموذج أكثر دقة عندما تكون قيمةRMSE% ، وبشكل عام: تشير القيم الأقل من 40% تُعد مقبولة. والقيم التي تتجاوز 70% تشير إلى ضعف واضح في النموذج وتقديراته(Hengl et al., 2004) .

ويتم حساب RMSE وفق الصيغة الإحصائية التالية:

$$RMSE = \sqrt{(\ \Sigma\ (E_i - A_i)^2 / n\ )}$$

حيث:

E_i = القيم المقدرة أو المتوقعة

A_i = القيم الفعلية أو المرصودة

n = عدد نقاط البيانات

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

ويتم حساب النسبة المئوية لمتوسط جذر الخطأ التربيعي %RMSE عن طريق قسمة على متوسط القيم المرصودة وضرب النتيجة في 100. وهذا يوفر قياسًا للخطأ على أساس النسبة المئوية، مما يسهل تفسيره عبر مجموعات البيانات أو المقاييس المختلفة. وصيغتة هي:

$$\%RMSE = (RMSE / \mu) * 100$$

حيث: μ = متوسط القيم المرصودة (A_i)

- حساب معامل الارتباط والانحدار الخطي:

في سياق التحليل الإحصائي، يُستخدم معامل الارتباط (Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين، ويُعد معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) من أشهر المؤشرات الكمية في هذا المجال. تتراوح قيمة هذا المعامل بين -1 و +1، حيث تشير القيمة +1 إلى وجود علاقة طردية تامة، في حين تدل -1 على علاقة عكسية تامة، أما القيمة صفر فتعكس غياب أي علاقة خطية بين المتغيرين (Montgomery et al., 2012)، وعلى عكس معامل الارتباط الذي يكتفي بقياس قوة العلاقة، فإن التحليل الخطي (Linear Regression)يذهب إلى أبعد من ذلك، حيث يُستخدم لبناء نموذج تنبؤي يُعبر عن العلاقة بين متغير تابع (Dependent Variable) ومتغير مستقل (Independent Variable) ويُتيح هذا النموذج إمكانية توقع قيم المتغير التابع بناءً على المتغير المستقل. يمثل الميل (Slope) في معادلة الانحدار مقدار التغير في المتغير التابع عند زيادة وحدة واحدة في المتغير المستقل.(Frost, 2019; Moore et al., 2014)

ويتم حساب معامل ارتباط بيرسون باستخدام الصيغة التالية:

$$r = \Sigma (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) / \sqrt{[\Sigma (x_i - \bar{x})^2 \Sigma (y_i - \bar{y})^2]}$$

حيث:

x_i وy_i = نقاط بيانات فردية للمتغيرين x وy.

$\bar{x}$ و ă = متوسطات المتغيرات x و y على التوالي.

Σ = مجموع الاختلافات بين كل نقطة بيانات والمتوسط.

وتحسب معادلة التوقع الخطي البسيط، والتي تتضمن متغيرًا مستقلًا واحدًا، وفق الصيغة التالية:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x$$

حيث:

y = (المتغير المستقل) ، يمثل معدل اعداد التدفقات السياحية المتوقعة من طريقة الاشتقاق.

x = (المتغير التابع) ، ويمثل معدل اعداد التدفقات السياحية الفعلية.

β_0 = التقاطع (قيمة y عندما يكون x = 0)

β_1 = الميل (التغير في y لتغير وحدة واحدة في x)

وفي إطار التحليل بالتوقع الخطي (Linear Regression)، يُستخدم معامل التحديد R^2 لتقييم مدى قدرة المتغير المستقل (أو المتغيرات المستقلة) على تفسير التباين في المتغير التابع. ويمثل R^2 النسبة المئوية من التباين الكلي في المتغير التابع التي يمكن تفسيرها من خلال النموذج الخطي المُستخدم (Montgomery et al., 2012). وتتراوح قيمة R^2 ما بين 0 و1: حيث تشير القيمة 1 إلى أن خط الانحدار يفسر التباين في البيانات بالكامل، مما يعني أن جميع النقاط تنسجم تمامًا مع خط التوقع. وفي المقابل، تشير القيمة (صفر) إلى أن النموذج لا يفسر أي من التباين، وبالتالي فهو غير مناسب للتنبؤ. والقيم الأقل من 0.3 تُعد مؤشرًا على تأثير ضعيف جدًا للمتغيرات المستقلة. بينما القيم بين 0.3 و0.5 تعكس تأثيرًا متوسطًا. أما القيم الأعلى من 0.5 فتُعد دليلاً على وجود علاقة قوية، حيث يتم تفسير جزء كبير من تباين المتغير التابع من خلال المتغيرات المدخلة في النموذج (Moore et al., 2014). وصيغة حساب معامل التحديد يتم وفق الصيغة التالية:

$$R^2 = 1 - (\Sigma (y_i - \hat{y}_i)^2 / \Sigma (y_i - \bar{y})^2)$$

حيث:

y_i = القيم الفعلية (البيانات المرصودة)

ŷ_i = القيم المتوقعة من نموذج التوقع

ă = متوسط القيم الفعلية (متوسط البيانات المرصودة)

Σ = مجموع الفروق المربعة

$\Sigma (y_i - \hat{y}_i)^2$ = مجموع المربعات المتبقية (تباين غير مفسر)

$\Sigma (y_i - ş)^2$ = مجموع المربعات (إجمالي التباين في البيانات)

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

- تحليل مقياس الجار الأقرب أو معامل صلة الجوارAverage Nearest Neighbor :

يُعد مؤشر صلة الجوار من الأساليب الشائعة في التحليل المكاني، ويُستخدم لتحديد ما إذا كانت السمات الجغرافية تتبع نمطًا عنقوديًا (clustered)، أو عشوائيًا (random)، أو منتظمًا (uniform). وتكمن أهميته بشكل خاص في تحليل التوزيع المكاني للعناصر النقطية مثل المواقع السياحية. ووفقًا لـ(Xu et al. (2024 ،، يتم حساب مؤشر صلة الجوار من خلال مقارنة متوسط المسافة الفعلية لأقرب جار (Observed Mean Nearest-Neighbor Distance) بمتوسط المسافة المتوقعة (Expected Mean Distance) ($\bar{D_e}$) في ظل توزيع عشوائي افتراضي. وتُعبّر الصيغة عنه على النحو التالي:

$$ANN = \bar{D}_0 / \bar{D}_E$$

$$\bar{D}_0 = (\sum(d_i)) / n$$

$$\bar{D}_E = 0.5 / \sqrt{(n / A)}$$

حيث:

ANN: معالم صلة الجوار

$\bar{D_0}$: متوسط المسافة الفعلية لأقرب جار،

$\bar{D_e}$: متوسط المسافة المتوقعة في توزيع عشوائي،

d_i: مسافة أقرب جار للنقطة،

n: عدد النقاط،

وA: مساحة منطقة الدراسة.

وتشير قيمة مؤشر صلة الجوار $1 >$ إلى وجود نمط عنقودي (Clustering)، بينما تشير صلة الجوار $1 \approx$ إلى توزيع عشوائي (Random Distribution)، وتدل صلة الجوار $1 <$ على نمط منتظم (Xu et al., 2024).

- تحليل تقدير كثافة النواة أو اللُب (Kernel Density Estimation - KDE):

تُعد طريقة تحليل كثافة النواة تقنية مكانية تعتمد على التقدير غير المعلمي للكثافة (Nonparametric Density Estimation)، وتُستخدم لتحويل توزيع العناصر النقطية من نقاط منفصلة إلى سطح مستمر. كما تُستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع لرصد التغيرات المحلية في تركّز النقاط، وتُعد فعّالة بشكل خاص في الكشف عن التباينات في الكثافة المكانية لتوزيع المواقع السياحية. ووفقًا لـ(Yu et al. (2015 ، يُمكن لتحليل الكثافة النّووية أن يوفّر تمثيلًا بصريًا بديهيًا (Intuitive Visualization) للهيكل المكاني لتوزيع المواقع السياحية، ما يقدّم رؤى قيّمة للتخطيط الإقليمي (Regional Planning). وتُعطى الصيغة العامة لهذه الطريقة على النحو الآتي:

$$f(x) = (1 / h^2) \times \sum[K((x - x_i) / h)], \quad \text{for } i = 1 \text{ to } n$$

حيث أن:

$f(x)$: قيمة كثافة النواة عند الموقع،

h: نصف قطر البحث،

$x - x_i$: يُمثّل المسافة بين الموقع x وكل موقع سياحي x_i يقع ضمن نصف قطر البحث،

K: دالة النواة (Kernel Function)، والتي تكون عادةً من نوع التوزيع الطبيعي جاوس Gaussian أو Epanechnikov،

وn: عدد المواقع السياحية ضمن نصف قطر البحث.

في حالة محافظة العلا، تم اختيار نصف قطر بحث يبلغ 5000 متر، بما يتوافق مع المساحة الكلية للأرض وكثافة بيانات نقاط مراكز الجذب، مما يتيح تمثيلًا أكثر دقة وقابلية للتفسير لأنماط التوزيع.(Xu et al., 2024) وكلما زادت قيمة كثافة النواة $f(x)$، دلّ ذلك على ارتفاع كثافة المواقع السياحية في ذلك الموقع، مما يشير إلى وجود تجمّع محلي (Local Cluster). وتُعد هذه التقنية أداةً ذات قيمة كبيرة في تحديد المناطق الساخنة (Hotspots)، وتوجيه تطوير البنية التحتية السياحية (Yu et al., 2015) .

- تحليل معلمات التوزيع الاتجاهى (القطع الناقص المعيارى) Standard deviation ellipse - :SDE

تُعد معلمات التوزيع الاتجاهى (القطع الناقص المعيارى) أداة تحليل مكاني تُستخدم لتلخيص التوزيع الاتجاهي ودرجة التشتت للسمات النقطية ضمن الفضاء الجغرافي. وتساعد هذه الأداة في تحديد الاتجاه المركزي (Central Tendency)، ومدى الانتشار(Spread)، واتجاه الظواهر المكانية(Orientation) ، مثل أنماط توزيع

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

المواقع السياحية.مركز الجذب السياحى، كما أشار Guo, Y., & Liu, M. (2021)تقوم طريقة القطع الناقص المعيارى بحساب الانحراف المعياري للإحداثيات على محوري X و Yباستخدام انحرافات موزونة عن المركز المتوسط(Mean Center) ، مما يسمح برسم قطع ناقص يُعبّر عن الاتجاه المكاني العام (Spatial Trend). وتُعطى صيغة الانحراف المعياري على محور X كما يلي:

$$\sigma_x = \sqrt{[\ \sum(w_i(\tilde{x}_i\cos\theta - \tilde{y}_i\sin\theta)^2) / \sum(w_i^2)\ ]}$$

أما بالنسبة لمحور Y ، فيتم حساب الانحراف المعياري باستخدام صيغة مماثلة تعتمد على الإحداثيات الرأسية (Y-coordinates)، مما يسمح بتحديد مدى التشتت في الاتجاه العمودي ضمن النمط المكاني.

$$\sigma_y = \sqrt{[\ \sum(w_i(\tilde{x}_i\sin\theta - \tilde{y}_i\cos\theta)^2) / \sum(w_i^2)\ ]}$$

حيث:

θ: يشير إلى زاوية دوران الإهليلج بالنسبة إلى اتجاه مرجعي،

w_i: وزن العنصر المكاني،

$\tilde{x}_i$ و$\tilde{y}_i$: هما انحرافا كل عنصر عن المركز المتوسط في الاتجاهين X و Y على التوالي.

