مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: استخدام نماذج الذكاء الصنعي في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية
اسم الكاتب: زينا سهيل ناصر الدين
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/10073
تاريخ الاسترداد: 2026/11/22 17:48 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

The Use of Artificial Intelligence Models in Predicting the International Demand for Tourism in Syria

Dr. Zeina Suhil Naser Eldin*

(Received 4 / 8 / 2024. Accepted 20 / 10 / 2024)

□ ABSTRACT □

Many artificial intelligence models have been used in studying and analyzing time series and forecasting their future changes, which focused on forecasting demand in the services sector in general and some of them were linked to forecasting demand for tourism services in particular. References indicated the availability of a high degree of credibility and accuracy in forecasting demand using artificial intelligence models, including the LSTM model. the current study has multiple objectives, including: identifying the LSTM model's efficiency and ability degree in predict the international demand for tourism in Syria, in addition to determining the accuracy and credibility level in the case of using the LSTM model. Furthermore, the descriptive analytical method was used and the data of the Ministry of Tourism was applied. However, the most important finding is that the LSTM model is highly accurate and credible, wherein the predicted values are very close to the actual values in the three years assigned to the model credibility testing. Additionally, the LSTM model is efficient in predicting the international demand for tourism. Moreover, the use of the LSTM model in prediction makes it highly credible. Finally, the predicted future values of demand for international tourism in Syria indicate a significant increase in demand for international tourism in the predicted years. Based on the results and conclusions, the following can be recommended: Increasing interest in artificial intelligence techniques and using them in the process of analyzing tourism data and predicting future tourism demand in its various forms based on these diverse models. Using more than one model to compare between them, as some of them are suitable for long or short time frames or both.

Keywords: artificial intelligence, artificial neural networks, international demand, international tourism.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Works Supervisor, Department of Economics and Planning, Faculty of Economics, Tishreen University, lattakia, Syria.

استخدام نماذج الذكاء الصنعي في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية

زينا سهيل ناصر الدين *

(تاريخ الإيداع 4 / 8 / 2024. قُبِل للنشر في 20 / 10 / 2024)

□ ملخّص □

استخدمت العديد من نماذج الذكاء الصنعي في دراسة وتحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ المستقبلي لتغيراتها، والتي ركزت على التنبؤ بالطلب في قطاع الخدمات بشكل عام وبعضها ارتبط بالتنبؤ بالطلب على الخدمات السياحية بشكل خاص. وأشارت المرجعيات إلى توافر درجة عالية من المصداقية والدقة في التنبؤ بالطلب باستخدام نماذج الذكاء الصنعي ومنها نموذج LSTM. أتت الدراسة الحالية بأهداف عدة تسعى لتحقيقها وهي: معرفة درجة كفاءة وقدرة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية وبيان سوية الدقة والمصداقية الممكن الحصول عليها من خلال اعتماد نموذج LSTM.كما اعتمد على المنهج الوصفي التحليلي في الدراسة وعلى بيانات وزارة السياحة، وقد توصلت الدراسة لمجموعة من النتائج من أهمها التالي: أن نموذج LSTM يتميز بسوية عالية من المصداقية والدقة حيث كانت القيم المتنبأ بها تقترب بشكل كبير من القيم الفعلية في السنوات الثلاث التي تم اختيارها لاختبار صدقية النموذج، كفاءة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة. كما يتواجد درجة مرتفعة من صدقية التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة باستخدام نموذج LSTM. تشير القيم المستقبلية المتنبأ بها للطلب على السياحة الدولية في سورية، لارتفاع ملحوظ متزايد خلال السنوات المتنبأ بها في الطلب على السياحة الدولية. بناء على النتائج والاستنتاجات يمكن التوصية بالآتي: زيادة الاهتمام بتقنيات الذكاء الصنعي واستخدامها في عملية تحليل البيانات السياحية والتنبؤ المستقبلي للطلب السياحي بمختلف أشكاله بيناء على تلك النماذج المتنوعة. استخدام أكثر من نموذج للمقارنة بينها، فيعضها يصلح للسلال الزمنية الطويلة أو القصيرة أو كليهما معا.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الصنعي، الشبكات العصبونية الصنعية، الطلب الدولي، السياحة الدولية.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **مشرف على الأعمال، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.**

مقدمة:

تولي العديد من الدول أهمية كبرى لقطاع السياحة، وتعتمد عليه في دعم اقتصادها بشكل كبير، وبشكل خاص السياحة الدولية التي تأتي من خارج البلد، والتي تساهم في العديد من المزايا والايجابيات من أهمها دعم الاقتصاد بالقطع الأجنبي، وتشجع الاستثمار، وتوفير فرص العمل.[1]

ساهم قطاع السياحة بشكل ملحوظ في الاقتصاد السوري قبل الحرب الحالية، ونتيجة لما تمتلكه سورية من عوامل جذب متنوعة أهمها التاريخية والثقافية والدينية والطبيعية، جعلت منها مقصداً هاماً ورئيساً للعديد من السياح الدوليين (الأجانب والعرب)[2]

وبناء عليه تسعى الدراسة الحالية لتسليط الضوء على أهمية الاعتماد على نماذج الذكاء الصنعي في دراسة وتحليل الطلب الدولي على السياحة في سورية، وذلك لما أثبتته هذه النماذج من دور وأهمية في التوقع المستقبلي لأعداد هؤلاء السياح [3]، وما ينعكس عليه هذا التنبؤ من معرفة درجة مساهمة السياحة كصناعة مستقبلية في رفد الاقتصاد الوطني، ومن جانب وفي ظل الوضع الاقتصادي الحالي والتغيرات الدولية والانفتاحات تجاه سورية لابد من إعداد الدراسات والبحوث المختلفة المرتبطة بمعظم القطاعات ومنها قطاع السياحة لبيان التطور المحتمل للسياحة الدولية والتنبؤ بها والعمل على وضع الخطط والاستراتيجيات اللازمة لتحسين واقع الطلب الدولي السياحي لما له من أهمية وضرورة اقتصادية في عملية إعادة البناء والإعمار. [4]

الدراسات السابقة:

1-دراسة (أسعد، محمود، 2016): كفاءة استخدام نموذج الشبكات العصبونية الصنعية في التنبؤ بالطلب على الخدمات الصحية الحكومية المقدمة (دراسة تطبيقية محافظة اللاذقية)

