التغيرات المناخية وتأثيرها فى النشاط السياحي بالتطبيق على مدينة شرم الشيخ

رشا أحمد محمد خليل
RASHA.KHALIL@tourism.suez.edu.eg
قسم الدراسات السياحية – كلية السياحة والفنادق – جامعة قناة السويس

الملخص:
يعتبر قطاع السياحة من بين القطاعات الاقتصادية الأكثر حساسية للتأثيرات المحتملة للتغير المناخي، إذ أن هذا القطاع يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمقومات الطبيعية والميزات البيئية والخصائص الثقافية للمنطقة، التي تعتبر بدورها شديدة الحساسية للتقلبات والتغيرات المناخية، وتتميز مدينة شرم الشيخ بجغرافيتها ومناخها وظروفها البيئية حيث تتميز بوجود معظم المقومات المناخية والطبيعية والبرية والبحرية الصالحة لكل الأنشطة السياحية مثل سياحة الشواطئ وسياحة الغوص والرياضات المائية وسياحة السفاري وغيرها من الأنشطة، ويهدف البحث إلى دراسة الخصائص المناخية لمدينة شرم الشيخ وتحليل تأثيرها فى الأنشطة السياحية الموجودة بالمنطقة، مع عمل توقعات لتأثير العناصر المناخية بمدينة شرم الشيخ خلال دورة مناخية فى هذه الأنشطة. وقد تم استخدام أسلوب السلاسل الزمنية (طريقة بوكس– جنكيز) للبيانات المناخية المتوقعة في مدينة شرم الشيخ، استخدام مقياس الراحة لأوليفر لتوضيح العلاقة بين المناخ وراحة السائح، كما تم رسم الأشكال والخرائط التوضيحية لمستقبل سياحة الغوص على سواحل مدينة شرم الشيخ .

الكلمات الافتتاحية : التغيرات المناخية – مدينة شرم الشيخ – الشعاب المرجانية – الأنشطة السياحية.

مقدمه:
تعتبر دراسة المناخ ومعرفة خصائصه من الدراسات الهامة للإنسان في جميع أنحاء الأرض وعلى مر العصور المختلفة، وتعتبر ظاهرة التغيرات المناخية ظاهرة عالمية، إلا أن تأثيرها محلي أي يختلف من مكان لأخر على سطح الكرة الأرضية نظراً لطبيعة وحساسية النظم البيئية في كل منطقة (فواز، سليمان، 2015)، وتبعاً لتطور دراسة المناخ اتجهت الأنظار إلى دراسة قضية التغيرات المناخية والتي أصبحت تشكل ركناً أساسياً في مستقبل الأمم، ليس فقط للآثار السلبية المحتملة فى الكرة الأرضية وإنما لتأثيرها في كافة المستويات السياسية والإقتصادية والاجتماعية والبيئية والأمنية(Harry and Morad ,2013) متمثلة في هجرات سكانية واسعة النطاق وتغيرات في أنماط الإنتاج والاستهلاك والغذاء(Berkeley and Jarvis ,2012)، فهي بذلك تعتبر عاملاً رئيسياً مؤثراً في ملامح التنمية الاقتصادية بشكل عام والتنمية السياحية بشكل خاص في أي دولة (Christopher son ,2011). ولقد ارتفعت في مصر حدة التحذيرات من إمكانية أن تقود التغييرات المناخية والتي بدأت بوادرها في الظهور إلى كوارث بيئية خطيرة متمثلة في غمر واختفاء العديد من المناطق الساحلية (الشوارى، 2011)، هذا وتعتبر السياحة من بين القطاعات الاقتصادية الأكثر حساسية للتأثيرات المحتملة للتغير المناخي، إذ أن هذا القطاع يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالمقومات الطبيعية والميزات البيئية والخصائص الثقافية للمنطقة، التي تعتبر بدورها شديدة الحساسية للتقلبات والتغيرات المناخية (IPCC, 2007; Rogerson, 2016)، كما اعتبرت منظمة السياحة العالمية أن التغيرات المناخية تعتبر من أكبر التحديات التي تواجه السياحة المستدامة في الوقت الراهن (United Nations World Tourism Organization, 2007)،وتتميز مدينة شرم الشيخ بجغرافيتها ومناخها وظروفها البيئية حيث توجد معظم المقومات المناخية والطبيعية والبرية والبحرية الصالحة لكل الانماط السياحية مثل سياحة الشواطئ وسياحة الغوص والرياضات المائية. لذا اهتمت هذه الدراسة بتحديد تأثيرات التغيرات المناخية المختلفة فى الأنشطة السياحية بمدينة شرم الشيخ والتى تم اختيارها لصعوبة الحصول على البيانات المناخية لمحافظة جنوب سيناء ككل من قسم المناخ بالهيئة العامة للأرصاد الجوية وباعتبارها المدينة السياحية الأساسية في المحافظة .