ومن ثم تُنتج هذه الحسابات المحورين الرئيس (Major Axis) والثانوي (Minor Axis) للقطع الناقص، مما يساعد في تصور مدى التشتت والانحياز الاتجاهي للبيانات المكانية، مثل المواقع السياحية (Xu et al., 2024).

النتائج:

أولاً: التوزيع المكانى ـ الزمانى لمعدل أعداد السياح فى محافظة العلا:

شهدت محافظة العلا تطورًا كبيرًا في قطاع السياحة خلال الفترة من عام 2021 إلى 2023، حيث ارتفعت أعداد السياح بشكل ملحوظ، مما يعكس تحولها إلى وجهة سياحية عالمية. فقد استقبلت العلا في عام 2021 نحو 251 ألف سائح، وهو رقم تجاوز التوقعات لوجهة تراثية ناشئة، بحسب بيانات الهيئة الملكية لمحافظة العلا (2021). استمر هذا النمو في عامي 2022 و2023، حيث زاد عدد الزوار إلى أكثر من 278 ألف سائح سنويًا، نتيجة تفعيل الاستراتيجيات الترويجية، وتنظيم الفعاليات الثقافية، والاهتمام المحلي والدولي المتزايد بموروث العلا الحضاري والطبيعي.

تميز النشاط السياحي في العلا بموسمية واضحة، حيث يُعد فصل الشتاء هو الموسم الذهبي للسياحة، مستحوذًا على 41.9% من إجمالي عدد السياح خلال فترة الدراسة، بمعدلات تراوحت بين 11 و6200 سائح، وبمتوسط 3105 سائح. وتتمثل أهمية فصل الشتاء في كونه أكثر اعتدالًا مناخيًا، مما يشجع على تنظيم فعاليات ثقافية كبرى مثل مهرجان "شتاء طنطورة"، الذي يجذب السياح من مختلف الجنسيات (Sirror, 2024) في المقابل، يُعد فصل الصيف الأقل جذبًا، حيث لا يتجاوز نصيبه 11.9% من السياح، بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تصل إلى 40 درجة مئوية، ما يقلل من جاذبية المواقع المفتوحة (Koenig & Bischoff, 2005) أما فصلا الربيع والخريف، فقد شكلا مواسم انتقالية، إذ سجل الربيع 21.1% والخريف 25.1% من إجمالي الزوار، مع تحسن ملحوظ في الخريف، الذي يُعد بداية الصعود نحو موسم الذروة الشتوية.

في إطار تحليل التوزيع المكاني - الزماني لمعدلات أعداد السياح في محافظة العلا، تم اعتماد أسلوب كريجنج الاعتيادي (Ordinary Kriging) كأداة جغرافية إحصائية متقدمة تسمح بتقدير قيم غير معروفة في المواقع التي لا تتوفر فيها بيانات مباشرة حول أعداد السياح، بالاستناد إلى الترابط المكاني (spatial autocorrelation) بين النقاط المرصودة. وتُعد هذه التقنية واحدة من أكثر طرق الاستيفاء الجغرافي دقة، إذ تأخذ في الاعتبار المسافة والاتجاه بين النقاط لتقدير القيم، مما يتيح إنتاج خرائط اشتقاق ذات موثوقية عالية تعكس واقع التوزيع الفعلي للسياحة. حيث أظهرت نتائج الاشتقاق المكاني باستخدام كريجنج الشكل (2)، أن فصل الشتاء يُظهر بوضوح تركزًا سياحيًا مرتفعًا في وسط وجنوب المدينة القديمة، حيث بلغت مساحة المناطق ذات الكثافة العالية 1459.3 كم2، ما يمثل 5.1% من إجمالي مساحة المحافظة، بمعدلات سياحية تراوحت بين 3100 إلى 6200 سائح. وتُعد هذه المنطقة قلب النشاط السياحي، نظرًا لاحتوائها على أبرز المواقع التراثية والفعاليات الموسمية الشتوية. أما في فصل الصيف، فقد أشارت التقديرات إلى تراجع كبير في الكثافة السياحية، حيث انخفضت معدلات السياحة إلى مدى يتراوح بين 160 إلى 1600 سائح فقط، وتمثلت المناطق ذات التركز المرتفع في مساحة قدرها 3580 كم2، بما يعادل 12.5% من مساحة العلا، بينما استحوذت المناطق ذات الكثافة

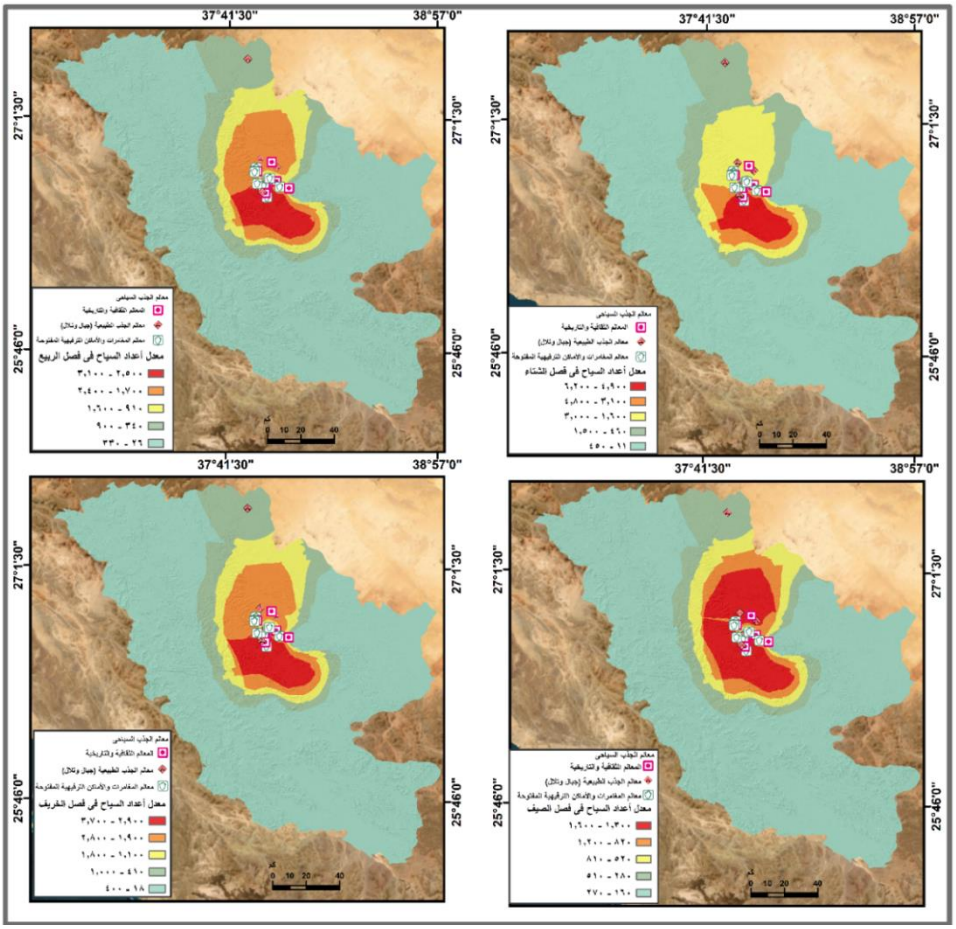
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

المنخفضة (أقل من 800 سائح) على نسبة 81.6% من إجمالي المساحة، ما يعكس تأثير الظروف المناخية القاسية على تراجع الإقبال السياحي خلال هذا الفصل.

وبالنسبة لفصلي الربيع والخريف، فقد أظهر التحليل نمطًا متكررًا تمثل في امتداد مناطق التركيز السياحي المتوسط على شكل أحزمة تحيط بمناطق التنمية في مدينة العلا، مثل مركز الحجر، ومغيراء، والعذيب. حيث تميزت هذه المناطق بمدى سياحي يتراوح بين 900 إلى 1900 سائح، مما يجعلها مناطق وسيطة في النشاط السياحي، تعكس تحولات تدريجية بين المواسم منخفضة وعالية الكثافة. ومن ثم يوفر هذا التحليل عبر تقنية كريجنج فهمًا عميقًا لتوزيع السياحة عبر المساحة والزمن، ويساعد في توجيه الخطط التنموية نحو توسيع نطاق الاستفادة السياحية خارج مناطق التركز المعتادة، وتحقيق التوازن المكاني من خلال تطوير البنية التحتية والخدمات في المناطق المتوسطة والضعيفة الكثافة.

أما فيما يتعلق بالتوزيع المكاني لمواقع الجذب السياحي، فقد أظهرت الدراسات أن معظم مناطق الجذب الأثرية والطبيعية تتركز في شمال محافظة العلا، خصوصًا داخل حدود منطقة التنمية. ويرجع ذلك إلى غنى المنطقة بالمواقع الأثرية والثقافية والطبيعية مثل مدائن صالح (الحِجر) والتكوينات الصخرية والمواقع المفتوحة للمغامرات (السراني وآخرون، 2022). وتشير "خطة تنمية السياحة المستدامة" إلى أن هذه المنطقة تجمع بين المقومات الثقافية والطبيعية، ما يجعلها وجهة متكاملة تقدم تجربة سياحية متنوعة تشمل الاستكشاف التاريخي والاستمتاع بجمال الطبيعة، بما يحقق أهداف التنمية المستدامة السياحية (الهيئة العليا للسياحة، د.ت) و ذلك على النحو التالي، كما يتضح من الشكل (2):

شكل (2) التوزيع المكانى الفصلى لمعدل أعداد السياح فى محافظة العلا للفترة الممتدة ما بين عام 2021 - 2023م



DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

تحتضن محافظة العلا مجموعة متميزة من مواقع الجذب السياحي التي تجمع بين التراث الأثري العريق والطبيعة الساحرة والأنشطة الثقافية، مما يجعلها وجهة شاملة تستقطب أنماطًا مختلفة من الزوار. وتبرز

جدول (1)، مواقع الجذب السياحي في محافظة العلا خلال الفترة الممتدة ما بين عامي (2021 و2023م)