ركزت الدراسة على بيان درجة كفاءة وصدقية استخدام نماذج الذكاء الصنعي في عملية التنبؤ بالطلب على الخدمات الصحية، وقد تم تطبيق نموذج الشبكات العصبية في الدراسة، واختبار درجة صدقيتها عبر المقارنة ما بين القيم المعلومة والمتوقعة، وتوصلت الدراسة لوجود دور هام وموثوقية مرتفعة ودرجة عالية من الدقة لنموذج الذكاء الصنعي مقارنة بالنماذج التقليدية في عملية التنبؤ بالطلب المستقبلي على الخدمات الصحية المتوقعة. *استفادت الدراسة الحالية من تركيز الدراسة السابقة على اختبار درجة صدق وموثوقية اختيار نموذج الذكاء الصنعي في تحليل البيانات والتنبؤ بها، إضافة إلى عملية المقارنة بين القيم المتوقعة والقيم المعلومة والتي أعطت مؤشر دقيق على كفاءة ودقة النموذج المستخدم.*

2-دراسة (عثمان، فراج، 2019): تداعيات الأزمة المالية العالمية على قطاع السياحة المصري، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية جامعة الاسكندرية

تناولت الدراسة تحليل واقع السياحة في مصر، وتداعيات الأزمة المالية العالمية على الطلب السياحي الدولي في مصر، وقد هدفت إلى بيان درجة تأثير تلك الأزمة على قطاع السياحة المصري، وما نتج عنه من انخفاض ملحوظ في السياحة الدولية والإجراءات التي ركزت عليها الحكومة للحد من تلك الآثار. وبناء عل تحليل الطلب والدخل السياحي توصلت الدراسة لوجود خسائر تزيد عن 180 مليون دولار أمريكي سنوي في قطاع السياحة ناجمة عن انخفاض الطلب، عدم الاعتماد على نماذج وطرائق حديثة ذات مصداقية في تحديد درجة انخفاض الطلب مما اثر

على قدرة الحكومة والمنشآت السياحية في مواجهة الانخفاض في الطلب الذي استمر لأكثر من أربع سنوات قبل الانتعاش مرة أخرى. *أتت الدراسة الحالية مشابهة للدراسة السابقة من خلال قيامهما خلال فترة الأزمات على الرغم من اختلافها، حيث لحظ انخفاض كبير في الطلب السياحي، واستفادت الدراسة الحالية من السابقة من خلال التحليل وبيان أسباب الانخفاض وتداعياته.*

3-دراسة(Asaad.B:Assaad.M,2020) بعنوان:

The Impact of Coronavirus Pandemic on Accommodations' Tourist Demand in Syria

تأثر الطلب السياحي الدولي بجائحة كورونا عبر مختلف دول العالم ومنها سورية نتيجة للجر والعزل ومنع السفر، اهتمت الدراسة بإظهار أثر جائحة كورونا على الطلب السياحي بمختلف أشكاله في منشآت المبيت في سورية خلال الفترة الأولى من جائحة كورونا، وقد استخدم المنهج الوصفي التحليلي، وبناء على تحليل البيانات توصلت الدراسة لعدد من النتائج أهمها: يوجد تأثير واضح ومرتفع للجائحة في الطلب السياحي المحلي والدولي في سورية، انعدام الطلب السياحي في العديد من منشآت المبيت خلال فترة العزل ومنع السفر، كما اثرت الإجراءات الحكومية في التأثير على الطلب السياحي الحلي والدولي بناء على توصيات منظمة الصحة العالمية وإجراءات العزل الكلي التي تم تطبيقها حول العالم. *تتشابه الدراسة الحالية والدراسة السابقة من خلال التركيز على درجة تأثر الطلب السياحي هلال فترة الأزمات، وعلى الرغم من أن الدراسة الحالية أكثر شمولاً إلا أنها استفادت من تحليل فترة انخفاض الطلب خلال جائحة كورونا، كما عن الدراسة الحالية ركزت على نماذج حديثة في عملية التحليل لم تركز عليها الدراسات السابقة.*

4-دراسة (LU etal,2023)) بعنوان:

Predicting monthly hospital outpatient visits based on meteorological environmental factors using the LSTM model, scientific reports

ركزت الدراسة على تحليل السلاسل الزمنية القصيرة الاجل والطويلة الأجل باستخدام نموذج LSTM، فقد امتدت الدراسة على فترتين زمنيتين لدراسة زيارة العيادات وفقاً للمؤثرات البيئية في المجر، تم الاعتماد على المنهج المقارن والوصفي التحليلي، وقد توصلت الدراسة لنتائج متنوعة أهمها: تشير نتائج MSE الى انها ذات دقة ومصداقية حيث انخفضت عن 1 في السلسلتين المعتمدتين، اثبتت الدراسة على وجود نتائج إيجابية متماثلة لاستخدام نموذج في التنبؤ بالسلاسل الزمنية القصيرة والطويلة بنفس الوقت. *تتشابه الدراستان بتركيزهما على نفس نموذج الذكاء الصنعي وهو نموذج LSTM حيث استفادت الدراسة الحالية من طريقة تحليل البيانات وعملت على تطوير الأكواد المستخدمة في الدراسة السابقة، ومعرفة مفاهيم النموذج وكيفية تطبيقه.*

5-دراسة (Sun etal,2023)) بعنوان:

Tourism demand forecasting of multi-attractions with spatiotemporal grid: a convolutional block attention module model

إن التنبؤ الفعال بالطلب السياحي أمر بالغ الأهمية لعمليات الشركة وإدارة الوجهة. وعلاوة على ذلك، قد يخطط السياح لرحلات سياحية متعددة المعالم السياحية مخصصة بشكل أفضل بناءً على التنبؤ بالطلب لتجنب ذروة السفر وتحسين الاستمتاع بإجازتهم. طورت هذه الدراسة نموذجًا فريدًا للتعلم العميق يسمى وحدة انتباه كتلة الالتفاف (CBAM) التي تشير لتقدير الطلب السياحي بدقة. بعد ذلك، تم استخراج خريطة شبكة تدفق الركاب من بيانات إشارات الهاتف المحمول. للتنبؤ بالفترة اللاحقة لخريطة شبكة تدفق الركاب، يستخدم نموذج CBAM الرسم البياني الشبكي المكاني

الزمني متعدد القنوات والذي تم بناؤه بواسطة خرائط شبكة تدفق الركاب المتعاقبة المتعددة. أخيرًا، تم استخدام خريطة شبكة تدفق الركاب المتوقعة لاستنباط الطلب السياحي على مناطق الجذب المتعددة للفترة التالية. يكشف تحليل بيانات إشارات الهاتف المحمول من بكين وشيامن باستخدام النموذج المقترح أن متوسط خطأ النسبة المئوية المطلقة (MAPE) هو 8.11٪، وهو أقل من نماذج التعلم العميق المعيارية الأخرى. تتشابه الدراستان من خلال التركيز على نماذج الذكاء الصنعي التي تقع تحت مصطلح التعلم الدقيق، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسة السابقة في كيفية تحليل الطلب السياحي بالاعتماد على نماذج الذكاء الصنعي

أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في العديد من النقاط من أهمها التركيز على الطلب في قطاع الخدمات، إضافة إلى التركيز على استخدام نماذج الذكاء الصنعي في تحليل الطلب والتنبؤ به، في حين تختلف الدراسة الحالية عن سابقاتها في العمل على سد الفجوة العلمية المرتبطة باستخدام نماذج متطورة في الذكاء الصنعي للتنبؤ بالطلب الدولي على السياحة التي قلما استخدمت نماذج الذكاء الصنعي في سورية لدراسة وتحليل الطلب السياحي، وعليه فإن استخدام تقانات حديثة في دراسة الطلب وتحليليه في سورية من الممكن أن تساهم بشكل كبير في توجيه الاستثمارات السياحية المستقبلية، لما للطلب السياحي الدولي من أهمية قصوى في دعم الاقتصاد الوطني.

مشكلة البحث:

بعد الاطلاع الأولي ومراجعة مديرية السياحة والدراسات المنشورة عبر موقع وزارة السياحة، بهدف بيان الطرق والأساليب المعتمدة في التنبؤ بالطلب المستقبلي على مختلف أنواع السياحة في سورية، تبين أنه يوجد نقص وعدم اهتمام واضح في عملية التنبؤ، كما إن النماذج والطرائق المعتمدة قديمة وتقليدية إن وجدت، وبنفس الوقت بمراجعة الدراسات والمرجعيات الأجنبية تبين أن الاهتمام متزايد باستخدام نماذج الذكاء الصنعي في مختلف المجالات ومنها تحليل الطلب السياحي والتنبؤ يه، وعليه أتت الدراسة لسدة الفجوة البحثية والثغرة في هذا المجال، وبيان أهمية ودور نماذج الذكاء الصنعي في التنبؤ بالطلب السياحي. وبناء عليه يمكن صياغة المشكلة الرئيسة بالتساؤل الرئيس الآتي: ما درجة دقة ومصداقية نماذج الذكاء الصنعي في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية، وينبثق عنها التساؤلات الفرعية التالي:

- ما درجة كفاءة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية؟
- هل يوجد صعوبات تعيق تطبيق نموذج LSTM للتنبؤ بالطلب الدولي السياحي؟

فرضيات البحث:

يمكن تحديد الفرضيات بالآتي:

الفرضية الأولى: يتواجد كفاءة مرتفعة لنموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة بناء على مقاييس الدقة المستخدمة.

الفرضية الثانية: يتواجد درجة مرتفعة من صدقية التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة باستخدام نموذج LSTM.

أهمية البحث وأهدافه:

الأهمية النظرية:

للدراسة أهمية بالغة ومركبة يمكن تحديد بعض نقاطها بالآتي:

- ضرورة زيادة الاهتمام بالتنبؤ بالطلب الدولي لما له من أهمية في وضع الخطط والاستراتيجيات السياحية المستقبلية.
- الاعتماد على نماذج الذكاء الصنعي لما لها من أهمية ودور موثوق في مجال التنبؤ بالطلب في العديد من القطاعات.

الأهمية العملية:

تسعى الدراسة الحالية لإضافة مساهمة علمية وسد فجوة بحثية واضحة ناتجة عن قلة الاعتماد على نماذج الذكاء الصنعي في القطاع السياحي، ومن الممكن أن تساهم في تقديم دليل تجريبي ملموس، يقاس عليه في المستقبل في تطوير العمل في وزارة السياحة.

أهداف البحث:

نتيجة للنقص الحاصل في الدراسات المرتبطة بالموضوع، والهدف لسد الفجوة البحثية في المجال نفسه يمكن طرح الأهداف الآتية:

- قياس درجة كفاءة وقدرة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة في سورية.
- بيان سوية الدقة والمصداقية الممكن الحصول عليها من خلال اعتماد نموذج LSTM.

منهجية البحث:

اعتمد المنهج الوصفي التحليلي في الدراسة، كما تم تجميع البيانات من مصادرها الأولية من وزارة السياحة السورية، مديرية التخطيط والاحصاء، وتم تبويبها وتصنيفها في الجداول المناسبة، وادخلت البيانات في برنامج PYTHON وطبق النموذج المدروس للتنبؤ بالطلب واختبار درجة المصداقية.

الإطار النظري للبحث:

1- أشكال السياحة:

اختلف الدراسات والمرجعيات التي تصنف أنواع واشكال السياحة وتم الاعتماد في تقسيم السياحة حسب الطلب وفق الشكل الآتي:

- السياحة الداخلية: وتشمل السياحة المحلية.
- السياحة الوطنية: وتشمل السياحة المحلية والسياحة الخارجية.
- السياحة الدولية: وتشمل السياحة الوافدة والسياحة الخارجية من كافة الجنسيات.[5]

2- الطلب السياحي:

يجب أن يكون الطلب مقترناً بالقدرة على الشراء لكي يكون طلباً فعليّاً. ويختلف الطلب بشكل عام عن الطلب السياحي بشكل خاص بثلاثة اختلافات رئيسية هي:[6]

- يتعلق بنوع معين من الخدمات تسمى بالخدمات السياحية (المنتوج السياحي) والتي تلبي حاجات السياح أثناء الرحلة السياحية.
- يمارس بفترات معينة من السنة أثناء تنفيذ الرحلات السياحية، وغالباً ما يتحقق ذلك في موسم الذروة السياحي وفي المناسبات وعندما يتوفر وقت الفراغ، فالطلب السياحي مقرون بوقت الفراغ.

