

التنبؤ بعدد المواكب الحسينية للزيارة الأربعينية  
باستعمال منهجية بوكس- جنكز المعدلة

شيماء ابراهيم خليل

وزارة التربية\_التخطيط التربوي

[shaimaa80khaleel@gmail.com](mailto:shaimaa80khaleel@gmail.com)

ياسمين علي هادي

جامعة كربلاء - كلية الإدارة والاقتصاد

[yasamin.a@uokerbala.edu.iq](mailto:yasamin.a@uokerbala.edu.iq)

أ.م.د. وضاح صبري ابراهيم المناصير

الجامعة المستنصرية - كلية الإدارة والاقتصاد

[dr\\_wadhah\\_stat@uomustansiriyah.edu.iq](mailto:dr_wadhah_stat@uomustansiriyah.edu.iq)



## ملخص البحث

في هذا البحث تم الاعتماد على بيانات جمعت من النشرات الإحصائية لمركز كربلاء للدراسات والبحوث للأعوام ٢٠٢١-٢٠١٧ والتي تمثل عدد المواكب الحسينية لكل سنة التي سيتم التنبؤ بها في عام ٢٠٢٢ و٢٠٢٣ بالاعتماد على سلسلة زمنية تمثل أعداد زوار الأربعينية للسنوات الخمس لغرض التعرف على عدد المواكب الحسينية الواجب توافرها في سنة ٢٠٢٢ و٢٠٢٣، وقد بينت النتائج زيادة عدد المواكب الحسينية في سنة ٢٠٢٢ الى (١٢٣٤٠) اي بواقع زيادة عن سنة ٢٠٢١ بلغ (٩١٤) موكباً، وزيادة لعدد المواكب لسنة ٢٠٢٣ الى (١٢٣٥٥) اي بواقع زيادة عن سنة ٢٠٢١ بلغ (٩٢٩) موكب، وتم الاعتماد على منهجية بوكس جنكز المعدلة التي تعتمد على ايجاد مدة التنبؤ بالاعتماد على الفرق بين الحد الاعلى للقيم التقديرية والقيم الحقيقية في ايجاد مدة التنبؤ .

**الكلمات المفتاحية:** منهجية ، بوكس بوكس ، جنكز ، المواكب ، التنبؤ

**Predict the number of Husayni processions for the Arbaeen visit  
using modified Box-Jenkins methodology**

Researcher: Shaima Ibrahim Khalil  
Ministry of Education\_Educational Planning

Researcher: Yasmine Ali Hadi  
Karbala University - College of Administration and Economics

Assistant Professor Dr. Waddah Sabry Ibrahim Al-Manaseer  
Al-Mustansiriya University - College of Administration and Economics

**Abstract**

This research relies on data collected from statistical reports issued by the Karbala Center for Studies and Research for the years 2017 to 2021, representing the number of Hussaini processions (mourning processions) for each year. The aim is to forecast the number of Hussaini processions for the years 2022 and 2023 based on a time series representing the number of visitors during the Arbaeen pilgrimage for the past five years. The study aims to determine the required number of Hussaini processions in the years 2022 and 2023. The results revealed an increase in the number of Hussaini processions in the year 2022, reaching 12,340 processions, an increase of 914 processions compared to 2021. Additionally, the number of processions for the year 2023 increased

to 12,355, which is 929 processions more than in 2021. The research used the modified Box-Jenkins methodology to calculate the prediction period, relying on the difference between the upper limit of estimated values and the actual values to determine the forecasting period.

**Keywords:** box-jenkins, metnology, ziyarte AL-Arbaeen

## ١. المقدمة :

تعد مسيرة الأربعين عنوان يطلق على تظاهرة شيعية ينطلق خلالها ملايين من مسلمين الشيعة باتجاه كربلاء لزيارة الحسين بن علي بن أبي طالب في العشرين من صفر من كل عام إذ يتقاطر المسلمون الشيعة من شتى المدن والقرى العراقية تشاركهم في ذلك الوفود الكثيرة من أتباع مدرسة أهل البيت من شتى البلدان كإيران والبحرين والكويت ولبنان وباكستان وغيرها، ويعتبر أكبر تجمع بشري سنوي وأضخم مسيرة راجلة في العالم.

تحولت هذه الزيارة في السنين الأخيرة التي تلت سقوط نظام البعث في العراق سنة (٢٠٠٣م) الذي صبّ جام غضبه على الشعائر الحسينية طيلة مدة حكمه إلى تظاهرة مليونية يتحرك فيها شيعة العراق من جميع النواحي والقرى والمدن الصغيرة والكبيرة ويشكلون شبكة بشرية لا مثيل لها في العالم أخذت بالانتشار والتوسع من ثلاثة ملايين إلى أن تجاوزت العشرة ملايين في السنين الأخيرة، وقد بلغت حشود الزائرين في عام ١٤٣٥ هـ ق/ ٢٠١٣ م بحسب تقديرات أكثر من ١٧ مليون وفي عام ١٤٣٦ هـ ق/ ٢٠١٤ م أكثر من ٢٠ مليون زائر توجهوا صوب

كربلاء. وان مسيرة الأربعين محطة خالدة في التاريخ الإسلامي وهي ثورة إسلامية ناعمة رسالتها التضحية من أجل العقيدة وهذه المسيرة الملايين مظهر للطاقت الإيمانية للأمة عامة، بلحاظ ان مشاركيها جاءوا من شتى انحاء الأرض، دفاعاً عن الإسلام المحمدي وتجسد حالة تعبوية مؤاجة، وهي في خدمة حماية العملية السياسية العراقية وصيانة منجزاتها التغييرية على مستوى تحرير الشعب من قيود الأفكار العنصرية وتحليص البلاد من العصابات الارهابية وتمثل تحديا شعبيا سلميا للغة «القتل» و«الرعب» و«التطرف المذهبي» والابجديات التكفيرية» وهي في الواقع ثورة عقديّة واخلاقية ناعمة، يتدفق الزوار من العاصمة العراقية بغداد، إلى كربلاء سيراً على الأقدام للمشاركة في إحياء مراسم الزيارة الأربعينية.

ويتوافد على مدينة كربلاء ملايين الزوار القادمين من مدن عراقية أخرى ومن خارج البلاد، لإحياء ذكرى أربعين الإمام الحسين وهي من أبرز المناسبات الدينية لدى الشيعة، التي يحيونها بزيارة ضريح الحسين بن علي بن أبي طالب، ثالث أئمة أهل البيت (عليه السلام) في كربلاء وضريح أخيه أبي الفضل العباس المجاور له، وقتل الحسين مع أتباعه وأفراد أسرته في واقعة الطفّ في كربلاء عام ٦٨٠ (٦١ للهجرة)، ودفن فيها، في المكان الذي أقيمت فيه العتبة الحسينية.

## أبعاد زيارة الأربعين:

تمر على شعبنا العراقي ومعه الامة الإسلامية في مشارق الارض ومغاربها ذكرى أربعين سيد الشهداء الامام الحسين (عليه السلام)، وقد توافدت مئات الالاف بل الملايين من العراقيين الى مدينة كربلاء المقدسة لاداء مناسك الزيارة في اجواء وطقوس مؤثرة حيث اتشحت المدينة التي غصت بالجموع الغفيرة المؤمنة بالسواد واللافتات المعبرة

عن عظم هذا المصاب، ولا يقتصر الامر على هذا الحد بل يتعداه الى كل مدن العراق وقراه وقصباته وازقته ومدنه المقدسة الاخرى استذكارا لهذه الذكرى الاليمة.

على الرغم ما يتعرض له الزائرون من الوان العذاب اثناء المسير الى كربلاء، ناهيك عن اساليب القتل والتفجير التي يمارسها اعداء اهل البيت ضد الزائرين ولسنوات خلت في الحله وطويريج ومناطق اخرى متفرقة في العراق، راح ضحيتها قرابة (٥٠٠) زائر، وللقوف على سر هذا التواصل الروحي والوجداني فما هي الا مسيرات تأييد وتضامن تؤكد دوما الولاء للمسيره الحسينية الخالدة وهي تعبير صادق عن فضج التجربة وستلهاام الدروس والعبر منها.