رقم	موقع الجذب	الإحداثيات الشمالية (N)	الإحداثيات الشرقية(E)
1	الخريبة (دادان ولحيان)	26° 39' 2.16"	37° 54' 58.57"
2	جبل أثلب	26° 47' 28.32"	37° 57' 42.94"
3	جبل الحوار أو صخرة الحوارة	26° 48' 36.45"	37° 53' 0.07"
4	محلب الناقة	26° 39' 20.20"	37° 54' 46.06"
5	أرض الغراميل	27° 20' 55.26"	37° 48' 7.99"
6	صخرة الفيل	26° 41' 18.44"	37° 58' 48.47""
7	مدينة العلا القديمة	26° 37' 30.07"	37° 54' 54.11"
8	متحف العلا	26° 36' 31.19"	37° 55' 23.79"
9	جبل عكمه	26° 41' 10.39"	37° 54' 3.58"
10	مدائن صالح (الحجر)	26° 47' 33.90"	37° 57' 8.15"
11	المتنزه الشتوي (الحديقة الشمالية)	26° 39' 50.18"	37° 54' 12.65"
12	الطنطورة	26° 37' 28.27"	37° 54' 59.12"
13	حديقة النخيل	26° 36' 11.55"	37° 55' 29.06"
14	قلعة العلا موسى بن نصير البلوي	26° 37' 33.01"	37° 54' 54.92"
15	منتجع هابيتاس	26° 45' 42.99	37° 51' 32.08"
16	مطل الحرة	26° 37' 56.74"	37° 53' 48.13"
17	مسرح ماريا	26° 44' 34.81"	37° 51' 55.35"
18	منتجع بانيان تري العلا	26° 44' 36.72"	37° 50' 57.77"
19	المنزل الريفي نسيم العذيب	26° 42' 23.07"	37° 56' 25.48"
20	منتجع صحاري العلا	26° 39' 35.56"	38° 0' 6.24"
21	منتجع وادي عِشار الخيام	26° 44' 23.37"	37° 51' 0.09"
22	قاع الحاج	26° 39' 9.89"	38° 3' 24.92"
23	مركز المغامرات في العلا	26° 40' 33.36"	37° 51' 58.93"

مدائن صالح (الحِجر) في مقدمة هذه المواقع، حيث تُعد أول موقع سعودي ضمن قائمة التراث العالمي لليونسكو منذ عام 2008، لما تحتويه من أكثر من 140 مقبرة نبطية منحوتة في الجبال، أشهرها "قصر البنت" و"الديوان"، والتي تعكس البراعة المعمارية للحضارة النبطية. كذلك تضم منطقة الخريبة (ديدان) آثارًا لمملكتي ديدان ولحيان، مثل "محلب الناقة" و"مقابر الأسود"، وتُعد هذه المواقع رمزًا للطقوس والمعتقدات القديمة في شمال شبه الجزيرة العربية. ومن المواقع الأثرية البارزة أيضًا قرية قاع الحاج التي كانت محطة رئيسية على طريق الحج الشامي، إذ استفادت من تجمع مياه الأمطار لتوفير الموارد للقوافل. أما مدينة العلا القديمة، المصنفة كإحدى أهم ثلاث مدن إسلامية تاريخية، فتضم أكثر من 700 منزل تراثي ومواقع بارزة مثل قلعة موسى بن نصير، التي توفر إطلالة بانورامية على المدينة من أعلى الهضبة (Altassan, 2023).

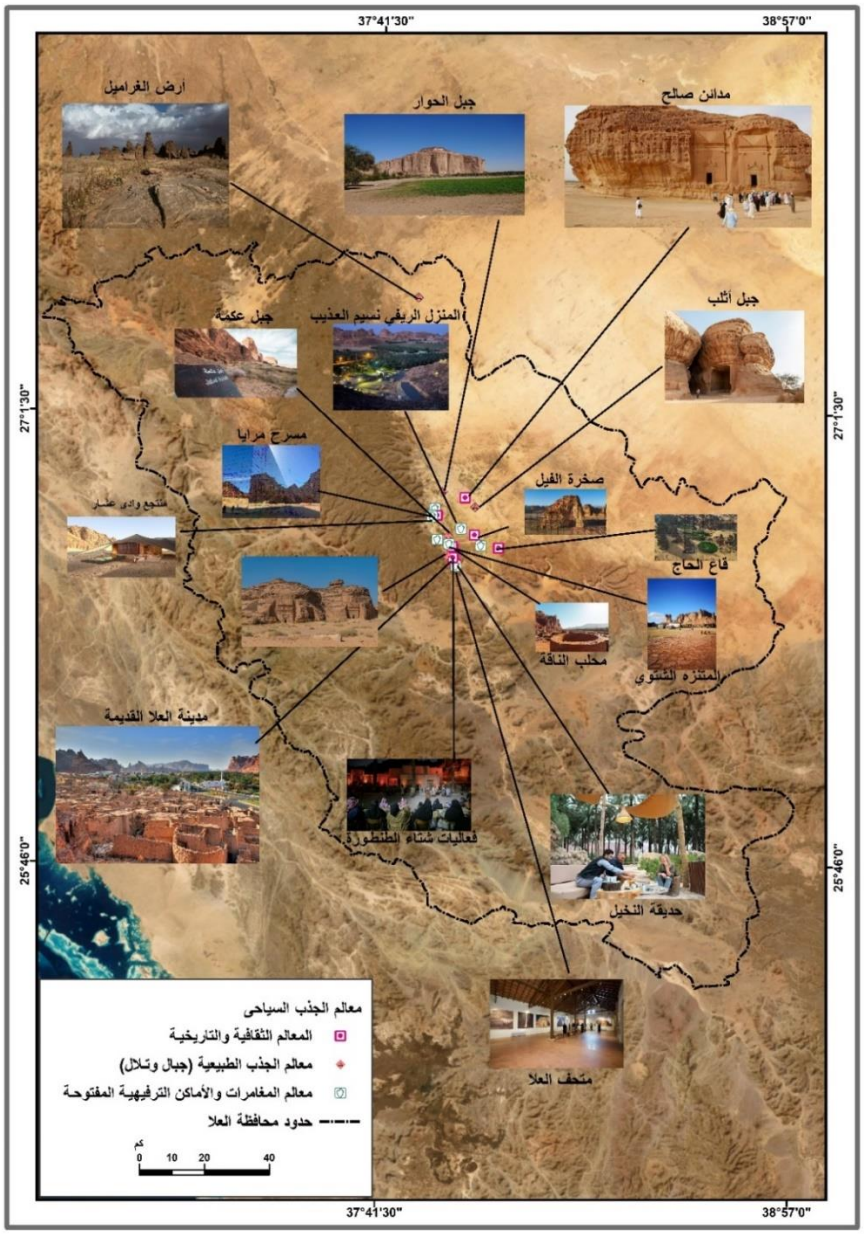
أما في الجانب الثقافي، تلعب فعاليات شتاء طنطورة دورًا محوريًا في تنشيط الحركة السياحية، حيث تقدم مزيجًا من العروض الموسيقية العالمية والأنشطة التراثية. كما تضم محافظة العلا أيضًا متحف العلا ومتحف سكة حديد الحجاز، حيث تُعرض فيهما قطع أثرية نادرة ومجسمات تحاكي تاريخ المنطقة. كما يشتهر مسرح مرايا في وادي عِشار بكونه أكبر مبنى مغطى بالمرايا في العالم، ويُعد من أبرز مراكز الفعاليات الثقافية والفنية (الهيئة الملكية لمحافظة العلا، 2022).

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

أما المعالم الطبيعية، فتتصدرها جبل الفيل، وهو تكوين صخري مدهش يشبه فيلًا ضخمًا ويُعد نقطة جذب سياحي مميزة لهواة التصوير. ويليه وادي شرعان بتشكيلاته الصخرية والحياة البرية الغنية، وجبل أثلب بممراته الطبيعية. كما يشتهر جبل الحوارة بقصته المرتبطة بحوار ناقة النبي صالح عليه السلام، ويُعد موقعًا مثاليًا للهدوء والاستكشاف. وفي أرض الغراميل، التي تُشبه متحفًا طبيعيًا مفتوحًا، يجد الزائر تشكيلات صخرية عمودية فريدة، ويُمكنه رصد مجرة درب التبانة بوضوح في سماء خالية من التلوث الضوئي. وتكمل جبل عكمة الصورة الشاملة كموقع زاخر بالنقوش اللحيانية القديمة. وإلى جانب ذلك، تتنوع خيارات الإقامة والأنشطة السياحية في مواقع مثل منتجع بانيان تري العلا، منتجع هابيتاس، منتجع صحارى العلا، منتزه وادي عِشار، وحديقة النخيل، إلى جانب مراكز المغامرات والمخيمات البيئية مثل "مداخيل"، ما يعزز من مفهوم السياحة الفاخرة والبيئية في المحافظة. وتعكس هذه المواقع جهود الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني في تطوير منطقة التنمية بمحافظة العلا، حيث تم تأهيل المواقع الأثرية وتزويدها بالبنية التحتية، وترميم المسارات، وتحسين الطرق والخدمات، بهدف توفير تجربة سياحية متكاملة ومستدامة (الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني، 2017).

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

شكل (3) معالم الجذب السياحى الرئيسة بمحافظة العلا



- في سياق تقييم دقة الاستيفاء، أظهرت نتائج متوسط النسبة المئوية لمربع جذر الخطأ RMSE% جدول (2)، لفصول الشتاء، الربيع، الصيف، والخريف قيمًا بلغت على التوالي :17.35، 11.39%، 8.73%، و10.18%، وهي جميعها تقع ضمن النطاق المقبول إحصائيًا، ما يعكس مستوى دقة عالٍ في التقديرات. ووفقًا لما أوضحه Hengl et al. (2004)، حيث تُعد القيم التي تقل عن 40% مقبولة، بينما تشير النسب التي تتجاوز 70% إلى ضعف كبير في الدقة. وتُظهر هذه النتائج أن نموذج كريجينج المستخدم يتمتع بموثوقية عالية، دون تأثير ملحوظ

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

للقيم المتطرفة أو تحيز في التقديرات، وهو ما تعززه أيضًا مخططات التشتت (Scatterplots) التي بينت اتساقًا قويًا بين القيم المرصودة والمقدرة، ما يؤكد كفاءة المنهج في تفسير الأنماط المكانية والزمانية بدقة.