وبالتالي يعرف الطلب السياحي بأنه: رغبة السائح في الحصول على الخدمات السياحية ودفع الثمن عنها أثناء الرحلة السياحية وفي المواقع السياحية. [7]

3- التنبؤ بالطلب السياحي باستخدام الذكاء الصنعي:

اهتمت العديد من الدراسات والمرجعيات في عملية التنبؤ بالطلب او العرض سواء اكانت في قطاع السياحة كما في باقي القطاعات الخدمية الأخرى، حيث تم الاعتماد على السلاسل الزمنية في عملية التنبؤ واستخدام نماذج متنوعة منها نموذج LSTM.[8]

على أي حال استخدمت العديد من نماذج الذكاء الصنعي في دراسة وتحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ المستقبلي لتغيراتها، في حين ركزت العديد من الدراسات على التنبؤ بالطلب في قطاع الخدمات بشكل عام وبعضها ارتبط بالتنبؤ بالطلب على الخدمات الصحية بشكل خاص. [9]

ومن جانب مرتبط توصلت نتائج الدراسات السابقة إلى توافر درجة عالية من المصداقية والدقة في التنبؤ بالطلب في مجالات عدة، كما تم التأكيد على ضرورة استخدام مقاييس الدقة وتحقيقها للشروط اللازمة لاعتماد النموذج واختبار صدقيته، في حين ركزت بعض الدراسات على ضرورة مقارنة التنبؤ بين القيم المعلومة والمتنبأ بها قبل القيام بعملية التنبؤ النهائي، بهدف تأكيد صدقية اكبر للنموذج المستخدم من الذكاء الصنعي.[10]

4- الذكاء الصنعي ونموذج LSTM:

تعرف الشبكات العصبونية الصنعية (Artificial Neural Networks, ANN) على أنها: عبارة عن محاكاة حقيقية لطريقة تفكير الدماغ البشري وفق تقانات حسابية مصممة لذلك.[11]

تتألف الشبكات عادة من ثلاثة مراحل وهي:

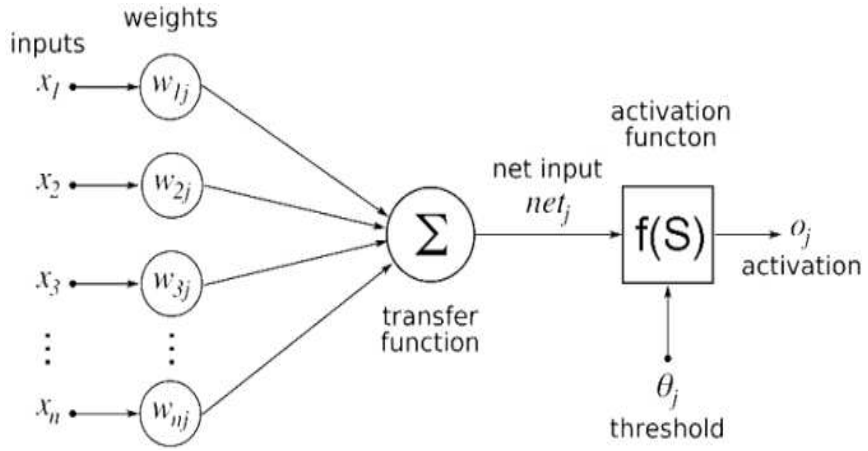
1-وحدات الإدخال: حيث يتم إدخال البيانات المراد دراستها.

2-وحدات المعالجة: تتم وفق عمليات حسابية متعددة وفي هذه المرحلة يتم تدريب الشبكة للوصول لتوافق مع المدخلات، ويتم الحكم على عدد مرات التدريب وفق مقاييس الدقة.

3-طبقة مخفية: وهي الطبقة التي تتم بها معالجة البيانات وعملية التدريب والتنبؤ للمستقبل.

4-وحدات المخرجات:وهي نتائج ومخرجات التحليل الموثقة.[12]

والشكل (1) يبين العصبون الصنعي وآلية عمله:



الشكل (1) العصبون الصنعي

المصدر: (Lu etal,2023)

نموذج LSTM: عبارة عن شبكة عصبونية ذات ذاكرة طويلة وقصيرة المدى، أي يستخدم لتحليل السلاسل الزمنية الطويلة او القصيرة (Long Short-Term Memory Network) أو باختصار (LSTM). وبشكل ادق توصف LSTM بأنها من الشبكات العصبية المتكررة ذات التغذية الأمامية (Feed Forward Neural Networks)التي تعد من اكثر الشبكات استخداماً في عملية التنبؤ المستقبلي للسلاسل الزمنية، وفي هذه الحالة تتكون الشبة من العديد من الطبقات ويلاحظ وجود طبقات مخفية بين طبقتي المدخلات والمخرجات، كما تنتقل العملية الحسابية في اتجاه واحد، مما يجعلها قادرة على التعامل بسهولة مع البيانات المتسلسلة، وعليه تؤثر المعلومات السابقة في الماضي على التنبؤ بالبيانات المستقبلية وفق خط اتجاه البيانات وعملية تدريب الشبكة.[13]

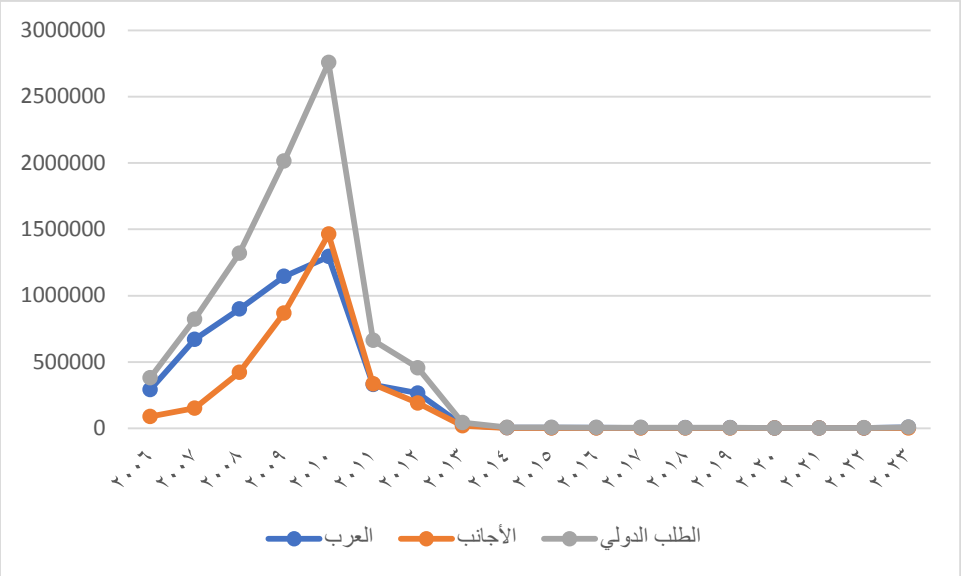
النتائج والمناقشة

1- دراسة الطلب الدولي في سورية:

تم التنقيب عن البيانات وتجميعها من مصادر وزارة السياحة ووضعها على شكل جدول معبر عنه بسلسلة زمنية، وقد تم الاعتماد على تقسيم وزارة السياحة للطلب الدولي بين الطلب على السياحة الخارجية للعرب والأجانب، وضع الطلب للسياح الأجانب والعرب في خانة ليصار إلى الوصول لإجمالي الطلب الدولي على السياحة في سورية. مع الملاحظة إن الإحصاءات تشمل نزلاء الفنادق فقط، فلا يوجد إحصاءات موثقة لنزلاء الشاليهات أو الشقق المفروشة أو للزيارات العائلية.