تعد مراسم زيارة الأربعين الى الامام الحسين عليه السلام صرخة مدوية ضد الظالمين والطغاة وتحفز الزائرين على المجيء الى كربلاء من أجل تجديد البيعة للامام الحسين عليه السلام، وبالمقابل هي نداء واضح لكل المشككين باننا لن نترك درب الحسين عليه السلام الى ظهور الامام الحجة عليه السلام، وكل هولاء الزوار يقدمون الغالي والنفيس من الاموال الى الارواح من أجل نصره قضية الحسين عليه السلام ونحن مستمرين على هذا المنوال نحن وابناؤنا، ولن تثنينا كل ادوات الارهاب من تفجير الى تفخيخ بل تزيدنا اصرارا على الذهاب الى كربلاء من أجل نيل الشهادة في سبيل الامام الحسين وفي دربه. وان المجيء الى كربلاء في زيارة الأربعين له دلالات كثيرة ومعاني وهي رساله واضحة المعالم الى كل الطغاة بان تواصلنا مع الحسين عليه السلام هي قضية مبدأ، وما هذه المظاهره المليونيه التي تأتي من الهند ومن الخليج ومن ايران ومن دول اخرى كما لاحظنا هذا العام وفي العام الماضي وقد جاءت هذه القوافل الحاشده لكي تتحدى الطواغيت وضد الارهاب والظلم مشيا على الاقدام، وذلك من أجل ان يبقى هذا الذكر خالد

الى يوم القيامة ان شاء الله. ان رسول الله ﷺ كان يقيم مجالس الرثاء على ولده الامام الحسين عليه السلام ويقول: كأني بالسبايا على اقتاب المطايا وكأني برأس الحسين عليه السلام يهدى من بلدا الى بلد. هذه ادله موثقه، ننطلق منها لان فعل النبي محمد ﷺ حكم شرعي وتقريره حكم شرعي وعمله حكم شرعي، ممن ثم نحن عندما نجد ان رسول الله ﷺ يذكر الحسين ويعقد مجالس العزاء على الحسين، فكان يذكره في سفره وفي قيامه وفي جلوسه، مما يؤكد ان قضية ذكر الحسين قضية يوصي بها الله ورسول، مما يجعل قضية الحسين تمتلك بعدا سماويا، وقد ذكر (جابر بن عبد الله الانصاري) ان رسول الله محمد ﷺ أخبره على المواظبة على زيارة قبر الامام الحسين عليه السلام، كما أخبر ام سلمه باليوم الذي يستشهد فيه الامام الحسين عليه السلام، وكذلك أخبر عائشة على فضل زيارة الامام الحسين.

إن اول موكب قدم الى زيارة الحسين هو موكب نسائي وهو موكب زينب بنت علي عليه السلام وباقي اهل البيت الذين جاءوا من السبي ومن ثم قدم جابر الانصاري وهو من اصحاب الرسول ﷺ، ومن هنا نستنبط بأن كل الاراء تنصب على وجوب زيارة الأربعين من أجل ان نستلهم الدروس والعبر وكذلك لنجدد العهد للإمام الحسين باننا ماضون على نهج الرسالة المحمدية التي من اجلها ضحى الامام الحسين عليه السلام بالغالي والنفيس، اذن ان زيارة الأربعين هي بمنزلة القبس الذي يضيئ للناس درب الهداية و سفينة النجاة.

## الموكب الحسيني واهميته :

الموكب الحسيني هو التحرك الجماهيري للأمة بقيادة الإمام المعصوم أو نائبه في عصر الغيبة الكبرى من أجل تحقيق أهداف ثورة الإمام الحسين عليه السلام. وللموكب

الحسيني ثلاثة محاور رئيسة هي المآتم (المنبر)، والزيارة، والمواكب العزائية. وعادة ما تتنوع الشعائر الحسينية، حسب طبيعة المجتمع الشيعي وظروفه السياسية.

ويمكن عد الدافع الأول لحركة الموكب الحسيني، هو عاطفة الحب والولاء لأهل البيت عليهم السلام. ويمثل الجمهور الحاضر في الموكب القاعدة الشعبية التي تتجاوب مع المفاهيم الإسلامية الحركية التي تتناول أهداف النهضة الحسينية، كخط إسلامي وكتجربة إنسانية فريدة، بالإضافة إلى تناول القضايا المحلية والعالمية، وصياغة الوعي الاجتماعي وفق منظومة القيم والأخلاق الإسلامية. وقد يقفز أحياناً ل طرح قضايا اجتماعية، واتخاذ مواقف سياسية لشحن وتعبئة الجمهور.

والمادة التي يتناولها الرادود أو الخطيب الحسيني تنطلق حسب حرية الرأي وممارسة الشعائر الدينية التي يكفلها القانون. والرادود يعتبر محور حركة الموكب الحسيني، والقطب الرئيسي في تشكيل عواطف الجمهور، وشحنها بالحماس الممزوج بعاطفة الحزن والبكاء على مقتل الإمام الحسين عليه السلام وأهل بيته الأطهار. وعادة ما يتفاوت الرواديد بحسب أعمارهم وخبراتهم، ومن الضروري أن يكون الرادود الحسيني قدوة أخلاقية في المجتمع، وعنصرًا اجتماعيًا نشطاً في المجال الثقافي أو السياسي.

وقد أدت المواكب الحسينية، عبر مختلف عصور التاريخ، أدواراً بارزة في تشكيل العقل الجمعي، وتعبئة الجماهير بالحماس. وتترافق مع هذه الشعائر بعض الأعمال الإيجابية، كحملات التبرع بالدم أو فتح مراسم فنية أو عرض فنون تمثيلية ومسرحية، بالإضافة إلى النشاط الإعلامي (بالصوت والصورة) المرافق للمواكب الحسينية. وأصبحت هذه الشعائر ممارسة تتوارثها الأجيال، ورسالة إعلامية لجماهير

متعطشة للحرية والعدل والتضحية من أجل الأهداف النبيلة التي وظفها الإمام الحسين عليه السلام في نهضته الخالدة.

وتذكر الروايات أن الرسول صلى الله عليه وسلم هو أول من زرع بذرة إحياء الشعائر الحسينية، من حزن وبكاء على ما يجري لأبنة الحسين بن علي عليه السلام؛ فقد استقبله بعد ولادته مباشرة بدموعه المباركة، وكان يبكي عليه صباحًا ومساءً مدة طويلة، ويشاركه في ذلك أهل بيته الأطهار عليهم السلام.

والمشهور تاريخياً أن المواكب الحسينية قد جرى تأسيسها بعد استشهاد الإمام الحسين عليه السلام، فكان أول مآتم أقيم بكربلاء في الليلة الحادية عشرة من محرم، مباشرة بعد مقتل الإمام الحسين عليه السلام، برعاية ابنه الإمام علي بن الحسين (زين العابدين) عليه السلام، وبحضور أهل بيته ونساء أصحابه بكربلاء. وقام الإمام علي بن الحسين عليه السلام بإلقاء أول خطبة في جماهير الكوفة التي ازدحمت حوله حينذاك، وتبعته السيدة زينب وأم كلثوم وفاطمة الصغرى. وبعد ذلك أقيم مآتم بالشام في قصر يزيد بن معاوية عندما جيء بالسبايا إلى مجلس يزيد، فقامت هند بنت عبد الله بن عامر بن كريس، بالمآتم، رغم معارضة زوجها يزيد. وكذلك أقيم مآتم في المدينة المنورة، بمجرد وصول خبر مقتل الحسين عليه السلام. وأخذت المآتم تتسع برعاية أئمة أهل البيت عليهم السلام الذين حثوا شيعتهم على إحياء الشعائر بمختلف الوسائل المتعارف عليها.

ومن تلك اللحظة بدأ مسلسل الندب والبكاء والحزن الذي لم ينقطع على مقتل الإمام الحسين وأهل بيته الأطهار عليهم السلام؛ فقد كانت واقعة كربلاء بدرجة من الهول والفضاعة لا تمحى من ذاكرة أئمة أهل البيت عليهم السلام الذين توارثوها جيلاً بعد جيل، فاتخذت أشكالاً عديدة، ومظاهر دينية واجتماعية، من قبيل الحث على الزيارة

والعزاء والبكاء وإنشاء الشعر وغير ذلك.. وبحكم الظروف التاريخية، خصوصاً في عهد الدولتين الأموية والعباسية، كادت مظاهر الندب والعزاء أن تختفي، وأضحت ممارسة سرية وخفية من عيون الحكام.