جدول (2) تقييم دقة الاستيفاء بطريقة كريجينج الاعتيادى لمعدل أعداد السياح فى محافظة العلا للفترة الممتدة من عام 2021 – 2023م

فصول السنة	النسبة المئوية لمتوسط جذر الخطأ %RMSE	التقييم	معامل ارتباط بيرسون (r)
الشتاء	17.35	مقبول	0.965
الربيع	11.39	مقبول	0.971
الصيف	8.73	مقبول	0.978
الخريف	10.18	مقبول	0.977

- كما تبين من نتائج تحليل معامل ارتباط بيرسون (R) بين القيم المرصودة والمقدرة باستخدام طريقة كريجنج الاعتيادي ارتباطًا إيجابيًا قويًا جدًا، حيث بلغت قيم R لكل من الشتاء والربيع والصيف والخريف على التوالي : 0,965، 0.971، 0.978، 0.977 .وتشير هذه النتائج إلى وجود تطابق كبير بين القيم المتوقعة والمرصودة، مما يعكس دقة تنبؤية عالية للنماذج المستخدمة. ووفقًا لـ(2012) Mukaka، فإن القيم الأقرب إلى 1 تدل على علاقة خطية قوية، بينما يوضح Hinkle et al. (2003) أن ارتباطات تتجاوز 0.95 تعني أن النموذج قادر على التقاط التباين في البيانات بشكل موثوق، وهو أمر حاسم في التطبيقات التنبؤية والعلمية. ويُكمل معامل التحديد (R^2)دور معامل ارتباط بيرسو (R) في تقييم دقة النماذج التنبؤية، حيث تعكس قيم R^2 نسبة التباين في القيم المرصودة التي يمكن تفسيرها بواسطة القيم المقدرة. وقد بلغت قيم R^2 لمعدلات أعداد السياح في محافظة العلا لكل من الشتاء، الربيع، الصيف، والخريف على التوالي :0,932، 0.943، 0.956، و0.954، مما يشير إلى أن أكثر من 93% من التباين في البيانات يمكن تفسيره من خلال النماذج المستخدمة. وتُعد هذه النسب مؤشراً قوياً على كفاءة النموذج، خصوصًا عندما تقترن بقيم R تتجاوز 0.9، وهو معيار رئيسي في تقييم النماذج التنبؤية الدقيقة (Cameron & Windmeijer, 1997).

- يوفر تحليل الانحدار الخطي البسيط رؤى مهمة حول العلاقة بين القيم المرصودة والمتوقعة لمعدلات أعداد السياح، من خلال كل من الميل (slope: b) والجزء المقطوع من المحور Y (intercept: a). حيث أظهرت النتائج أن قيم الميل في فصول الشتاء، الربيع، الصيف، والخريف بلغت على التوالي: 0.96، 0.90، 0.93، و0.92، مما يشير إلى وجود علاقة خطية قوية بين القيم المقدرة والمرصودة، وإن كانت هناك انحرافات طفيفة عن التناسب المثالي (حيث أن الميل المثالي = 1) (James et al., 2013). أما القيم المقابلة للجزء المقطوع فبلغت 150.95، 166.78، 66.68، و157.95 على التوالي الجدول (3)، وهي قيم تعكس وجود تحولات طفيفة ولكن منهجية في التقديرات. ويُعد اقتراب التقاطع من الصفر دليلاً على الحد الأدنى من التعديلات المطلوبة لمواءمة النموذج مع البيانات الحقيقية، وهو مؤشر إيجابي على جودة النموذج. وتُشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن النموذج المستخدم يلتقط بنية البيانات الأساسية بكفاءة، حيث يظهر معظم التباين داخل العلاقة التنبؤية مع درجة عالية من الثبات عبر الفصول. وفقًا لـ(2013) Field، فإن الميل القريب من 1 والتقاطع المنخفض يعكسان نموذجًا خطيًا دقيقًا يمكن الاعتماد عليه في التنبؤات المستقبلية، ما يُعزز من اتساق وموثوقية النماذج المُطبقة في تحليل الانحدار. وقد ساعدت مخططات التشتت (Scatterplots) في تأكيد هذه العلاقة بصريًا، من خلال التوزيع المنتظم للنقاط حول خط الاتجاه في جميع الفصول شكل (4)، و(5).

يُظهر النموذج فى فصل الشتاء أداءً قويًا، حيث نجح في التقاط معظم التباين في البيانات المرصودة مع وجود انحرافات طفيفة فقط عن الخطية المثالية، مما يعكس دقة تنبؤية عالية. أما في فصل الربيع، فتظل قوة النموذج جيدة، لكن قيمة التقاطع المرتفعة نسبيًا تشير إلى أن التقديرات قد تكون مبالغًا فيها عند المستويات المنخفضة من القيم المرصودة .في المقابل، يُعد أداء النموذج في فصل الصيف الأعلى دقة، إذ يلتقط التباين بفاعلية ويُظهر اتساقًا واضحًا بين القيم المقدرة والمرصودة. أما في فصل الخريف، فإن النموذج يُظهر موثوقية جيدة في التنبؤ العام، رغم وجود بعض التشتت في بعض نطاقات البيانات، مما يشير إلى إمكانية تحسين التنبؤ في تلك المناطق.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

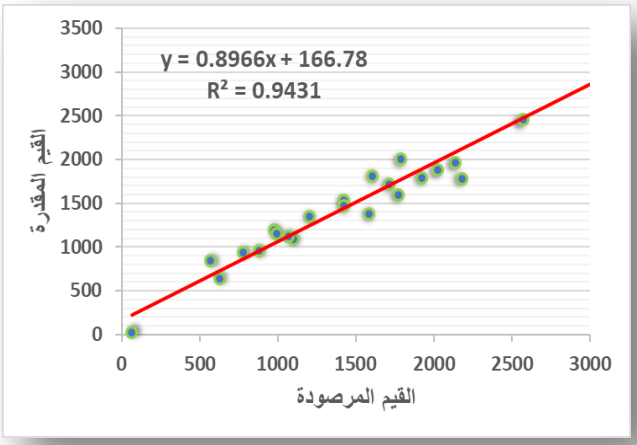
وبصورة شاملة، تُثبت هذه النتائج أن النماذج التنبؤية المُستخدمة تتمتع بكفاءة عالية ودقة موثوقة في مختلف فصول السنة، مع قابلية للتحسين الدقيق عند نطاقات معينة لضمان تعزيز الأداء التنبؤي المستقبلي.

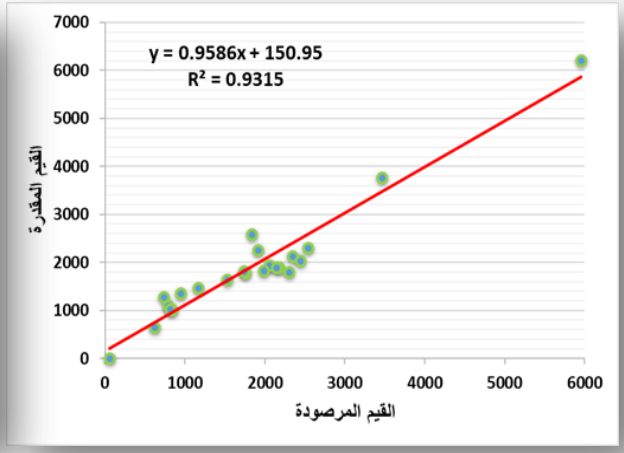
جدول (3) معادلة خط الإنحدار البسيط لمعدل أعداد السياح فى مراكز الجذب السياحى بمحافظة العلا للفترة الممتدة من عام 2021 – 2023م

فصول السنة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
مركز الجذب السياحى				
الخريبة (دادان ولحيان)	2346	2138	1413	2352
جبل أثلب	1755	1715	1071	1801
محلب الناقة	783	780	507	809
صخرة الفيل	2300	2179	1383	2287
مدينة العلا القديمة	5956	3039	1423	3639
متحف العلا	834	1103	1243	1269
جبل عكمه	2051	1924	1274	2114
مدائن صالح	2180	2024	1346	2212
جبل الحوار أو صخرة الحوارة	942	976	625	996
أرض الغراميل	620	630	373	665
المتنزه الشتوي (الحديقة الشمالية)	2541	2571	1483	2600
الطنطورة	3464	1791	1250	2746
حديقة النخيل	813	880	570	930
قلعة العلا موسى بن نصير البلوي	1837	1604	1012	1862
منتجع هابيتاس	1162	996	646	1112
مطل الحرة	1916	1425	900	1920
مسرح ماريا	2439	1773	1139	2348
منتجع بانيان تري العلا	1737	1204	737	1687
المنزل الريفي نسيم العذيب	730	567	371	680
منتجع صحاري العلا	1987	1421	937	1996
منتجع وادي عِشار الخيام	2140	1585	1106	2169
قاع الحاج	58	65	165	108
مركز المغامرات فى العلا	1529	1071	587	1429
معامل التحديد (R^2)	0.932	0.943	0.956	0.954
Intercept (a) الجزء المقطوع من المحور Y	150.95	166.78	66.68	157.95
Slope (b) الميل	0.96	0.90	0.93	0.92

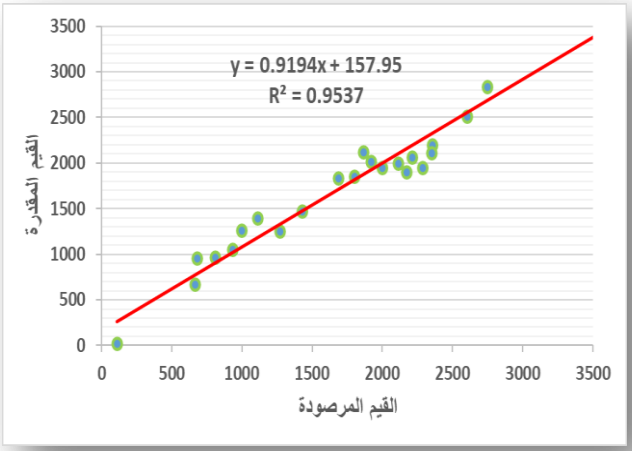
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

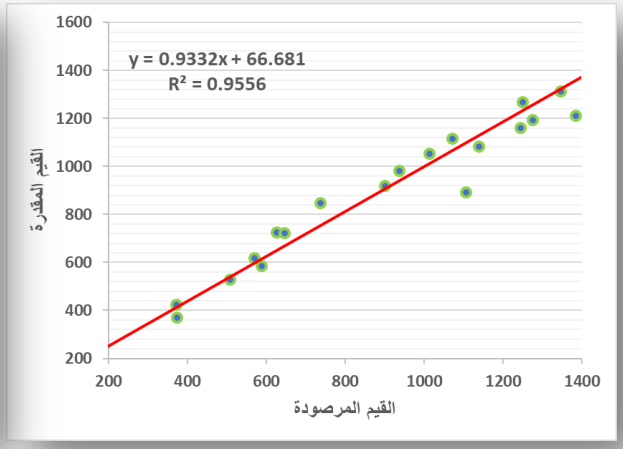
شكل (4) مخطط التشتت وخط الانحدار البسيط لقيم معدل أعداد السياح المرصودة والمقدرة فى فصلى الشتاء والربيع.





شكل (5) مخطط التشتت وخط الانحدار البسيط لقيم معدل أعداد السياح المرصودة والمقدرة فى فصلى الصيف والخريف





ثانيًا – التحليل المكاني لأنماط معالم الجذب السياحي في محافظة العلا:

اعتمادًا على تصنيفات الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني (2017) والهيئة العليا للسياحة (د.ت)، إلى جانب الدراسات الأكاديمية (السراني & آل زبنه، 2022؛ الزهراني، 2009)، تم تصنيف معالم الجذب السياحي في محافظة العلا إلى ثلاث فئات رئيسة تعكس تنوع الموارد السياحية في المنطقة، يوضحها الجدول (4)، والشكل (6):

- المعالم الجيومورفولوجية (Geomorphological Features):

وتشمل التكوينات الجغرافية الفريدة والتضاريس الطبيعية مثل الجبال، الأودية، والتكوينات الصخرية، وقد بلغ عددها 131 معلمًا، ما يمثل نحو 75.29% من إجمالي المعالم السياحية، وهو ما يعكس الثقل البيئي والطبيعي في تشكيل هوية العلا السياحية.