جدول(1) إجمالي الطلب الدولي على السياحة في سورية

العام	الطلب الدولي على السياحة في سورية		
	العرب	الأجانب	الطلب الدولي
2006	291985	88696	380681
2007	670453	151696	822149
2008	897675	420445	1318120
2009	1144398	868638	2013036
2010	1293813	1462821	2756634
2011	328965	333548	662513
2012	265324	189653	454977
2013	23650	18720	42370
2014	4335	2640	6975
2015	3980	2450	6430
2016	3754	2341	6095
2017	3150	1890	5040
2018	2890	1647	4537
2019	2857	1623	4480
2020	1120	891	2011
2021	1014	812	1826
2022	2154	1231	3385
2023	6785	1680	8465



الشكل (2) تطور السياحة الدولية في سورية بين أعوام 2006-2023

من الجدول (1) والشكل(2) نلاحظ التالي:

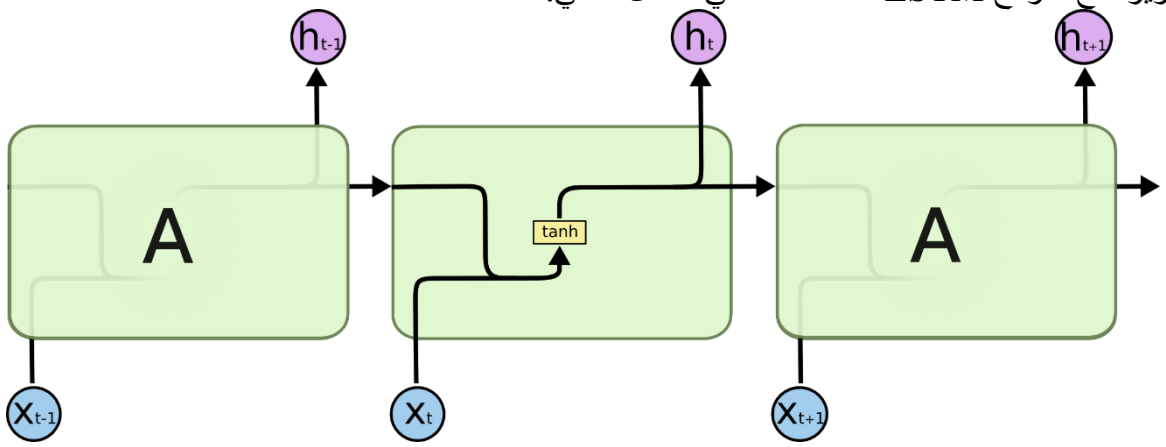
- ارتفاع الطلب الدولي على السياحة في سورية بين أعوام 2006-2010 بشكل ملحوظ، فقد بلغت نسبة زيادة الطلب الدولي الإجمالي 43.64% وهي نسبة عالية خلال 5 سنوات، وهذا يدل على وجود عوامل جذب مختلف في سورية تؤثر على قرار السائح الدولي في اختيارها كمقصد هام.
- انخفاض كبير في الطلب الدولي على السياحة في سورية بين أعوام 2010-2013، وقد تجاوزت نسبة الانخفاض 98% خلال هذه الفترة، ويعود السبب الأساسي للحرب السورية الحالية ومسبباتها مما جعل من سورية مقصد سياحي غير مرغوب به للسياح الدوليين.
- شبه انعدام في الطلب السياحي الدولي بين أعوام 2013-2023 ويرجع هذا الانخفاض الكبير لاستمرار الحرب السورية من جهة ولانتشار أزمة جائحة كورونا من جهة أخرى، مع العلم إن لوحظ تحسن مقبول في عامي 2022-2023، وبنفس الوقت تشير التقارير الأولية لعام 2024 لارتفاع ملحوظ في الطلب الدولي على السياحة في سورية وبشكل خاص للوافدين من العراق.

في الواقع يتأثر الطلب السياحي الدولي بشكل كبير بالأزمات بمختلف أشكالها والحروب المنتشرة مما يؤدي لإنقاصه بشكل كبير أو انعدامه في كثير من الأحيان، ومع عودة وجود بوادر حقيقية لحل الأزمة السورية لابد من الاستفادة من التحضير وتحليل البيانات والاستفادة من الدروس والتنبؤ بالمستقبل المحتمل خلال السنوات القادمة للطلب الدولي على السياحة في سورية.

2- التنبؤ بالطلب الدولي السياحي باستخدام نموذج LSTM:

اعتمدت شبكة LSTM العصبونية ذات الطبقات المتكررة في عملية التنبؤ المستقبلي للطلب الدولي على السياحة، حيث أن شبكة LSTM تعني شبكة عصبية ذات طبقة LSTM المتكررة. تحوي جميع الشبكات العصبونيّة التكراريّة على سلسلةٍ من الأنماط التكراريّة، وتكون هذه الأنماط في الشبكات العصبونيّة التكراريّة التقليديّة على هيئة طبقةٍ وحيدة

من العصبونات التكراريّة، ويعود سبب اختيار هذه الشبكة لكونها تتناسب مع السلسلة الزمنية القصيرة المعتمدة في الدراسة، إضافة إلى كثرة استخدامها وتحقيقها لنتائج ملموسة وذات مصداقية في العديد من الدراسات السابقة. [14]
ويوضح نموذج LSTM المعتمد كما في الشكل التالي:



الشكل (2): نموذج LSTM

المصدر: Xin,2020,448[15]

تم استخدام برنامج PYTHONفي إدخال البيانات ومعالجتها، ويعد هذا البرنامج من أكثر البرامج الحديثة المستخدمة في تطبيق نماذج وتقنيات الذكاء الصنعي لسهولة استخدامه والتعامل معه. كما تم تدريب النموذج عن طريق تغذية البيانات التدريبية إلى الشبكة وتعديل المعلمات بناءً على الأخطاء المتوقعة. يتم تكرار هذه العملية عبر عدة دورات (المعروفة بـ "الدورات التدريبية" pochs=10) حتى يتم تحسين أداء النموذج. تم استخدام المُحسِّن Adam لتحسين عملية التدريب وضبط معلمات 6النموذج لتقليل الخطأ. يرمز Adam إلى "تقدير اللحظة التكيفية"، وهو يجمع بين خوارزميتين أخريين: Momentum و RMSprop. يهدف Adam إلى تحسين سرعة التحسين وأداء التدريب من خلال ضبط معلمات النموذج تلقائيًا وفعالاً. [16]

3- مراحل التنبؤ بالطلب الدولي السياحي باستخدام نموذج LSTM:

تم التنبؤ ببيانات الطلب الدولي على السياحة في سورية وفقاً للمراحل التالية:

1- التنقيب عن البيانات وتصميم الجداول المناسبة كسلسلة زمنية تمتد لـ 18 عام.