ونلاحظ مثلاً أن الرثاء في عصر الأئمة عليهم السلام، كان يشتمل على مدح لأهل البيت عليهم السلام، بوصفه باباً واسعاً لنشر فضائلهم ومناقبهم الحميدة، وبعد الرثاء الذي تعقبه حالة البكاء، يوجه ذم لممارسات السلطة الأموية الحاكمة. وبعد ذلك برز العزاء على مصاب سيد الشهداء ظاهرة اجتماعية، وبدأت أساليب الشعائر الحسينية تتسع رغم معارضة حكام الجور لها، وقيامهم بمنع زيارة قبر الحسين عليه السلام، أو رفع الأعلام السود. ويمكن ملاحظة مدى التأثير البالغ للنهضة الحسينية في معظم الثورات التي خرجت ضد السلطات الحاكمة حينذاك، حيث كانت تنادي بثارات الحسين عليه السلام، كثورة المختار الثقفي، وثورة التوابين، وثورة الشهيد زيد.

وقد برزت مظاهر الحزن والعزاء أكثر وضوحاً في عهد البويهيين ببغداد، والفاطميين بالقاهرة، والصفويين بإيران، وفي شمال سوريا وحلب، وأيام الدولة الحمدانية، وعصر دول آل سيف. وامتدت إلى عصرنا الحاضر لتنتشر المآتم والحسينيات في كافة بقاع العالم، بأساليب مختلفة ومظاهر اجتماعية متعددة. وفي عصر الدولة الحمدانية (تأسست سنة ٣٣٨هـ) التي كانت بمثابة الثقل الشيعي الأكبر حينذاك، وتمركزت قواعدها في الموصل وسوريا، خرجت المواكب العزائية بوصفها احتفالاً عاماً تعطل فيه الأسواق حداداً على مقتل الإمام الحسين عليه السلام، وكذلك في عهد الدولة البويهية في إيران والعراق، ثم في عهد الدولة الفاطمية في مصر والمغرب. ويذكر بعض المؤرخين أن المآتم الحسينية لم تنقطع حتى بعد وصول السيدة زينب عليها السلام لمصر، أي قبل قيام الدولة الفاطمية.

وتاريخياً نجد أن بعض مراجع الدين والفقهاء قد أودوا دوراً مميزاً في تطوير الموكب الحسيني، كالعلامة المجلسي والشيخ الأنصاري والسيد مهدي بحر العلوم والشيخ زين الدين المازندراني، بالإضافة إلى فقهاء ومفكرين إسلاميين في عصرنا الحاضر، كالسيد محسن الأمين ومرضى المطهري والسيد محمد التيجاني السماوي وغيرهم.

وقد مر الموكب الحسيني بمراحل تاريخية واجتماعية متعددة، حتى وصل للحالة التي نشاهدها اليوم. وهو بالطبع بحاجة للتطوير بما يناسب طبيعة الظروف الموضوعية، وبما يتوافق مع عاداتنا وتقاليدها وهويتنا الإسلامية، ومن الضروري أن يكون التغيير والإصلاح شعاراً للتحرّك الإيجابي في صفوف المجتمع، على ضوء فهمنا لأهداف النهضة الحسينية ووعينا بطبيعة المتغيرات المحلية والعالمية.

ويمكن تلخيص أهداف الموكب الحسيني كمعطيات حضارية وغايات إنسانية أفرزتها النهضة الحسينية، بما لها من آثار إيجابية للإنسان والمجتمع، بالأهداف التالية:

١. صياغة وعي الإنسان، شخصية إسلامية رسالية، وأنموذجاً أخلاقياً قادر على التوفيق بين رؤيته العقدية الإيمانية وبين ضرورات العصر الحديث.

٢. يعد الموكب الحسيني مظهرًا إعلاميًا شعبيًا لتكوين رأي عام، ورسالة عالمية لنشر أهداف النهضة الحسينية الخالدة كالعدل والحرية والسلام، وهو أحد صور الخطاب الإعلامي الإسلامي، ولسان صادق للتعبير عن الحالة الاجتماعية والسياسية للأمة.

٣. الموكب الحسيني وسيلة لشحن عواطف الأمة وتغذيتها بإرادة المقاومة والتحدى أمام الصعوبات، عبر خطاب تبليغي ذي تأثير معنوي في وجدان وعاطفة الأمة، من خلال إذكاء مشاعر الغضب ضد الظلم والطغيان والفساد، وإلهاب عواطف الجماهير وبث روح الوعي والحماس فيها.

٤. طرح المفاهيم الإسلامية وتوعية الأمة بحقوقها وحرّياتها الأسس، عن طريق الوسائل

- الإعلامية كالمبر والثناء الشعري واللطم فضلاً عن طبع الكتب والمجلات وغيرها.
- ٥.٥ - تحقيق وحدة الكلمة والصفوف بين مختلف الحركات الدينية والتيارات السياسية؛ فرسالة الموكب قائمة على الوحدة الإسلامية والوطنية، بما يحقق الغايات الإنسانية والأهداف النبيلة للفرد والأمة.
٦. العمل على إعلاء كلمة الله، من خلال الأمر بالمعروف والنهي عن المنكر، والدعوة للعدالة الاجتماعية والسياسية، ولبث روح العدل والمساواة والحرية العالمية.
٧. تجسيد مفهوم التضحية والعطاء والبذل من أجل بقاء الدين، وحفظ رسالة الإسلام، وضمان بقاء خطوط المقاومة في حالة استنفار معنوي يوماً بعد يوم، حتى ظهور القائم بالأمر الإمام المنتظر عليه السلام.

#### ٤. منهجية بوكس - جنكينز المعدلة Modified Box-Jenkins Approach

تتضمن طريقة بوكس و جنكينز الخطوات الآتية:

##### ١. جمع البيانات Data Collection

افترض الباحثان بوكس و جنكينز (١٩٧٠) توافر على الأقل (٥٠) مشاهدة هي الحد الأدنى في السلسلة ومنهجية بوكس جنكنز المعدلة ترى ان استخدام حجم عينة اقل يصل الى (٥) مشاهدات حداً أدنى لتحليل وبناء إنموذج للسلسلة بالاعتماد على مدة الثقة للقيمة المقدرة .

##### ٢. فحص استقرارية السلسلة Check Stationary Of Time Series

المقصود باستقرارية السلسلة الزمنية أن يكون المتوسط والتباين وتراكيب الارتباط الذاتي لا تتغير مع الزمن ويمكن القول أن السلسلة الزمنية مستقرة هي التي تكون متجانسة زمنياً أي أن رسم السلسلة في المدة  $(T, T+H)$  يكون مطابقاً لرسم

السلسلة في مدة أخرى (s,s+h) وفي الحقيقة أن حالة الاستقرارية هي نادرة جداً وتوضع لغرض تسهيل التعامل الرياضي مع السلاسل الزمنية وهي على نوعين:

### ٣. استقرارية تامة Strictly Stationary

تكون السلسلة الزمنية مستقرة بشكل تام عندما يكون التوزيع المشترك لأية مجموعة من المشاهدات لا يتأثر بإزاحة كل الفترات الزمنية للملاحظات الى الأمام أو الى الخلف بأية كمية صحيحة.

### ٤. عدم الاستقرارية في السلاسل الزمنية Non-Stationary Time Series

ان حالة الاستقرارية هي حالة نادرة جداً ، فكثير من السلاسل الزمنية التي تواجهها في التطبيق العملي تكون غير مستقرة وللتعرف على حالة عدم الاستقرارية في السلاسل الزمنية يمكن استخدام اختبار جذر الوحدة UINT ROOT TEST وكذلك دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والارتباط الذاتي الجزئي (PACF) .