- المعالم التاريخية (Historical Sites):

تضم المواقع الأثرية، المباني التراثية، القلاع، والقرى القديمة، وتشكل 32 معلمًا، أي ما يعادل 18.39% من إجمالي المعالم، ما يؤكد أهمية البعد الثقافي والتاريخي في تكوين الجذب السياحي بالمحافظة.

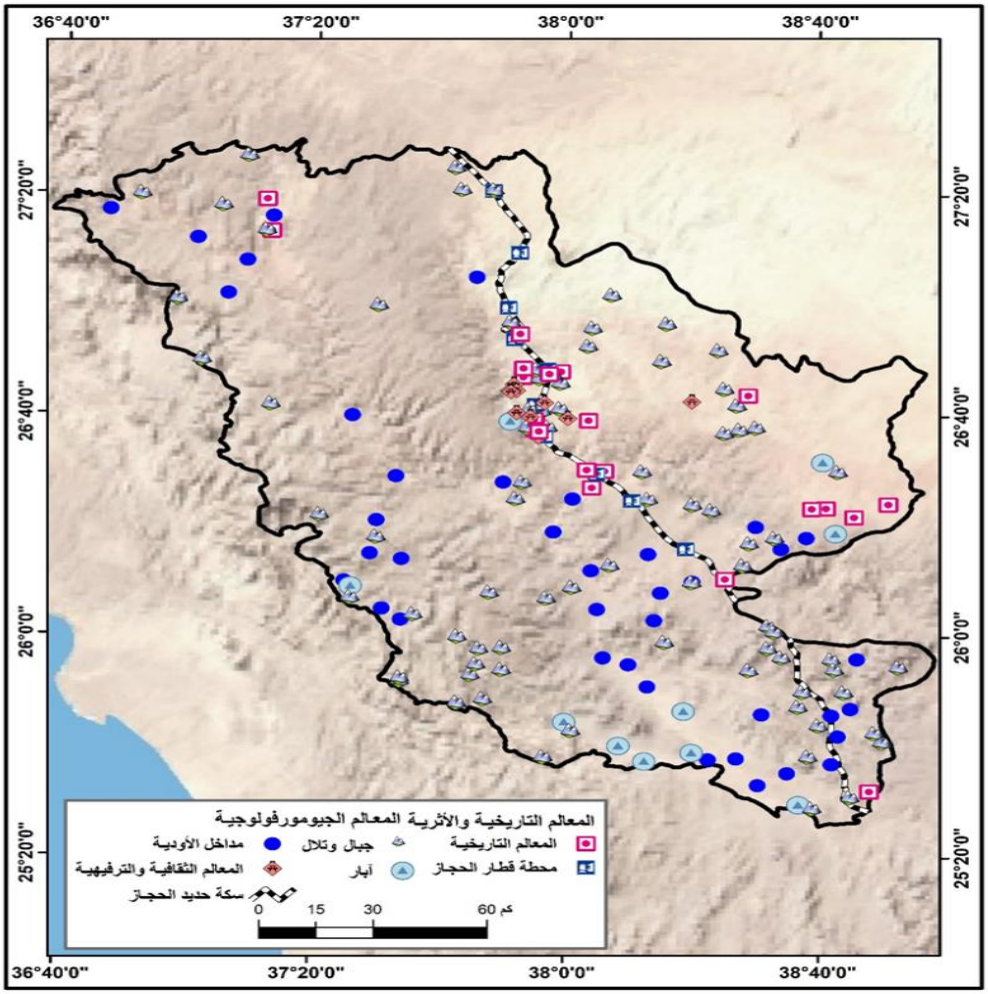
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

- المعالم الثقافية والترفيهية (Cultural & Recreational Attractions):
وتشمل المتاحف، المتنزهات، الأسواق التراثية، والمنتجعات، حيث بلغ عددها 11 معلمًا، وهو ما يمثل 6.32% من جملة المعالم، ويُعزز دور الأنشطة الترفيهية في دعم السياحة المستدامة وجذب فئات متنوعة من الزوار.

جدول (4) تصنيف معالم الجذب السياحي بمحافظة العلا

النمط	الوصف	العدد	النسبة (%)
المعالم التاريخية	المواقع الأثرية (التراث الثقافي)	32	18.39
المعالم الثقافية والترفيهية	الحدائق والمتنزهات، المناطق الترفيهية، المتاحف	11	6.32
المعالم الجيومورفولوجية	الجبال، التلال، مداخل الأودية، وما إلى ذلك	131	75.29

ويعكس هذا التقسيم تميز محافظة العلا بتنوع أنماط الجذب السياحي، حيث تهيمن الموارد الطبيعية على المشهد العام، مع دعم واضح من المعالم التاريخية والثقافية، مما يشكل مزيجًا متكاملاً يعزز من مكانة العلا كوجهة سياحية عالمية ذات طابع فريد.



شكل (6) معالم الجذب السياحي التاريخية والجيومورفولوجية والثقافية والترفيهية في محافظة العلا -المصدر عمل الطالبة

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

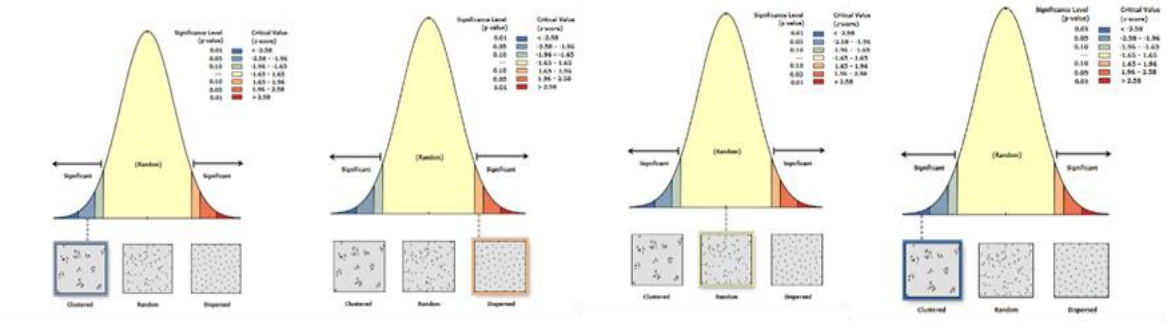
-كشف تحليل مقياس الجار الأقرب لمعالم الجذب السياحي في محافظة العلا الجدول (5)، والشكل (7)، أن قيمة المؤشر الكلي بلغت 0.82، مما يشير إلى أن توزيع المعالم يتبع نمطًا مكانيًا متقاربًا أقرب للعشوائية. إلا أن قيمة درجة المعيارية Z المحسوبة -4,60، مع هامش خطأ يساوى صفر، تؤكد أن هذا التقارب ذو دلالة إحصائية قوية، ما يعني أنه ليس عشوائيًا ويُحتمل أن يكون ناتجًا عن آلية مكانية منظمة. وعند تحليل الفئات الفرعية، تبين ما يلى:

جدول (5) معامل صلة الجوار لمعالم الجذب السياحى فى محافظة العلا

النمط	معامل صلة الجوار	المسافة الفعلية (بالمتر)	المسافة المتوقعة (بالمتر)	الدرجة المعيارية (Z-Score)	قيمة الاحتمالية (p-Value)	نمط التوزيع المكاني
المعالم التاريخية	0.87	9923.16	11395.98	1.40-	0.16	النمط متقارب يتجه نحو النمط العشوائي
المعالم الثقافية والترفيهية	1.30	5521.85	4258.65	1.88	0.06	نمط متباعد غير منتظم
المعالم الجيومورفولوجية	0.88	7223.35	8179.16	2.57-	0.01	النمط متقارب يتجه نحو النمط العشوائي
معالم الجذب السياحى بمحافظة العلا	0.82	5971.93	7299.07	4.60-	0.00	النمط متقارب يتجه نحو النمط العشوائي

- بلغت قيمة معامل صلة الجوار للمعالم التاريخية بلغ 0,87، ما يشير إلى تقارب مكاني غير دال إحصائيًا، حيث بلغت درجة المعيارية Z المحسوبة (-1,4) مع قيمة إحتمالية 0,16. وبالتالي، لا يمكن الجزم بأن نمطها منتظم، رغم وجود بعض التقارب الظاهري.
- أما المعالم الجيومورفولوجية فبلغت قيمة معامل صلة جوار قدره 0.88، ، مع بدرجة معيارية بلغت -2.57 وهامش خطأ 0.01، مما يدل على نمط متقارب معنوي إحصائيًا. ويمكن تفسير هذا التمركز بعوامل بيئية أو جيولوجية، مثل توزع التكوينات الطبيعية المميزة. وفي المقابل، أظهرت المعالم الثقافية والترفيهية نمطًا متباعدًا في توزيعها، حيث بلغت قيمة معامل صلة جوار قدره 1.3، وقيمة درجة معيارية بلغت (1,88)، مع هامش خطأ قدره 0.06، مما يعكس تشتتًا مكانيًا ذا دلالة ضعيفة. وقد يُعزى هذا التباعد إلى قرارات تخطيطية أو تفضيلات عمرانية، دون وجود انتظام مكاني صارم.