2- إدخال البيانات في برنامج البايثون.

3- اختيار نوع الشبكة العصبونية وفي هذه الحالة تم اختيار طبقة واحدة تعتمد على التكرار. والتي تستخدم خوارزمية التدريب (TRAINLM) [خوارزمية التدريب Training Levenberg Marguardt Backpropagation (TRAINLM): وهي دالة تدريب الشبكة العصبونية، وتهدف إلى تعديل قيم أوزان العصبونات] .

4- اختيار مقاييس الدقة وهي MSEو RMSE بهدف التأكد من صدقية ودقة النموذج.

5- مقارنة القيم المعلومة مع القيم المتنبأ بها للأعوام 2022-2023 للتأكد من دقة اختيار النموذج.

6- التنبؤ بالبيانات المستقبلية لخمسة أعوام بين 20242028.

4- اختبار مقاييس الدقة(MSE-RMSE):

تُستخدم مقاييس الدقة للتأكد من اختيار النموذج الأكثر مصداقية للتنبؤ ببيانات الرعاية الصحية في إيطاليا. لذا، يتم استخدام مقياسين للدقة:

1) مقياس MSE:

MSE تعني متوسط الخطأ التربيعي. وهو مقياس شائع يستخدم لتقييم أداء نموذج التعلم الآلي، وخاصة في مهام الانحدار. يقيس MSE متوسط الفرق التربيعي بين القيم المتوقعة والقيم الفعلية في مجموعة البيانات. وكلما كانت قيمة المقياس أقل من 1 تدل على وجود مصداقية ودقة في اختيار النموذج وأن عملية التدريب كافية. كما تم حساب الخطأ الناتج عن مقارنة المخرجات المحسوبة بالمخرجات المرغوبة عن طريق حساب أقل مجموع لمتوسط مربعات الخطأ، كما في المعادلة التالية: [17]

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{k}\left(x_{ij} - y_{ij}\right)^2 \quad , \quad , \; i = 1,2,..,n \;\; j = 1,2,...,k$$

2) مقياس RMSE:

يرمز RMSE إلى خطأ الجذر التربيعي المتوسط. وهو مقياس آخر شائع الاستخدام لتقييم أداء نموذج التعلم الآلي، وخاصة في مهام الانحدار. يشتق RMSE من MSE ويشترك في نفس مفهوم قياس الفرق المتوسط بين القيم المتوقعة والفعلية، وكلما كانت قيمة المقياس أقل من 1 تدل على وجود مصداقية ودقة في اختيار النموذج وأن عملية التدريب كافية. [18]

$$\text{RMSE} = \sqrt{MSE}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} \|y(i) - \hat{y}(i)\|^2}{N}},$$

لحساب RMSE، نحسب المتبقي (الفرق بين التنبؤ والحقيقة) لكل نقطة بيانات، واحسب معيار المتبقي لكل نقطة بيانات، واحسب متوسط المتبقيات واحسب الجذر التربيعي لهذا المتوسط. يُستخدم RMSE عادةً في تطبيقات التعلم الخاضع للإشراف، حيث يستخدم RMSE ويحتاج إلى قياسات حقيقية في كل نقطة بيانات متوقعة.

كلما كان الخطأ أقل، كلما كانت ملاءمة النموذج أفضل، وهو ما يتوافق مع نموذج LSTM. ومع ذلك، فإن عدد التكرارات لم يتجاوز 10، وهي قيمة جيدة على الرغم من قصر السلسلة الزمنية المستخدمة.

جدول(2) مقاييس الدقة المستخدمة

مقاييس الدقة	النتائج
RMSE Error	0.870
MSE Error	0.2402
Repetition	8

وفقًا لمقياس الخطأ الأول "RMSE"، من الواضح أن قيم نموذج LSTM كانت أقل من 0.870، كما كانت قيم MSE تشير إلى 0.2402، وعلى فإن قيمة مقياسي الدقة المطبقين كانت جيدة ومنخفضة وهذا يدل على تواجد صدقية جيدة

في النموذج المختار. وعليه فإن الفرضية الأولى التي تنص على:تشير مقاييس الدقة المستخدمة على كفاءة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة. صحيحة حيث كانت قيم مقياسي الدقة المختارين تشيران لانخفاض القيم بشكل واضح.

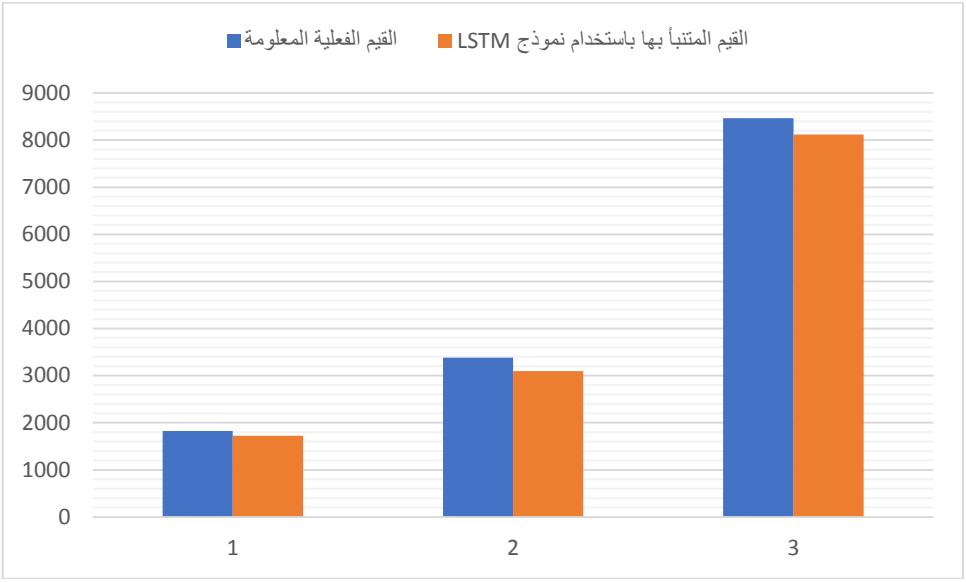
5- مقارنة القيم المعلومة مع القيم المتنبأ بها