### ٥. اختبارات للكشف عن استقرارية:

يوجد عدة اختبارات للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية منها :

#### ١. اختبار جذر الوحدة Uint Root Test

#### ٢. دالة الارتباط الذاتي (Auto) (ACF) Correlation Function

٤, ٣, ١. اختبار جذر الوحدة Uint Root Test [8],[5]

هو أحد الأساليب الحديثة في تحديد الاستقرارية إذ ان السلاسل الزمنية المستقرة تقع جذورها داخل دائرة الوحدة. ومن بين الاختبارات القوية للكشف عن استقرارية السلسلة هو اختبار ديكي فولر الموسع (Augmented Dickey-Fuller) حيث يعتمد على تقدير الإنموذج الآتي:

$$\nabla Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \phi_j \nabla Y_{t-j} + a_t \quad \dots (1)$$

حيث ان:  $Y_t$ : يمثل قيمة الظاهرة في الزمن  $t$ ,  $\gamma$ : يمثل معامل التغير الذاتي للعملية العشوائية،  $a_t$ : الخطأ العشوائي أو الضوضاء الأبيض (White Noise)،  $\nabla$ : يمثل معامل الفروق، حيث يقوم اختبار ديكي فولر على الفرضيتين التاليتين:

$$H_0 : \phi_j = 0 \quad \text{وجود جذر الوحدة اي عدم استقرار السلسلة}$$

$$H_1 : \phi_j \neq 0 \quad \text{عدم جود جذر الوحدة اي استقرار السلسلة}$$

عندما تكون  $\phi_j = 0$  فذلك يدل على عدم الاستقرارية وأن البيانات تعاني من الجذر الأحادي، وقد درس ديكي فولر التوزيع الإحصائي للمقدر  $\phi_j$  وأعد جدولاً للقيم الحرجة أي  $T_{tab}$  ليتم مقارنتها مع  $T_{cal}$  المحسوبة:

$$T_{cal} = \frac{\phi_j}{\sigma_{\phi_j}} \quad \dots (2)$$

يتم رفض فرضية العدم  $H_0$  اذا كانت القيمة المحسوبة اكبر أو تساوي القيمة الجدولية اي ان  $(T_{cal} \geq T_{tab})$  وقبول الفرضية البديلة  $H_1$  اي عدم وجود

جذر الوحدة وبالتالي استقرار السلسلة، أما إذا كانت  $(T_{cal} < T_{tab})$  فهذا يعني قبول فرضية العدم  $H_0$  وفي هذه الحالة يوجد جذور وحدة وان السلسلة غير مستقرة.

#### ٤, ٣, ٢ دالة الارتباط الذاتي Auto Correlation Function (ACF) [9],[6]

تعد واحدة من الاساليب المهمة في معرفة استقرارية السلسلة الزمنية فضلاً عن الوسط الحسابي والتباين الثابتين وكذلك لها دور في تشخيص نماذج السلسلة الزمنية من خلالها ومن خلال دالة الارتباط الذاتي الجزئي وتعرف دالة الارتباط الذاتي Correlation Function Auto والذي يرمز لها بالرمز (ACF) بأنها مقياس لدرجة العلاقة بين قيم السلسلة مع نفسها عند المدد الزمنية المزاخة ، وتعد الارتباطات الذاتية صفة مميزة للعملية العشوائية فلها اهمية كبيرة لأنها احدى اساليب تحديد فيما اذا كانت العملية العشوائية مستقرة أو لا فإذا كانت كذلك فيتم اختيار احد النماذج المناسبة من مجموع نماذج العمليات العشوائية المستقرة ، والتعريف الرياضي لدالة الارتباط الذاتي هوَ قسمة التباين المشترك على التباين وان الصيغة الرياضية لإيجاد دالة الارتباط الذاتي (ACF) للعملية العشوائية عند الازاحة k هي:

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Y_t, Y_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Y_t) \text{var}(Y_{t+k})}} = \frac{E(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)}{\sqrt{E(Y_t - \mu)^2 E(Y_{t+k} - \mu)^2}} \quad \dots (3)$$

وعندما تكون العملية العشوائية مستقرة فإن المتوسط والتباين يكونان ثابتين

$$\sigma_{Y_t} = \sigma_{Y_{t+k}} \quad \text{حيث:}$$

فان :

$$\rho_k = \frac{E(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)}{\sigma_Y^2} = \frac{\hat{Y}_k}{\hat{Y}_0} \quad \dots (4)$$

ويقدر معامل الارتباط الذاتي للعينة  $\hat{\rho}_k$  عند الإزاحة  $k$  من مشاهدات السلسلة

الزمنية كالآتي:

$$r_k = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} = \frac{\hat{Y}_k}{\hat{Y}_0} \quad \dots (5)$$

وان خواص دالة الارتباط الذاتي تكون على النحو الآتي :

1.  $r_0 = 1$
2.  $r_{-k} = r_k$
3.  $|r_k| \leq 1$

من أجل الحصول على تقديرات دقيقة فان عدد قيم السلسلة الزمنية يجب ان يكون كبير نسبياً ولا استقرار السلسلة يجب ان يكون (  $r_k = 0$  ) أو ان لا يختلف جوهرياً عن الصفر بالنسبة لأي إزاحة اي ان تقع معاملات الارتباط الذاتي داخل حدود مدة الثقة بمستوى ٩٥٪ فإذا وقع خارج حدود الثقة لمدة طويلة فأن معاملات الارتباط الذاتي (ACF) تختلف عن الصفر معنوياً لعدد كبير

نسبياً من الازاحات لذا يقال ان السلسلة غير مستقرة. إذ أن معاملات الارتباط الذاتي للسلسلة المستقرة لها توزيع طبيعي غالباً وسطه الحسابي صفر وتباينه  $(\sigma^2)$  فحدود مدة الثقة عند مستوى معنوية  $(\alpha, \beta)$  تتمثل بالصيغة التالية:

$$C.l = \pm 1.96 \frac{1}{\sqrt{n}} \quad \dots (6)$$

٤, ٣, ٣ دالة الارتباط الذاتي الجزئي Correlation Function (PACF) [10]

Auto Partial

توجد هناك دالة أخرى تسمى دالة الارتباط الذاتي الجزئي ويشار إليها اختصاراً ((PACF)) وتسهم في تشخيص الأنموذج الانسب، وتعتبر هذه الدالة مؤشراً جيد لقياس العلاقة بين  $Y_t$  و  $Y_{t+k}$  للسلسلة نفسها مع افتراض ثبوت بقية قيم السلسلة الزمنية وتقوم أيضاً في عملية تحديد رتبة الأنموذج ونوعه لذلك فهي إحدى الأدوات المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية ويمكن تقديره بواسطة المربعات الصغرى أو مجموعة المعادلات التقريبية لتقدير الارتباط الذاتي الجزئي ويتم حسابها على وفق الصيغة:

$$\rho_i = \phi_{k1} \rho_{i-1} + \phi_{k2} \rho_{i-2} + \dots + \phi_{kk} \rho_{i-k} \quad i = 1, \dots, k \quad \dots (7)$$

ويتم الحصول على مجموعة المعاملات باستخدام قاعدة كرامير (Gramer's) للمعاملات الخاصة بالارتباطات الذاتية وتكون معاملات الارتباط الذاتي الجزئي بالصيغة:

$$\phi_{kk} = \rho_k^{-1} \rho_k \quad \dots (8)$$

حيث ان  $\phi_{kk}$  متجه معاملات (PACF) ذات الرتبة  $k \times 1$ ،  $\rho_k$  مصفوفة معاملات (ACF) ذات الرتبة  $k \times k$  وعناصر قطرها مساوية للواحد.

ولحساب  $\hat{\phi}_{kk}$  نستخدم الصيغة التالية :

$$\hat{\phi}_{k+1,k-1} = \frac{\hat{\rho}_{k+1} - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \hat{\phi}_{kj} \hat{\rho}_j} ; j = 1, 2, \dots, k \quad \dots (8)$$

$$\hat{\phi}_{k+1,j} = \hat{\phi}_{kj} - \hat{\phi}_{k+1,k+1} \hat{\phi}_{k,k+1-j} \quad \dots (9)$$

وباستخدام قاعدة كرامير نحصل على: (10)  $\phi_{11} = \rho_1$

$$\phi_{22} = \frac{|1 \ \rho_1 \ \rho_1 \ \rho_2|}{|1 \ \rho_1 \ \rho_1 \ 1|} \quad \dots (11)$$

إن المعلمات  $(\phi_{kk}; k: 1, 2, \dots)$  تسمى دوال الارتباط الذاتي الجزئي (PACF)، وهي أداة أخرى مهمة إضافة الى دالة الارتباط الذاتي (ACF) في تحليل السلاسل الزمنية إذ تساعدنا في تحديد درجة الأنموذج ((AR(p) أو (MA(q) وكذلك الأنموذج المختلط ((ARMA(p,q) الملائم لتمثيل بيانات السلسلة الزمنية.