شكل (7) معامل صلة الجوار لمعالم الجذب السياحي التاريخية والجيو مورفولوجية والثقافية والترفيهية في محافظة العلا



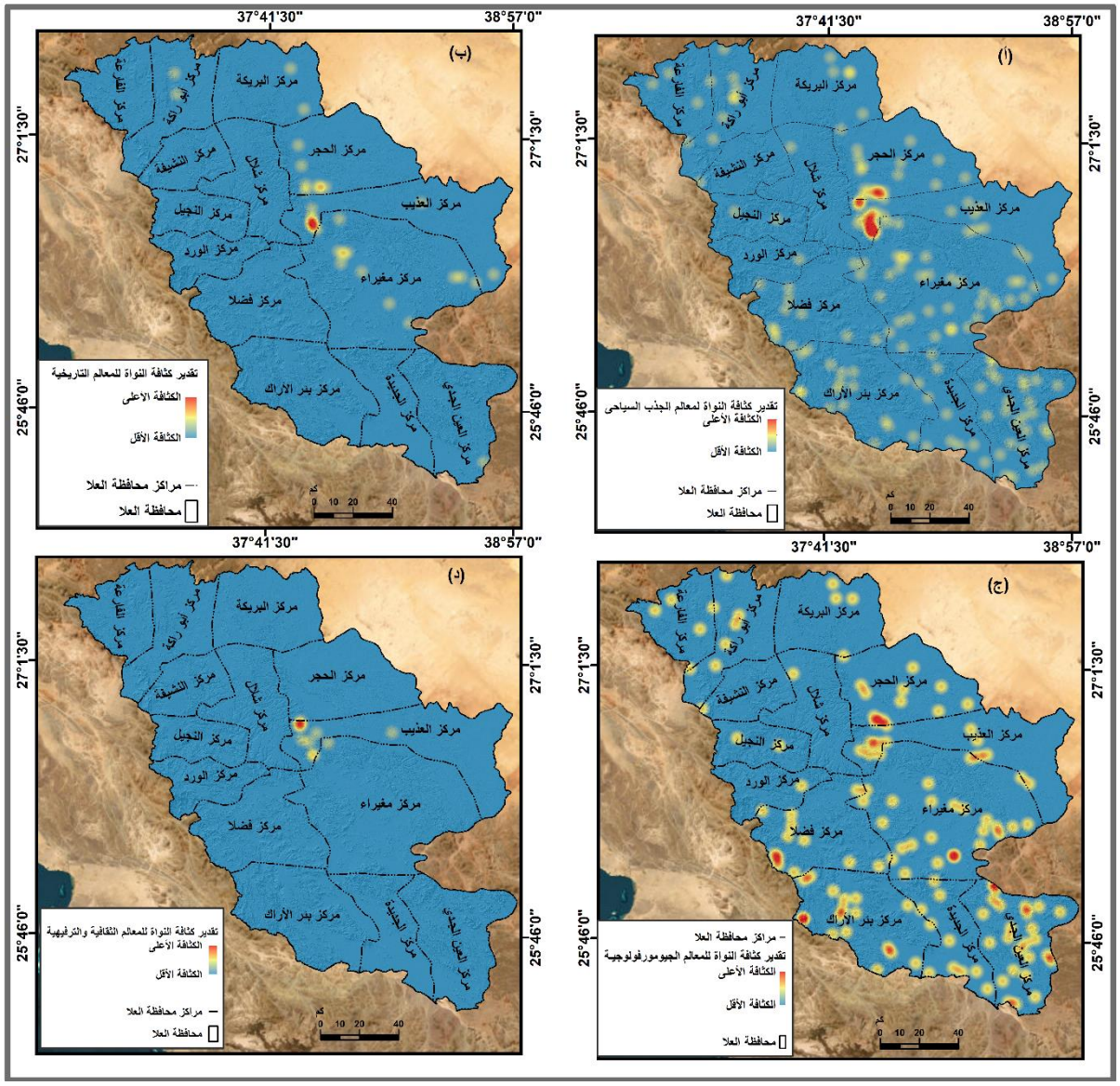
وبناءً عليه، يتضح من تحليل معامل صلة الجوار أن تفسير الأنماط المكانية لمعالم الجذب السياحي لا يعتمد فقط على القيمة العددية للمعامل، بل يتطلب أيضًا النظر في الدرجة المعيارية (Z-score) والقيمة الاحتمالية (P-value)فعلى الرغم من أن المعالم التاريخية أظهرت معاملًا أقل من 1، مما يوحي بالتقارب، إلا أن ارتفاع القيمة الاحتمالية وضعف الدرجة المعيارية أشارا إلى أن هذا النمط غير معنوي إحصائيًا وقد يكون ناتجًا عن توزيع

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

عشوائي. في المقابل، بيّنت المعالم الجيومورفولوجية تكتلًا واضحًا بدلالة إحصائية قوية، حيث ارتبطت قيم الدرجة المعيارية المرتفعة بـقيمة احتمالية منخفضة جدًا، مما يعزز موثوقية هذا النمط المكاني. أما المعالم الثقافية والترفيهية، فقد أظهرت نمطًا متباعدًا مكانيًا، إلا أن دلالته الإحصائية كانت ضعيفة نسبيًا، مما يحدّ من إمكانية التعميم. وبناءً على ما سبق، يمكن الاستنتاج أن معالم الجذب السياحي في العلا تتبع عمومًا نمطًا متكتلًا، مع اختلاف في درجة التكتل بين أنواع المعالم؛ حيث تتميز الجيومورفولوجية بتكتل معنوي واضح، بينما تتسم المعالم التاريخية بتقارب غير معنوي، وتظهر المعالم الثقافية تباعدًا غير حاسم إحصائيًا. وتعكس هذه التباينات الخصائص الجغرافية والتخطيطية لكل نوع من المعالم، وتؤكد أهمية تحليل الأنماط المكانية في دعم القرارات التخطيطية .إذ يُعد استخدام معامل صلة الجوار أداة فعالة لتحديد مناطق الجذب ذات الكثافة العالية، ما يُسهم في توجيه الاستثمارات نحو تطوير البنية التحتية، كالفنادق والنقل والخدمات السياحية الأخرى. كما يساعد على تحسين تخصيص الموارد للمواقع ذات الكثافة المنخفضة، خاصة المعالم الثقافية والترفيهية، بما يعزز النمو السياحي المتوازن والمستدام (Fadhil & Ikhwan, 2024; Wang, Wang, & Chun, 2016).

- تبين من تحليل تقدير كثافة النواة أو اللُب (Kernel Density Estimation - KDE) عدم تجانس التوزيع المكاني لمعالم الجذب السياحي في محافظة العلا، مما يعكس نمطًا من التنمية السياحية متعددة المراكز. حيث تُسجل أعلى الكثافات في مركزي العذيب والحِجر، حيث تتركز المواقع الأثرية والتاريخية الكبرى مدعومة ببنية تحتية متطورة، تشمل شبكات الطرق، الفنادق، والمرافق السياحية، مما يعزز من سهولة الوصول وزيادة حركة الزوار (شكل 8-أ). فى حين تركزت المعالم التاريخية تحديدًا في الجانب الغربي من هذين المركزين، وتشمل مواقع بارزة: مدائن صالح، البلدة القديمة، قصر الفريد، قصر البنت، قصر العجوز، والخريبة، وهي مواقع تُسجل مستويات كثافة مرتفعة نظرًا لغناها التراثي والثقافي (شكل 8-ب). وفي المقابل، اتسمت المعالم الجيومورفولوجية بتوزيع أوسع، حيث ظهرت مراكز كثافة عالية في عدة مواقع طبيعية بارزة، مثل: جبل أثلب، جبل الحوار، جبل الخريمات، جبل عكمه، صخرة الفيل، مطل الحرة، حفرة تلعة واسط، جبل الهرمث، وادي المهار، جبل سفر، جبل جرير، جبل ثقب أبس، جبل غرة، جبل أثلان، جبل ريشة، وادي ثعلب، جبل الشحر، جبل المرزوقة، جبل جوم، جبل سر، بئر جيدة، ووادي فرى (شكل 8-ج). هذا التنوع في التوزيع يعكس الترابط بين هذه المواقع والخصائص الجيولوجية للمنطقة. أما المعالم الثقافية والترفيهية، فقد تركزت في أقصى شمال غرب مركز العذيب، خاصة في مناطق منتجع هابيتاس، بانيان تري، ومسرح مرايا، وهي مواقع تعكس توجه العلا نحو تعزيز السياحة الفاخرة والتجارب الثقافية المتميزة (شكل 8-د). ومن ثم يؤكد هذا التحليل المكاني أهمية التخطيط السياحي المتوازن، لضمان توزيع الأنشطة السياحية بطريقة مستدامة تراعي إمكانات الموارد الطبيعية والثقافية، وتُسهم في توجيه الاستثمارات بشكل فعّال، مما يعزز النمو المتوازن والتكامل المكاني في قطاع السياحة بمحافظة العلا.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025



شكل (8) تقدير كثافة النواة لمعالم الجذب السياحي في محافظة العلا

- أظهرت نتائج تحليل (القطع الناقص المعيارى) Standard deviation ellipse - SDE الشكل (9)، أن التوزيع المكاني لمعالم الجذب السياحي في محافظة العلا يتخذ شكلًا بيضاويًا مائلًا يمتد بمحور من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي، وهو اتجاه يتوافق مع الشكل الجغرافي العام للمحافظة. حيث تركز 91 معلمًا سياحيًا داخل هذا الشكل البيضاوي، ما يمثل 52.3% من إجمالي المعالم، بينما تم رصد 83 معلمًا خارج الشكل بنسبة 47.7%، وهو ما يعكس نمطًا متمركزًا يتفق مع الشكل العام للمحافظة. كما غطى الشكل البيضاوي 11 مركزًا إداريًا، أي ما يعادل 78.6% من إجمالي مراكز محافظة العلا، مما يعكس انتشارًا واسعًا ومتدرجًا للمعالم في المحافظة. وبالنسبة لـ المعالم التاريخية، فإن توزيعها يتماشى بوضوح مع الاتجاه البيضاوي العام، حيث وُجد 22 معلمًا تاريخيًا داخل الشكل البيضاوي، ما يمثل 68.5% من إجمالي المعالم التاريخية، وهي متركزة في (5)

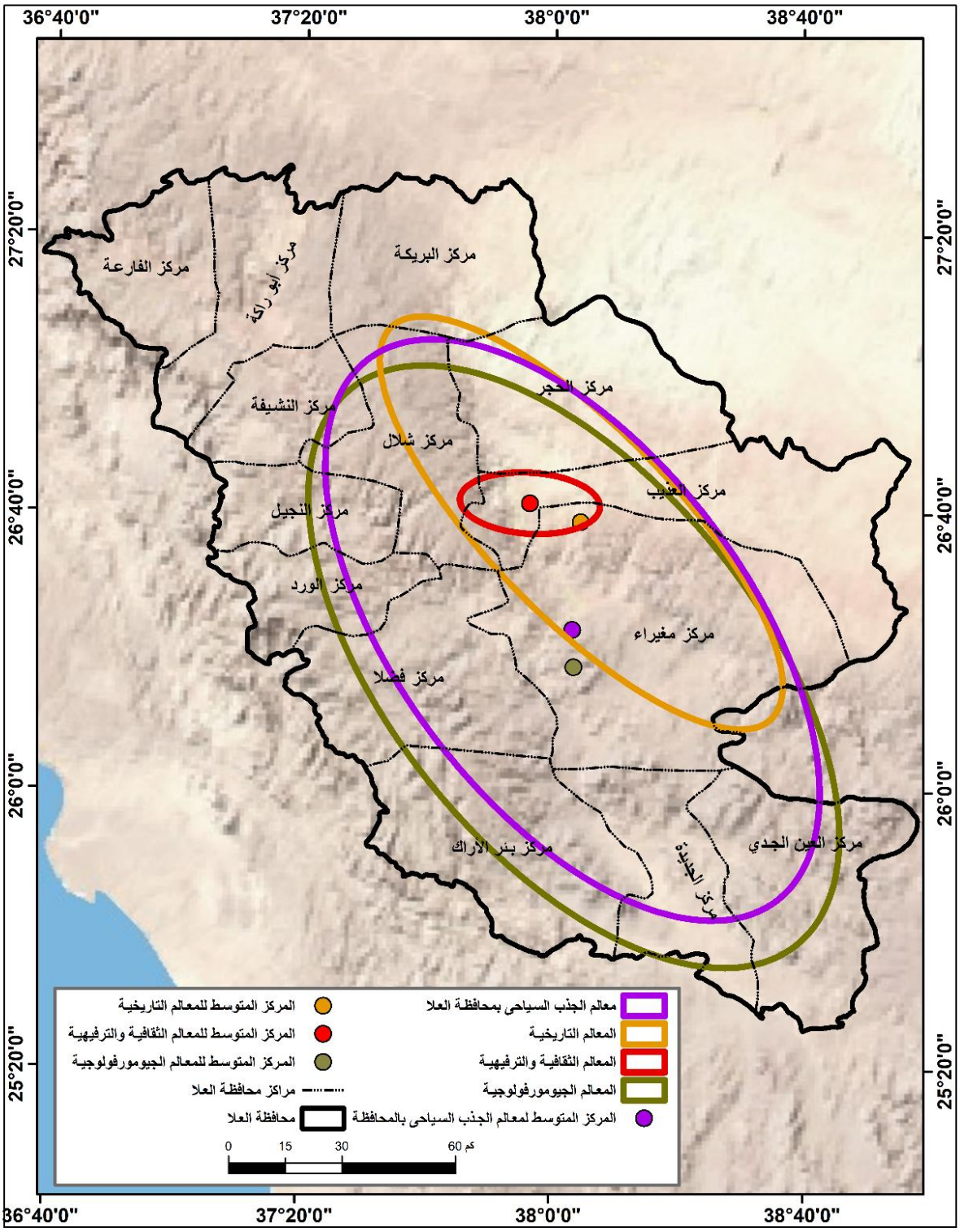
DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