وبعد إدخال البيانات في البرنامجين وتدريب الشبكة والتأكد من دقة مقاييس التقييم، تم التنبؤ بالبيانات لثلاث سنوات معلومة ومقارنتها مع القيم المتنبأ بها لمعرفة درجة صدقية التنبؤ وكانت النتائج على النحو التالي:

جدول(3) مقارنة القيم الفعلية مع القيم المتنبأ بها

العام	القيم الفعلية المعلومة	القيم المتنبأ بها باستخدام نموذج LSTM	نسبة الدقة %
2021	1826	1721	94.24
2022	3385	3098	91.52
2023	8465	8117	95.88

من الجدول السابق نلاحظ أن نسبة الدقة في السنوات الثلاث 2021-2022-2023 كانت مرتفعة وتعلو 90%، وهذا يدل على أن نموذج LSTMيتميز بسوية عالية من المصداقية والدقة حيث كانت القيم المتنبأ بها تقترب بشكل كبير من القيم الفعلية في السنوات الثلاث التي تم اختيارها لاختبار صدقية النموذج، وهذا يدل على وجود توفيق مرتفع في هذه الطريقة والنموذج المختار.



الشكل (3): مقارنة القيم الفعلية والمتنبأ بها باستخدام LSTM

وبمتابعة الشكل 3 نلاحظ وجود تقارب كبير بين القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها، وبناء عليه فإن الفرضية الثانية التي تنص على : يتواجد درجة مرتفعة من صدقية التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة باستخدام نموذج LSTM. صحيحة،

وبناء عليه نؤكد ان النموذج المختار ذو كفاءة وفاعلية مرتفعة وقد تم إثبات ذلك عبر مقاييس الدقة وعبر عملية المقارنة وعليه بعض اختبار الدقة والكفاءة والصدقية نستطيع التنبؤ بالسنوات المستقبلية.

6- التنبؤ الطلب الدولي على السياحة باستخدام نموذج LSTM:

بعد اختبار النموذج تم التنبؤ بثمان سنوات كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول(4) التنبؤ بالمستقبل باستخدام نموذج LSTM

العام	القيم المتنبأ بها باستخدام نموذج LSTM لخمس سنوات	نسبة الزيادة السنوية التراكمية %
2024	48561	573.668
2025	103584	213.307
2026	246505	237.9759
2027	384510	155.9847
2028	684756	178.0854
2029	986447	144.0582
2030	1120694	113.6091
2031	1869745	166.8381

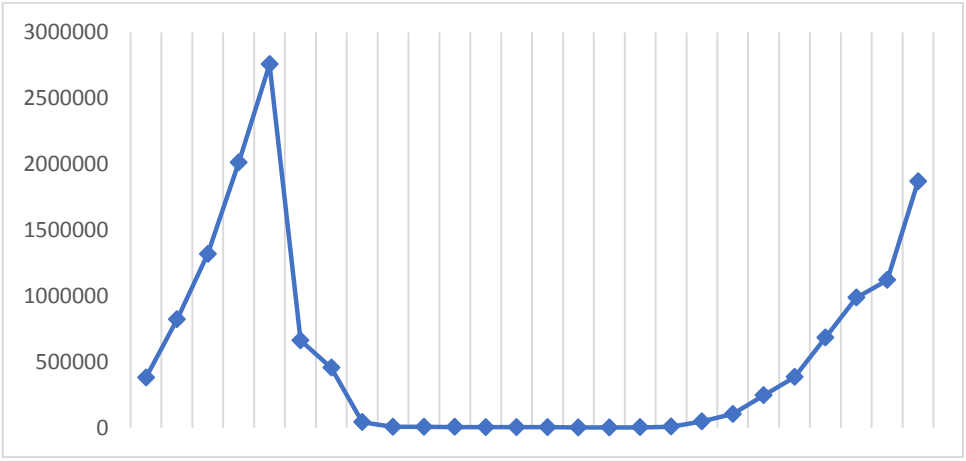
من الجدول 4 نلاحظ إنه تم الاعتماد على عدد السياح الدوليين في عام 2023 كسنة أساس(8465) وبناء عليه حسبت نسب الزيادة السنوية المتوقعة مقارنة بين كل سنة سابقة ولاحقة كما في المعادلة التالية:

نسبة الزيادة السنوية للسياح الدوليين= عدد السياح الدوليين في السنة السابقة / عدد السياح المتوقعين في السنة الجالية ×100

نسبة الزيادة في السياح الدوليين عام 2025 مثلاً= 48561/103584*100=213.307%

كما نلاحظ إن توقع زيادة عدد السياح الدوليين بين أعوام 2024-2028 ارتفعت بشكل جيد، وهذا طبيعي فما زال الوضع في سورية رغم التغيرات الدولية والتوجه نحو الانفتاح والمصالحة مع الدولة السورية ينقصه الكثير العمل وإعادة ترميم ووضع الخطط المناسبة للانطلاق بقطاع السياحة، إلا أن التوجه العراقي للسياحة في سورية قد بدا واضحاً في عام 2024، إضافة إلى السياحة الديني النشطة.

في حين من المتوقع أن تفعل السياحة بشكلها الأساسي بعد عام 2028 ، وذلك لضرورة إعادة بناء وتعمير ما تم تهديمه وتحسين الخدمات الأخرى في سورية، كما إن الحلو السياسية والاقتصادية المرتقبة سوف تساهم في عودة الحركة السياحة في المستقبل لاسيما أن قطاع السياحة أكثر حساسية من غيره من القطاعات ويحتاج لفترة حتى يستعيد عافيته.



الشكل (3): مقارنة القيم الفعلية والمتنبأ بها باستخدام LSTM

الشكل (3) يبين عودة منحنى الطلب على السياحة الدولية للارتفاع من جديد وبشكل خاص بعد عام 2026، وعليه فإن النموذج وعلى الرغم من أنه يحاكي التنبؤ عبر ارقام رياضية ومصفوفات إلا أنه يجب الإشارة لعوامل هامة كانت سائدة سابقاً بين أعوام 2006–2011 حيث كان الطلب على السياحة الدولية مرتفع بشكل جيدة وهي كالتالي:

- عودة عامل الأمان بشكل جيد.
- توافر الخدمات والتسهيلات التي كانت متوافرة سابقاً.
- عودة غمار قطاع السياحة وإعادة الاهتمام بعوامل الجذب السياحي.

في النهاية يمكن القول إن صدقية عملية التنبؤ مرتفعة، ويتواجد كفاءة وثقة عالية لنموذج LSTMن إلا أنه حتى يتحقق هذا التنبؤ لابد من توفير مجموعة من الشروط ذكر البعض منها.