٤.٣. تحديد رتبة الانموذج Model Order selection

بعد عملية فحص استقرار السلسلة الزمنية تبدأ عملية تشخيص الإنموذج إذ يتم تحديد الإنموذج الملائم ورتبته ويتم ذلك من خلال دراسة السلوك العملي لدالتي الارتباط الذاتي (ACF) ودالة الارتباط الجزئي (PACF) للسلسلة المدروسة، فإذا تناقصت معاملات (ACF) اسياً وانقطعت معاملات (PACF) بعد الازاحة (P) في نفس الوقت فإن الإنموذج الملائم هو ((AR(P)، أما إذا كانت معاملات (PACF) تتناقص اسياً ومعاملات (ACF) تنقطع بعد الازاحة (Q) في الوقت نفسه فإن النموذج الملائم هو ((MA(Q)، أما في حالة الإنموذج المختلط ((ARMA(P,Q)، فإن معاملات (ACF) و (PACF) تتناقصان اسياً، ويتم حساب الرتبين للإنموذج على وفق القطع الحاصل بعد الازاحتين (P,Q)، والجدول ذو العدد (١) ملخص للأنماط المختلفة لدالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي في تحديد النماذج .

الجدول (١) يبين التشخيص لنماذج السلاسل الزمنية وفقاً لسلوك دالتي ACF و PACF

الإنموذج	ACF	PACF
(AR (P	تتناقص تدريجياً على نحو أسّي أو تأخذ موجات الجيب المتضائلة	يقطع بعد P من الازاحات
(MA (Q	يقطع بعد Q من الإزاحات	تتناقص تدريجياً على نحو أسّي أو تأخذ موجات الجيب المتضائلة
(ARMA(P,Q	تتناقص تدريجياً على نحو أسّي	تتناقص تدريجياً بشكل أسّي

٥. الجانب التطبيقي : Application side

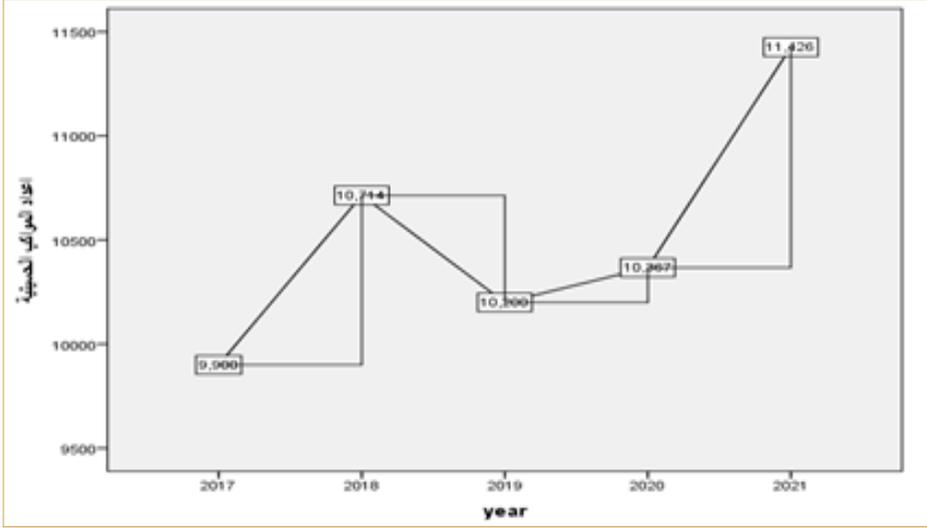
تم الاعتماد على بيانات جمعت من النشرات الإحصائية لمركز كربلاء للدراسات والبحوث للأعوام ٢٠٢١-٢٠١٧ والتي تمثل عدد المواكب الحسينية وكما موضحة في الجدول ذو العدد (٢).

جدول (٢) بيانات أعداد المواكب الحسينية وأعداد الزائرين للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١

السنة YEAR	أعداد المواكب الحسينية CAMPS	أعداد الزائرين VISITORS
2017	9900	1538000
2018	10714	17000000
2019	10200	15229955
2020	10367	14553308
2021	11426	16327542

١. استقرارية السلسلة الزمنية لأعداد المواكب الحسينية

الشكل ذو العدد (١) منحنى بيانات أعداد المواكب الحسينية للأعوام ٢٠١٧ لغاية ٢٠٢١



حيث يبين الشكل ذو العدد (١) انه لا يوجد اتجاه عام متزايد مع الزمن مما يدل

على استقرارية السلسلة الزمنية

٢. معاملات الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي والجزئي (لأعداد المواكب الحسينية):

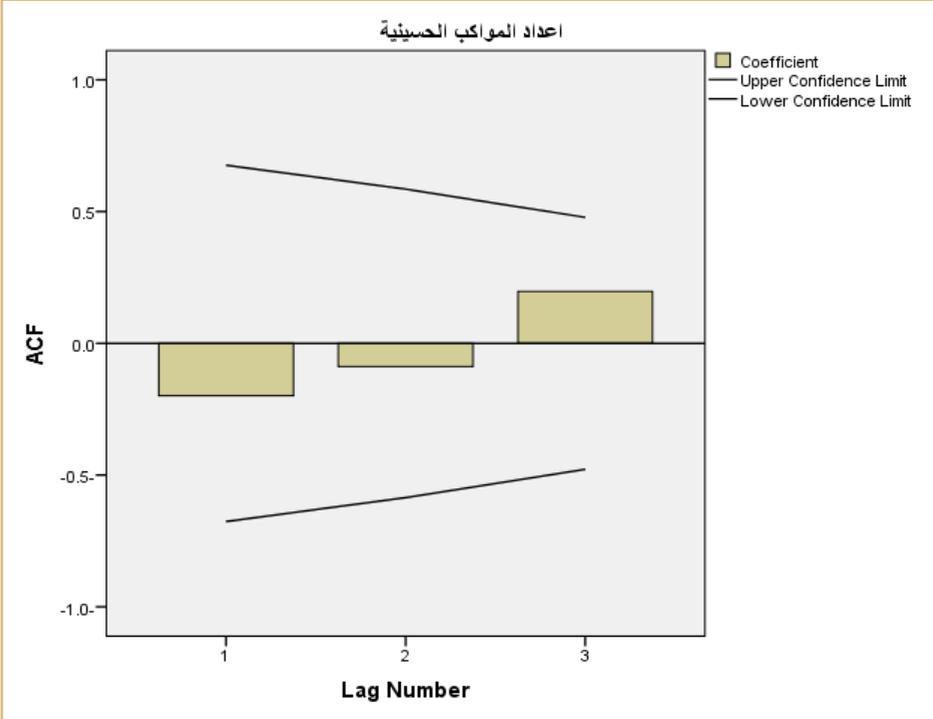
جدول (٣) الارتباطات الذاتية وإحصاءة Box-Ljung لأعداد المواكب الحسينية

LAG	AUTOCORRELATION	STD. ERRORA	BOX-LJUNG STATISTIC		
			VALUE	DF	SIG.B
1	198.-	338.	345.	1	557.
2	088.-	293.	435.	2	804.
3	197.	239.	1.117	3	773.