مراكز رئيسية: الحجر، الشلال، العذيب، البريكة، ومغيراء، ما يعادل 35.7% من المراكز الإدارية. أما المعالم الثقافية والترفيهية، فقد أظهرت اتجاهًا بيضاويًا يمتد من الشرق إلى الغرب، وهو ما يتطابق مع الشكل العام لمركز العذيب الذي يضم غالبية هذه المعالم. وقد احتوى الشكل البيضاوي على 8 معالم من أصل 11، بنسبة 72.7% من إجمالي هذا النوع من المعالم. وبالنسبة للمعالم الجيومورفولوجية، فقد تبنت بدورها نفس الاتجاه الجنوبي الغربي – الشمالي الشرقي، حيث تمركز 71 معلمًا داخل الشكل البيضاوي (أي 54.2% من إجمالي المعالم الجيومورفولوجية)، بينما وُجد 60 معلمًا خارج الشكل بنسبة 48.8%، مما يشير إلى نمط توزيع شبه متمركز ولكنه أكثر انتشارًا جغرافيًا.

وبناءً عليه، تعكس هذه النتائج أن غالبية المعالم السياحية في محافظة العلا، خاصة التاريخية والثقافية، تتبع اتجاهًا متماثلًا مع البنية الإقليمية للمحافظة، مع تمركز واضح حول المراكز الحيوية والبنى التحتية، وهو ما يُعد دليلًا قويًا على عوامل تخطيطية وجغرافية تؤثر في تشكيل هذا النمط المكاني.

يتضح من نتائج تحليل أبعاد القطع الناقص المعياري كما يوضحه الجدول (6) أن المعالم الثقافية والترفيهية تمتلك أقصر محور طولي بلغ 18.57 كم، ما يدل على قوة جذب مركزية مرتفعة وتركيز مكاني شديد في منطقة محددة، يليه مباشرة المعالم التاريخية بمحور أقصر قدره 24.78 كم، مما يشير إلى درجة تمركز معتدلة. وفي المقابل، سجلت المعالم الجيومورفولوجية أطول محور للقطع الناقص بلغ 94.57 كم، مع أعلى زاوية انحراف بلغت 141.46°، ما يعكس اتجاهًا مكانيًا واضحًا وموزعًا طوليًا عبر امتداد جغرافي كبير في المحافظة. بينما كانت زاوية انحراف المعالم الثقافية والترفيهية هي الأقل، حيث بلغت 93.71°، وتشير إلى ميل التوزيع نحو الشرق، ما يعزز ملاحظات التمركز حول مركز العذيب. أما من حيث مساحة القطع الناقص لكل نمط سياحي: حيث جاءت المعالم الثقافية والترفيهية في المركز الأول من حيث التمركز، حيث بلغت مساحة الشكل البيضاوي الذي يغطيها 473.39 كم2 فقط، ما يعكس أضيق نطاق توزيع. تليها المعالم التاريخية بمساحة بلغت 5637.08 كم2، مما يعكس انتشارًا أوسع نسبيًا. بينما تمتلك المعالم الجيومورفولوجية أوسع انتشار مكاني، بمساحة 14573.1 كم2، وهو ما يُفسّر طبيعة هذه المعالم المرتبطة بتكوينات جغرافية متعددة منتشرة عبر أنحاء محافظة العلا. ومن ثم توضح هذه المؤشرات أن النمط الثقافي والترفيهي هو الأكثر تمركزًا، في حين أن المعالم الجيومورفولوجية هي الأكثر تشتتًا وانتشارًا، مما يوفر أساسًا لتخطيط موارد السياحة وتوجيه البنية التحتية بشكل أكثر دقة حسب نمط كل مورد سياحي.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025



شكل (9) القطع الناقص المعياري لثلاثة أنواع من المعالم السياحية في محافظة العلا

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

جدول (6) معلمات القطع الناقص للانحراف المعيارى لأنماط المعالم السياحية المختلفة في محافظة العلا

النمط	طول المحور X (كم)	طول المحور y (كم)	زاوية الانحراف	المساحة (كم²)
المعالم التاريخية	24,78	72,43	◦136.01	5637.08
المعالم الثقافية والترفيهية	18.57	8.11	◦93.71	473.39
المعالم الجيومورفولوجية	49.05	94.57	◦141.46	14573.1
معالم الجذب السياحى بمحافظة العلا	46,37	90,01	◦143.19	13110.9

خلاصة النتائج (الاستنتاجات):

أسفر التحليل المكاني والزماني لنمط تدفق السياح وتوزيع معالم الجذب في محافظة العلا خلال الفترة من 2021 إلى 2023 من خلال الاعتماد على نماذج جيوإحصائية متقدمة وتقنيات التحليل المكاني عن مجموعة من الاستنتاجات المهمة التي تسهم في بناء تصور استراتيجي لتنمية السياحة المستدامة في المنطقة، ويمكن تلخيص أبرزها فيما يلي:

- اتضح أن النشاط السياحي في محافظة العلا يتسم بدرجة عالية من الموسمية، تتجلى بوضوح في تركز التدفقات السياحية خلال فصل الشتاء، الذي استحوذ بمفرده على نحو 41.9% من إجمالي معدل اعداد الزوار خلال فترة الدراسة، مقابل تراجع ملحوظ في الصيف (11.9%) نتيجة الظروف المناخية القاسية. يعود هذا التباين إلى الخصائص المناخية الصحراوية للعلا التي تتسم بدرجات حرارة مرتفعة صيفًا (تصل إلى 40 درجة مئوية) ومعتدلة شتاءً (تصل إلى 9 درجات مئوية)، بالإضافة إلى تقييم الفعاليات الموسمية، لا سيما "شتاء طنطورة".

- أظهرت نتائج استخدام تقنية كريجينج الاعتيادي (Ordinary Kriging) قدرة عالية على التنبؤ المكاني بمعدلات أعداد السياح في مختلف الفصول، حيث جاءت جميع قيم متوسط النسبة المئوية لمربع جذر الخطأ RMSE%ضمن الحدود المقبولة إحصائيًا (أقل من 18%)، مما يعكس موثوقية النموذج. كما دعمت هذه النتائج معاملات ارتباط بيرسون المرتفعة (تجاوزت 0.96)، ومعاملات التحديد (R^2) التي تراوحت بين 0.932 و0.956، ما يشير إلى تفسير دقيق لمعظم التباين في القيم المرصودة من خلال القيم المقدرة. وتؤكد نتائج الميل والانحدار الخطي على وجود علاقة خطية قوية بين المتغيرات، مع وجود انحرافات طفيفة لا تؤثر على فاعلية النموذج.

- أثبتت الدراسة أن معالم الجذب السياحي في محافظة العلا لا تتوزع بشكل عشوائي، بل تتخذ نمطًا متكتلًا، كما عكست ذلك نتائج معامل صلة الجوار 0,82 ودرجة معيارية Z بلغت -4.60 بدلالة إحصائية قوية. وقد تركزت أغلب المعالم في حدود منطقة التنمية السياحية، لاسيما في مدينة العلا القديمة، ومركزي الحجر والعذيب. وتختلف شدة هذا التكتل حسب نوع المعلم: حيث أظهرت المعالم الجيومورفولوجية تكتلًا حقيقيًا بدلالة معنوية، في حين كان التكتل في المعالم التاريخية ضعيف الدلالة، أما المعالم الثقافية والترفيهية فكانت ذات نمط متباعد نسبيًا.

- أبرزت نتائج تحليل كثافة النواة والتوزيع الاتجاهي أن التكوين الجغرافي الطبيعي للعلا - المتمثل في الجبال والتكوينات الصخرية (جبل الفيل، جبل أثلب، ووادي شرعان) تؤدى دورًا جوهريًا في توجيه مواقع المعالم السياحية. كما أسهمت مشروعات التطوير السياحي في تركيز الاستثمارات في مناطق محددة، انعكس ذلك في تركز المنشآت السياحية الفاخرة (منتجعي هابيتاس وبانيان تري) في منطقة العذيب، بما يضمن تحسين تجربة الزائر في بيئة متكاملة.

- على الرغم من تعدد معالم الجذب السياحي فى محافظة العلا، فإن التوزيع المكاني لها لا يزال غير متوازن، حيث تغطي المناطق ذات الكثافة السياحية المنخفضة نحو 80% من مساحة المحافظة، دون استثمار فعلي لتلك المساحات. ويرتبط ذلك بغياب البنية التحتية المناسبة، وقلة التكامل بين المعالم، خصوصًا في المناطق الطرفية (مغيراء وبئر الأراك). وقد أدى هذا التباين إلى عدم استفادة كافة مراكز المحافظة من العوائد السياحية، مما يستدعي تدخلات تخطيطية لإعادة توزيع النشاط السياحي بشكل أكثر شمولًا.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

- كشفت النتائج عن ضعف الترابط بين المعالم الثقافية والترفيهية (التي تمثل 6.32% فقط من إجمالي المعالم) والمعالم الجيومورفولوجية المنتشرة على نطاق واسع. ويُعزى ذلك إلى تخطيط غير متكامل أو غياب البرامج التي تستثمر في تقديم تجربة سياحية متعددة الأبعاد، تجمع بين الثقافة، الطبيعة، والتاريخ في آنٍ واحد، على الرغم من الإمكانات المتاحة.