النتائج والمناقشة:

نتائج البحث:

توصلت الدراسة لمجموعة من الاستنتاجات يمكن ذكر أهمها بالآتي:

-ارتفاع الطلب الدولي على السياحة في سورية بين أعوام 2006-2010 بشكل ملحوظ، فقد بلغت نسبة زيادة الطلب الدولي الإجمالي 43.64% وهي نسبة عالية خلال 5 سنوات، وانخفاض كبير في الطلب الدولي على السياحة في سورية بين أعوام 2010-2013، وقد تجاوزت نسبة الانخفاض 98% خلال هذه الفترة، شبه انعدام في الطلب السياحي الدولي بين أعوام 2013-2023 ويرجع هذا الانخفاض الكبير لاستمرار الحرب السورية من جهة ولانتشار أزمة جائحة كورونا من جهة أخرى.

- وفقًا لمقياس الخطأ الأول "RMSE"، من الواضح أن قيم نموذج LSTM كانت أقل من 0.870، كما كانت قيم MSE تشير إلى 0.2402، وعلى فإن قيمة مقياسي الدقة المطبقين كانت جيدة ومنخفضة وهذا يدل على تواجد صدقية جيدة في النموذج المختار.

–أن نموذج LSTM يتميز بسوية عالية من المصداقية والدقة حيث كانت القيم المتنبأ بها تقترب بشكل كبير من القيم الفعلية في السنوات الثلاث التي تم اختيارها لاختبار صدقية النموذج

–كفاءة نموذج LSTM في التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة. كما يتواجد درجة مرتفعة من صدقية التنبؤ بالطلب الدولي على السياحة باستخدام نموذج LSTM.

–تشير القيم المستقبلية المتنبأ بها للطلب على السياحة الدولية في سورية، للارتفاع ملحوظ متزايد خلال السنوات المتنبأ بها في الطلب على السياحة الدولية.

الاستنتاجات والتوصيات:

ببناء على النتائج والاستنتاجات يمكن التوصية بالآتي:

– زيادة الاهتمام بتقنيات الذكاء الصنعي واستخدامها في عملية تحليل البيانات السياحية والتنبؤ المستقبلي للطلب السياحي بمختلف أشكاله ببناء على تلك النماذج المتنوعة.

– استخدام أكثر من نموذج للمقارنة بينها، فيعضها يصلح للسلال الزمنية الطويلة أو القصيرة أو كليهما معا.

– وضع الاستراتيجيات السياحية والخطط المستقبلية بناء على تحليل البيانات السياحية والتنبؤ بها باستخدام تقنيات الذكاء الصنعي المتنوعة التي أثبتت دقتها في العديد من المجالات الاقتصادية، والابتعاد عن الطرق التقليدية أو الآراء والتوقعات الشخصية، التي أثبتت عدم جدواها وعدم قدرتها على الربط الحقيق بين العرض والطلب المستقبلي المتوقع. أضافة إلى تدريب الكوادر البشرية العاملة في مديريات التخطيط والاحصاء على استخدام البرمجيات اللازمة لتطبيق تقنيات الذكاء الصنعي في تحليل البيانات والتنبؤ بها، ومن أهمها برامج PYTHON ,MATLAB

References:

1. Haiyan S, Gang L. Tourism demand modeling and forecasting: how should demand be measured? Tourism Econ. 2010;16(1):63-81.
2. Asaad B. The impact of coronavirus pandemic on accommodations' tourist demand in Syria (analytical study of Latakia accommodations). World Acad J Manag. 2021;9(1).
3. Asaad B. The importance of using artificial intelligence models in economic forecasting during a crisis period (using the NARX model to predict demand for hospital health services). World Acad J Manag. 2020;8(3).
4. Baballe MA, Bello MI. Artificial intelligence in the healthcare sector. Glob J Res Eng Comput Sci. 2023;3(5):1-6.
5. Asaad B. The impact of coronavirus pandemic on accommodations' tourist demand in Syria (analytical study of Lattakia accommodations). World Acad J Manag. 2021;9(1).
6. Kotler F, Jack S. Tourism marketing and tourism demand. Mark Int J. 2011;11(3):230-55.
7. Sarab E. Marketing of tourism services. Amman: Dar Al-Masirah; 2012. p. 16.
8. Satrioa CBA, Darmawana W, Bellatasya UN, Novita H. Time series analysis and forecasting of coronavirus disease in Indonesia using ARIMA model and PROPHET. Procedia Comput Sci. 2021;179:524-32.
9. Dash S, Giri SK, Mallik S, Pani SK, Shah MA, Qin H. Predictive healthcare modeling for early pandemic assessment leveraging deep auto regressor neural prophet. Natl Libr Med. 2024;PMC10912208.
10. Bai L, Lu K, Dong Y, Wang X, Gong Y, Xia Y, Wang X, Chen L, Yan S, Tang Z, Li C. Predicting monthly hospital outpatient visits based on meteorological environmental factors using the LSTM model. Sci Rep. 2023;13:2691.
11. Bai L, Lu K, Dong Y, Wang X, Gong Y, Xia Y, Wang X, Chen L, Yan S, Tang Z, Li C. Predicting monthly hospital outpatient visits based on meteorological environmental factors using the ARIMA model. Sci Rep. 2023;13:2691.
12. Bai L, Lu K, Dong Y, Wang X, Gong Y, Xia Y, Wang X, Chen L, Yan S, Tang Z, Li C. Predicting monthly hospital outpatient visits based on meteorological environmental factors using the ARIMA model. Sci Rep. 2023;13:2691.
13. Li X, Ergu D, Zhang D, Qiu D, Cai Y, Ma B. Prediction of loan default based on multi-model fusion. Procedia Comput Sci. 2022;199:757-64.
14. Liang L, Cai X. Forecasting peer-to-peer platform default rate with LSTM neural network. Electron Commer Res Appl. 2020;43:100997.
15. Xin R, Zhang J, Shao Y. Complex network classification with convolutional neural network. Tsinghua Sci Technol. 2020;25(4):447-57.
16. Viet NV, Zaki W. Artificial neural network model of the mechanical behavior of shape memory alloy Schwartz primitive lattice architectures. Mech Mater. 2023;183:104680.
17. Wu MT, Tsai CW. Training-free neural architecture search: a review. ICT Express. 2023; Available online 10 November 2023. p. 9.
18. Jayadev M, Shah N, Vadlamani. Predicting educational loan defaults: application of machine learning and deep learning models. In: Proceedings of the International Conference on Business Analytics and Intelligence 2016; 2018 Dec 19-21; Bangalore, India.