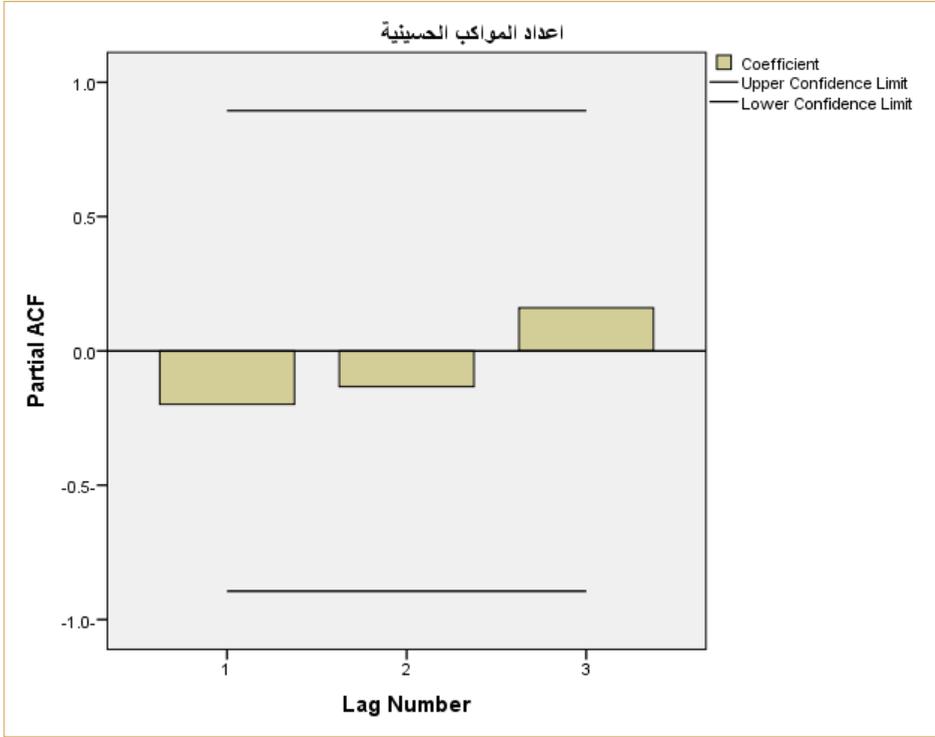
جدول (٤) الارتباطات الذاتية الجزئية لأعداد المواكب الحسينية

LAG	PARTIAL AUTOCORRELATION	STD. ERROR
1	198.-	447.
2	133.-	447.
3	160.	447.

الشكل (٢) معاملات دالة الارتباط الذاتي لبيانات أعداد المواكب الحسينية للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١

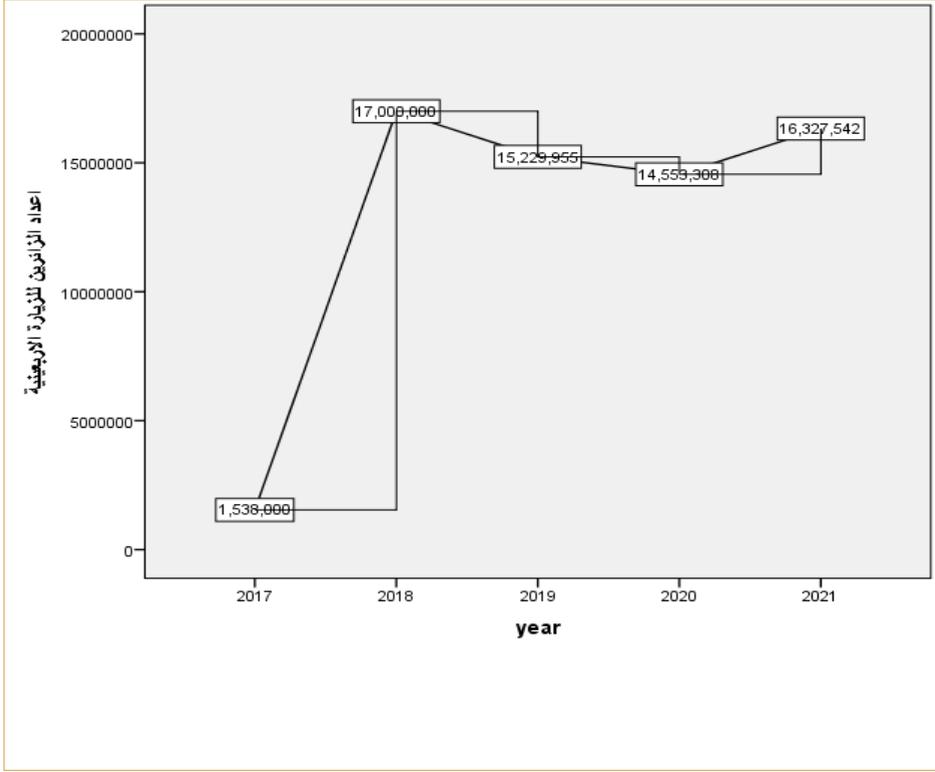


الشكل (٣) معاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبيانات أعداد المواكب الحسينية للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١



يشير الجدول ذو العدد (٣) و (٤) والاشكال ذو العدد (١) و(٢) ان جميع معاملات الارتباط الذاتي داخل حدود الثقة لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي مما يدل على استقرارية السلسلة . وهذا ما تؤكدُه إحصاءة BOX-LJUNG لدالة الارتباط الذاتي .

الشكل (٤) منحني بيانات أعداد الزائرين للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١



حيث يبين الشكل ذو العدد (٤) ان هنالك اتجاهاً عاماً متزايداً مع الزمن مما يدل على عدم استقرارية السلسلة

٣- معاملات الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي والجزئي (لأعداد الزائرين):

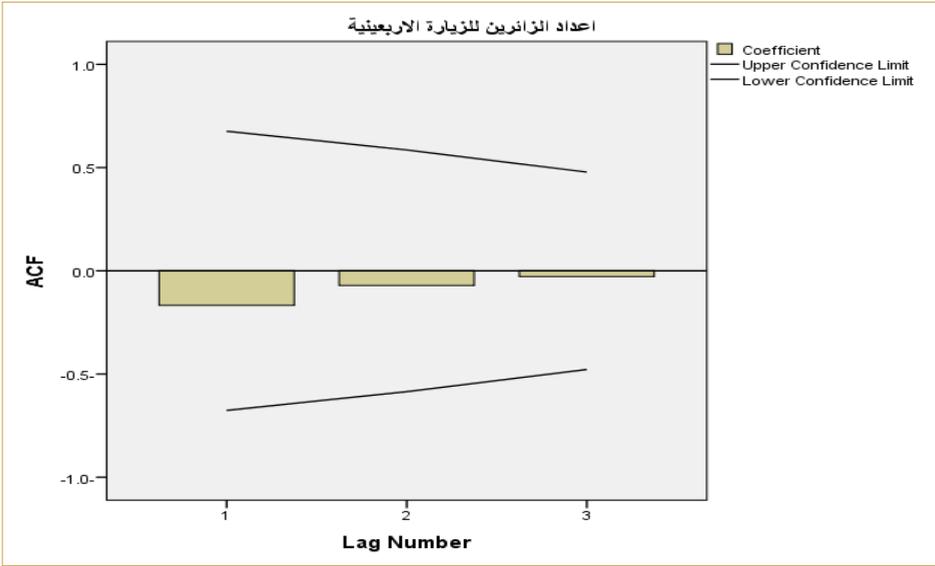
جدول (٤) الارتباطات الذاتية وإحصاءة Box-Ljung لأعداد الزائرين

LAG	AUTOCORRELATION	STD. ERRORA	BOX-LJUNG STATISTIC		
			VALUE	DF	SIG.B
1	167.-	338.	245.	1	621.
2	071.-	293.	304.	2	859.
3	028.-	239.	318.	3	957.