وبناءً عليه، تؤكد نتائج هذه الدراسة على أهمية تكامل الجوانب المناخية، الجغرافية، والهيكلية في تحليل الأنماط السياحية في العلا، كما تسلط الضوء على الحاجة إلى تطوير استراتيجيات تعتمد على التحليل المكاني الدقيق لضمان الاستدامة، وتحقيق توزيع عادل للموارد والفرص السياحية في مختلف أنحاء المحافظة.

التوصيات:

- نظرًا لانخفاض أعداد السياح في فصل الصيف بسبب الحرارة المرتفعة (حيث لا تتجاوز نسبتهم 11.9%)، يُوصى بإنشاء مرافق مغلقة ومكيّفة مثل معارض تراثية تفاعلية، صالات متاحف رقمية، وعروض ضوئية ليلية، مع التوسع فى البنية التحتية الخضراء، بما يتماشى مع الطبيعة التراثية والثقافية للعلا.
- بناءً على النجاح الكبير لمهرجان "شتاء طنطورة" كمحفز رئيسي للسياحة الشتوية، يُوصى بتنظيم فعاليات مماثلة في فصلي الربيع والخريف لجذب الزوار على مدار العام، مثل "ربيع العلا للتراث" أو "خريف الفنون والمغامرة"، مع توظيف عناصر الهوية المحلية.
- تُظهر النتائج أن 86.1% من مساحة المحافظة تستقطب أقل من 1400 سائح، خاصة الأطراف الغربية والجنوبية. لذا يُوصى بتطوير مراكز استراحة بيئية، مسارات سفاري، ومخيمات فندقية متنقلة في هذه المناطق، خاصة ذات التكوينات الجيومورفولوجية الفريدة مثل "جبل الشحر"، "بئر جيدة"، و"وادي دقن".
- استنادًا إلى تركز مراكز الجذب السياحى في وسط العلا، يُوصى بربط المعالم الأثرية مثل "مدائن صالح" و"الخريبة" بالمعالم الجيولوجية المجاورة مثل "جبل أثلب" و"صخرة الفيل" من خلال مسارات سياحية موحدة، تشمل لوحات تفسيرية ومحطات خدمات، لتقديم تجربة متكاملة للزائر.
- أظهر التحليل تباعد المعالم الثقافية والترفيهية عن المراكز الرئيسة، ما يستدعي إنشاء وحدات ترفيهية جديدة كالحدائق التعليمية أو ساحات عروض حرفية، خاصة في المناطق غير المخدومة كما هو الحال فى مركز مغيراء أو مركز بئر الأراك، بما يتماشى مع الأنماط الحالية للتوزيع.
- بعض المناطق أظهرت معدلات سياحة متوسطة (المناطق المحيطة بمركز العذيب وشلال شرقًا)، لذا يُوصى بتحسين شبكات الطرق، الإضاءة، والاتصالات في تلك المناطق، بالإضافة إلى دعم الإيواء الريفي (مثال: نسيم العذيب) كمحفز لزيادة الإقبال.
- يُوصى بتفعيل نظام رصد دوري باستخدام أدوات كالتحليل الجيوإحصائى والمكانى فى بيئة نظم المعلومات الجغرافية كطريقة "كريجينج" و"تحليل الكثافة النقطية"، لتحديث البيانات الخاصة بأعداد السياح وتوجيه عمليات اتخاذ القرار، خاصة في ظل التباين الموسمي والمكاني الواضح في التدفق السياحي.
- لزيادة الاستفادة من الموارد البشرية وتحفيز تنمية السياحة المجتمعية، يُوصى بتنفيذ دورات تدريبية في الضيافة، الإرشاد البيئي، والصناعات التراثية، خصوصًا في القرى المحيطة بمراكز الجذب السياحى ومنها: "قاع الحاج" و"مغيراء".

المراجع

1. الزهراني، أ. (2009). التخطيط السياحي للمناطق التراثية: العلا أنموذجاً .مجلة جغرافية الخليج والجزيرة العربية، 35(1)، 45.72–
2. الزهراني، أ. (2023). السياحة في رؤية المملكة 2030: تحديات وتطلعات .مجلة السياحة والتنمية، 10(2)، 123.140–
3. السراني، م.، وآل زينة، ه. (2022). بناء نموذج خرائطي لتحديد المواقع السياحية في محافظة العلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية .مجلة دراسات الخليج العربي، 18(3)، 205.233–
4. الأحمري، م.، وورغي، م. (2020). تحليل التوزيع المكاني للمواقع الأثرية في منطقة الباحة .مجلة أبحاث السياحة والآثار، 12(4)، 99.125–

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

5. زويد، ع. ع. (2022). التحليل المكاني للمواقع السياحية في قضاء المناذرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. جامعة الفرات الأوسط التقنية. منشور على:ResearchGate https://www.researchgate.net/publication/366582434.

6. القحطاني، ح. ر. (2023). التحليل المكاني للوجهات السياحية في مدينة الرياض باستخدام نظم المعلومات الجغرافية .مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، 37(1)، 171.201– https://mkgc.journals.ekb.eg/

7. وزارة السياحة .(2022) .التقرير الإحصائي السنوي للسياحة في المملكة العربية السعودية .الرياض: وزارة السياحة السعودية.

8. الهيئة العامة للسياحة والتراث الوطني .(2017) .تقرير عن جهود الهيئة بمحافظة العلا .النسخة الرابعة النهائية.

9. الهيئة العليا للسياحة. (دون تاريخ) .خطة تنمية السياحة المستدامة: المخرج 2.06، خطة العمل الخاصة بالتراث الثقافي (الورقة 2.06.03.04) .المملكة العربية السعودية: مسودة الخطة الإدارية للعلا ومحافظة الوجه.

10. الهيئة الملكية لمحافظة العلا .(2022) .الدليل الرسمي لزوّار العلا: تجربة العلا .تم الاسترجاع من https://experiencealula.com

11. Altassan, A. (2023). Sustainability of heritage villages through eco-tourism investment (Case study: Al-Khabra Village, Saudi Arabia). Sustainability, 15, 7172. https://doi.org/10.3390/su15187172

12. Bishop, I. D., & Gimblett, H. R. (2000). Modelling tourist movement: A framework to enhance understanding of tourist behaviour. Tourism Geographies, 2(1), 69–87. https://doi.org/10.1080/146166800363466.

13. Cameron, A. C., & Windmeijer, F. A. G. (1997). An R-squared measure of goodness of fit for some common nonlinear regression models. Journal of Econometrics, 77(2), 329–342. https://doi.org/10.1016/S0304-4076(96)01818-0

14. Cressie, N. (1990). The origins of Kriging. Mathematical Geology, 22(3), 239-252. https://doi.org/10.1007/BF00889887.

15. Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? – Arguments against avoiding RMSE in the literature. Geoscientific Model Development, 7(3), 1247-1250.

16. Fang, W., Deng, H., & Wang, Y. (2023). A Kriging-based model for interpolating tourist flow using mobile signaling data. Journal of Tourism Studies, 34(2), 120-135.

17. Fadhil, S. M., & Ikhwan, A. (2024). Implementation of the algorithm in a web-based geographic information system for mapping tourist attractions in the Toba area. Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika, 9(2), 988–1000. https://doi.org/10.35314/jawetw85.

18. Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (4th ed.). SAGE Publications.

19. Frost, J. (2019). Regression analysis: An intuitive guide for using and interpreting linear models. Statistics By Jim Publishing.

20. Guo, Y., & Liu, M. (2021). Classification and spatial distribution characteristics of tourist attractions in Shanxi Province based on POI data. Scientia Geographica Sinica, 41, 1246–1255.

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

21. Hengl, T., Heuvelink, G. B., & Stein, A. (2004). A generic framework for spatial prediction of soil variables based on regression-kriging. Geoderma, 120(1-2), 75-93. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2003.08.018.
22. Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2003). Applied statistics for the behavioral sciences (5th ed.). Houghton Mifflin.
23. Isaaks, E. H., & Srivastava, R. M. (1989). An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press.
24. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An introduction to statistical learning: With applications in R. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7
25. Journel, A. G. (1983). Nonparametric estimation of spatial distributions. Mathematical Geology, 15(3), 445-468. https://doi.org/10.1007/BF01031292.
26. Kalaitzakis, M., Tzannatos, E., & Zacharias, I. (2022). Technological integration for real-time management of visitor flows in urban environments. Tourism Management, 88, 104400.
27. Koenig, N., & Bischoff, E. E. (2005). Seasonal price variation in accommodation: A contribution to the discussion on seasonality. Journal of Travel Research, 44(2), 163–173. https://doi.org/10.1177/0047287505278991.
28. Lee, C. K., Han, S. Y., & Lockyer, T. (2008). Estimating the environmental impacts of tourism development: A combined approach. Tourism Management, 29(1), 128–138. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.03.006.
29. Matheron, G. (1963). Principles of geostatistics. Economic Geology, 58(8), 1246-1266. https://doi.org/10.2113/gsecongeo.58.8.1246.
30. Moore, D. S., McCabe, G. P., & Craig, B. A. (2014). Introduction to the practice of statistics (8th ed.). W. H. Freeman.
31. Myers, D. E. (1982). Matrix formulation of co-kriging. Mathematical Geology, 14(3), 249-257. https://doi.org/10.1007/BF01032291.
32. Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). Introduction to linear regression analysis (5th ed.). Wiley.
33. Nistor, C., Nistor, T., & Csapó, J. (2020). GIS-based kernel analysis for mapping international tourism flows. Journal of Spatial Analysis, 32(3), 67-82.
34. Peng, H., Zhang, H., & Lu, L. (2016). Spatial distribution and influencing factors of cross-border tourist flows in China. Tourism Management, 55, 23–33. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.01.005
35. Sirror, H. (2024). Lessons learned from the past: Tracing sustainable strategies in the architecture of Al-Ula heritage village. Sustainability, 16(13), 5463. https://doi.org/10.3390/su16135463
36. Stupariu, M. S., Josan, I., Cenan, C. G., & Rujescu, C. (2023). The geostatistical dimension of tourist flows generated by international arrivals in Romania. Geographia Technica, 18(1), 141–151. https://doi.org/10.21163/GT_2023.181.13.
37. UNWTO. (2023). World Tourism Barometer and Statistical Annex, Volume 21. World Tourism Organization. https://www.unwto.org/statistics
38. UNESCO. (2021). Cultural Tourism and Heritage Report. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. https://unesdoc.unesco.org

DOI: https://doi.org/10.33193/JALHSS.119.2025.1409
ISSN Online: 2414-3383
ISSN Print: 2616-3810
مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences
www.jalhss.com
editor@jalhss.com
Volume (119) April 2025
العدد (119) أبريل 2025

39. Wang, R., Wang, D., & Chun, S. (2016). Spatial structure analysis of tourist attraction in Lanzhou based on GIS. Proceedings of EMCS-16, 1185–1188. https://doi.org/10.2991/EMCS-16.2016.292.
40. Webster, R., & Oliver, M. A. (2007). Geostatistics for environmental scientists (2nd ed.). Wiley.
41. Yu, W. H., & Ai, T. H. (2015). Network kernel density estimation for the analysis of facility POI hotspots. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 44(1), 82–90.