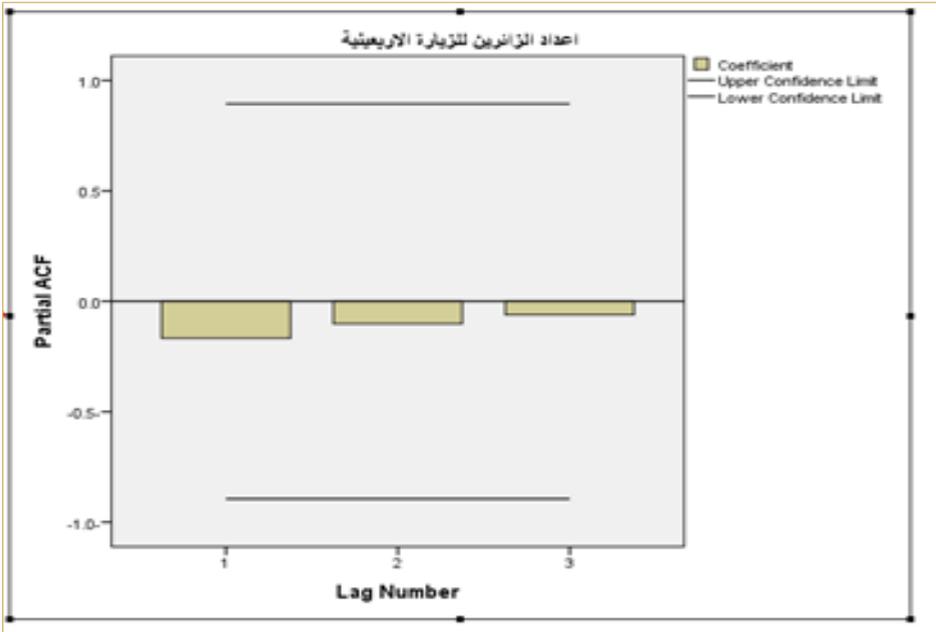
الجدول (٥) الارتباطات الذاتية الجزئية لأعداد الزائرين

LAG	PARTIAL AUTOCORRELATION	STD. ERROR
1	167.-	447.
2	102.-	447.
3	061.-	447.

شكل (٤) معاملات دالة الارتباط الذاتي لبيانات أعداد الزائرين للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١



شكل (٥) معاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبيانات أعداد الزائرين للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١





NORMALIZED	BIC	MAXAE	MAE	MAXAPE	MAPE
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	700.778	305.093	6.133	2.835
	13.102	766.322	322.122	6.133	2.835
	13.102	546.675	226.122	6.133	2.835

جدول (٨) يبين بواقي دالة الارتباط الذاتي

LAG	MEAN	MINIMUM	MAXIMUM	PERCENTILE						
				5	10	25	50	75	90	95
LAG 1	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-
LAG 2	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-	437.-
LAG 3	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-	067.-
LAG 4	056.	056.	056.	056.	056.	056.	056.	056.	056.	056.

جدول (٩) يبين بواقى دالة الارتباط الذاتي الجزئي

LAG	MEAN	MINIMUM	MAXIMUM	PERCENTILE						
				5	10	25	50	75	90	95
LAG 1	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-	052.-
LAG 2	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-	441.-
LAG 3	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-	153.-
LAG 4	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-	203.-

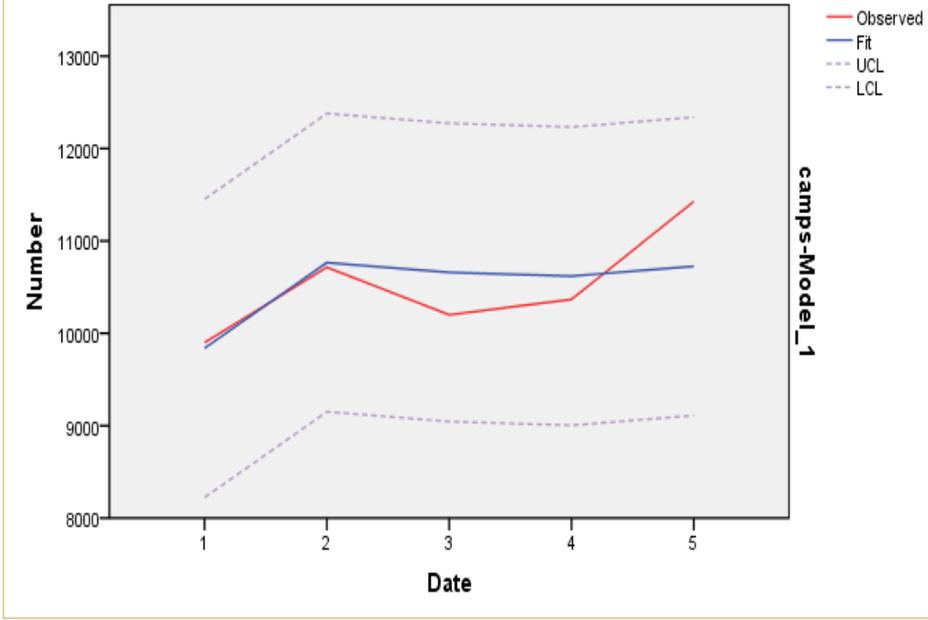
جدول (١٠) يبين إحصاءات ملائمة الانموذج

MODEL	STATIONARY	R-SQUARED	R-SQUARED	RMSE	MAPE	MAE	MAXAPE	MAXAE	NORMALIZED	BIC	.SIG
أعداد المواكب الحسينية	436.	436.	507.286	2.835	305.093	6.133	700.778	13.102	0.0000		

جدول (١١) يبين إحصاءات ملائمة الانموذج

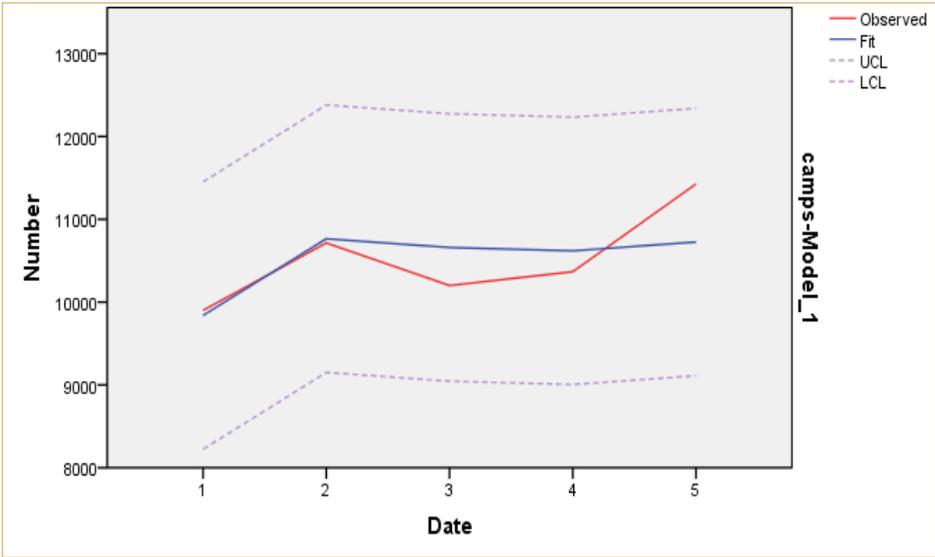
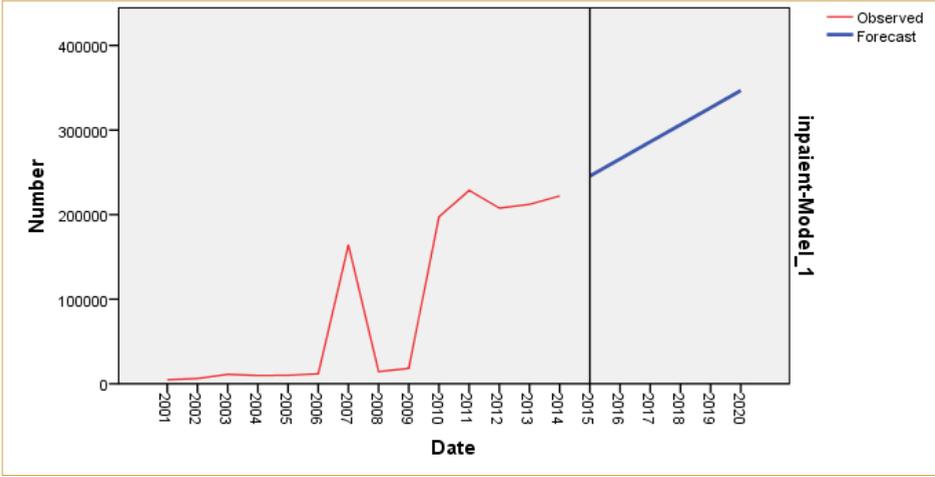
			ESTIMATE	SE	t	.SIG
	No TRANSFORMATION	CONSTANT	9745.786	557.611	17.478	000.
أعداد المواكب الحسينية	No TRANSFORMATION	NUMERATOR LAG 0		3.940E-05	1.523	225.

شكل رقم (٧) منحى المشاهدات الحقيقية والتقديرية وحدود الثقة لأعداد المواكب الحسينية

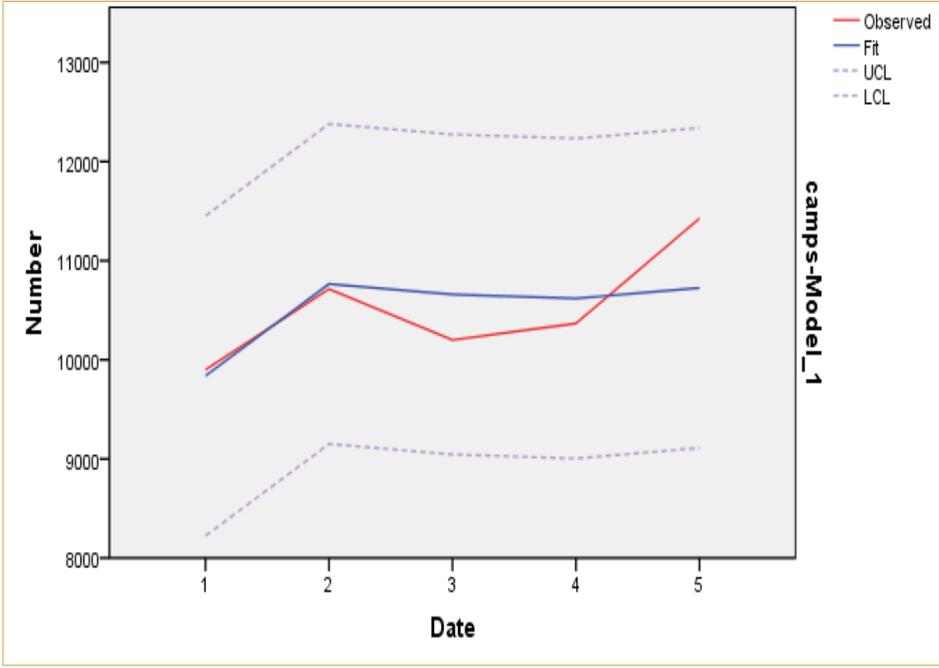


جدول (١٢) القيم الحقيقية والتقديرية لأعداد المواكب الحسينية للأعوام ٢٠١٧ ولغاية ٢٠٢١

السنة	أعداد المواكب الحسينية	أعداد المواكب الحسينية المقدرة وفق انموذج ARIMA	الحد الاعلى لأعداد المواكب الحسينية الواجب لكل سنة	الفرق بين الحد المتوفر والحد الاعلى
2017	9900	9838	11452	1552
2018	10714	10766	12380	1666
2019	10200	10659	12274	2074
2020	10367	10619	12233	1866
2021	11426	10725	12340	914
2022	-----	12340	-----	914
023	-----	12355	-----	929



شكل (٨) يبين منحى المشاهدات الاصلية للسلسلة الزمنية ومنحنى القيم التنبؤية



### الاستنتاجات

من نتائج الدراسة تم التوصل الى الاستنتاجات الآتية:

١. ان عدد المواكب الحسينية سيكون بازياد في سنة ٢٠٢٢ ليكون (١٢٣٤٠) موكباً اي بزيادة مقدارها (٩١٤) موكباً حسينياً عن سنة ٢٠٢١.
٢. ان عدد المواكب الحسينية سيكون بازياد في سنة ٢٠٢٣ ليكون (١٢٣٥٥) موكباً اي بزيادة مقدارها (٩٢٩) موكباً حسينياً عن سنة ٢٠٢١.
٣. ان القيم التي تنبأت بها الدراسة متناسقة مع القيم الاصلية مما يدل على كفاءة الانموذج.

من خلال الدراسة القائمة تم وضع التوصيات الآتية :

أن الزيادة بعدد المواكب يدل قدسية هذه الزيارة المليونية وما تعكسه من نهج حسيني لملاين البشر والسائرون على منهج ال البيت سلام الله عليهم ورضوانه بالتالي يجب ايلاء اهتمام بالغ لهذه المناسبة العظيمة.

لسد حاجات الزائرين وكون ان القيم التي تنبأ بها الدراسة متناسقة مع القيم الاصلية نوصي بزيادة عدد المواكب الحسينية في العام ٢٠٢٢ و ٢٠٢٣ لغرض استيعاب الأعداد المليونية من زائري الامام الحسين عليه السلام.

المصادر:

١. شبر، السيد جواد، أدب الطف وشعراء الحسين ، دار المرتضي، بيروت.
٢. الطوسي، محمد بن الحسن، تهذيب الأحكام، دار الكتب الإسلامية، طهران، ١٤٠٧ هـ ق.
٣. قاضي طباطبائي، السيد محمد علي، تحقيق حول أول أربعين للإمام سيد الشهداء عليه السلام، بنياد علمي وفرهنكي شهيد آيت الله قاضي طباطبائي، قم، ١٣٦٨ هـ ش
٤. الصراف ، نزار مصطفى وشومان ، عبد اللطيف حسن (٢٠١٣) «السلاسل الزمنية والأرقام القياسية» ، دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية ، بغداد.
٥. السلطاني، جاسم محمد كاظم (٢٠١٥) «استعمال نماذج بوكس وجينكينز للتنبؤ بعدد المرضى المصابين بمرض التهاب الكبد الفيروسي في العراق» ، بحث دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغداد .
٦. رحمة، حيدر حسن (٢٠١٥) «التنبؤ بأعداد مرض السكري في العراق مع دراسة لتحليل

اهم أسبابه « بحث دبلوم علي إحصاء تطبيقي كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغداد .  
 ٧. رديف ، نرجس هادي (٢٠٠٩) « استخدام نماذج بوكس - جنكينز للتنبؤ بإنتاج  
 سممت العراق وبيان مدى كفايتها في ظل مشاريع الاعمار المستقبلية » ، بحث منشور ،  
 جامعة بغداد ، كلية الإدارة والاقتصاد ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، المجلد ١٦  
 ، العدد ٥٨ .

٨. السلطاني ، حلا مثنى محمد (٢٠١٤) « التنبؤ بمحصولي الشلب والقطن في العراق  
 باستخدام السلاسل الزمنية » ، بحث دبلوم علي ، جامعة بغداد ، كلية ، الإدارة  
 والاقتصاد .

٩. كنيهر ، عباس لفتة (٢٠١٠) « بناء نموذج سلاسل زمنية للتنبؤ بأعداد المرضى المراجعين  
 لمستشفى الزهراء في محافظة واسط » بحث منشور في مجلة كلية الإدارة والاقتصاد /  
 جامعة واسط .

١٠. الحمداني ، احمد شهاب احمد (١٩٨٥) « التنبؤات السكانية للجمهورية العراقية حتى  
 عام ٢٠٠٢ ودراسة بعض الخصائص السكانية من بيانات تعداد ١٩٧٧ » ، رسالة  
 ماجستير ، كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغداد .

١١. محمد ، عبد الرحمن جاسم (٢٠١٤) « مقارنة بعض طرائق تحديد رتبة وتقدير معلمات  
 أنموذج (ARX) مع تطبيق عملي على سعر صرف الدينار العراقي » ، رسالة ماجستير في  
 الإحصاء ، كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة بغداد .

١٢. الزوبعي ، عبيد محمود والتكريتي ، محمد سمير (٢٠١٣) « طريقة مقترحة لتحديد  
 النماذج الكفوءة للسلاسل الزمنية » ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية ، المجلد ٢٩ ،  
 العدد ١ ، ٢٠١٣ .

١٣. الزوبعي ، عبيد محمود محسن (٢٠٠٥) « تشخيص وفحص مدى الملائمة لنماذج  
 السلاسل الزمنية المختلطة ذات الرتب الدنيا » ، اطروحة دكتوراه ، كلية الإدارة  
 والاقتصاد / جامعة بغداد .