مشكلة البحث :
أصبحت قضية التغيرات المناخية عاملاً رئيسياً مؤثراً في ملامح التنمية الاقتصادية وفى سياسات كثير من الدول بشكل عام وفى قطاع السياحة بشكل خاص، حيث تغير المفهوم الذي ينظر إلى تغير المناخ على أنه قضية بيئية أو علمية فقط إلى قضية أمن قومي وعالمي، تؤثر بالسلب فى الحركة السياحية من خلال تأثيرها على الأنشطة السياحية.

وتتمثل مشكلة البحث في محاولة الوصول إلى إجابة عن التساؤلات التالية :-

- الى أي مدى أثرت التغيرات المناخية فى ممارسة الأنشطة السياحية في شرم الشيخ ؟
- ما هو تأثير التغيرات المناخية المتوقعة في الأنشطة السياحية بمدينة شرم الشيخ خلال ال 50 سنة القادمة ؟

أهداف البحث:

1- دراسة الخصائص المناخية لمدينة شرم الشيخ وتحليل تأثيرها فى الأنشطة السياحية الموجودة بالمنطقة ، وتحديد أولويات النشاط السائد تبعاً للمناخ ، مع عمل تنبؤ لبعض الأنشطة السياحية بمدينة شرم الشيخ تبعاً للتغيرات المناخية خلال ال 50 سنة القادمة؛

2-إلقاء الضوء على المخاطر الناجمة عن التغيرات المناخية في مدينة شرم الشيخ ، مع توضيح سبل الحد من أخطارها؛

3-تحليل وتفسير العلاقة بين عناصر المناخ وراحة السائح مع تحديد أنسب الظروف المناخية لهذه الراحة من خلال استخدام الأسلوب الكمي ، والتي يمكن استثمارها مستقبلاً في توفير الخدمات اللازمة لاستغلال المناخ الجذاب للسياحة فيها.

منهج البحث وأساليبه:

اعتمد البحث على المنهجين التاليين :

أ- **المنهج التاريخي:** وقد تم فيه دراسة عناصر المناخ وتغير خصائصها بمنطقة الدراسة خلال ال 30 سنة الماضية وعمل توقعات مناخية خلال ال 50 سنة القادمة ، حيث أن الدورة المناخية مدتها من الناحية العلمية 30 سنة. وقد تم الاعتماد على معالجة البيانات المتاحة والتنبؤ بها في عام 2050 وذلك لعدم وجود تأثير واضح للمتغيرات المناخية عام 2030 .

ب- المنهج التطبيقي: تستخدمه الأبحاث المرتبطة بعلم الجغرافيا لإبراز الجوانب النفعية لهذا العلم وتوظيفه لخدمة الإنسان. فهو يركز على مدى انعكاس المناخ على خصائص البيئة الطبيعية والبشرية بالمنطقة.

أما بالنسبة لأساليب المعالجة فقد تم استخدام:

(1)الأسلوب الوصفي التحليلي لوصف عناصر المناخ وتحليل العوامل المؤثرة فى ذلك .

(2) الأسلوب الكمي ويتم من خلاله عرض الظواهر الجغرافية المختلفة وتحليلها والتنبؤ بها من خلال استخدام أسلوب السلاسل الزمنية (طريقة بوكس – جنكيز) ، كما تم تطبيق معادلة الراحة للإنسان باستخدام مقياس الراحة لأوليفر لتوضيح العلاقة بين المناخ ومدى راحة السائح .

(3) الأسلوب الكارتوجرافى و يتم من خلاله رسم الأشكال والخرائط التوضيحية والتي تم الاعتماد عليها عدة برامج للتعامل مع هذه الخرائط والمرئيات الفضائية وهى: برنامج Arc gis، وبرنامج Google earth.

الإطار النظري:

مفهوم التغير المناخي :

يعرف التغير المناخي بأنه التغير في المناخ بطريقة متفاوتة بحسب المناطق على الكرة الأرضية. منها تغير في معدل الحرارة في المناطق، وكذلك تغير في نمط الحرارة ما بين النهار والليل وخلال الفصول. كما أن هناك تغييراً في معدل الرطوبة والأمطار (تفاوت في الكمية وخلال الفصول)، وفي معدل قوة الأشعة الشمسية والغيوم والضغط الجوي والرياح، وفي نوعية العواصف ومعدل حدوثها خلال السنة (سلامة، 2016)، والعوامل التي تؤدي إلى التغيير المناخي عديدة، منها التكتونية التي تغير شكل الأرض محدثة القارات والجبال، ومنها الانبعاث الشمسي والتغيرات في مدار الكرة الأرضية، والحركات البركانية، والمتغيرات في المحيطات، والتأثير البشري(أبو راضى، 2006).

منطقة الدراسة :

تقع محافظة جنوب سيناء في النصف الجنوبي لشبه جزيرة سيناء ، وهى عبارة عن مثلث قاعدته الشمالية تمتد من طابا شرقاً على خليج العقبة حتى شمال رأس سدر غرباً على خليج السويس – ويمتد ضلعا المثلث على امتداد خليجي السويس والعقبة حتى يلتقيان في رأس محمد جنوباً **(الهيئة العامة للتخطيط العمراني، 2014)** ،وتعتبر محافظة جنوب سيناء مركزاً عالمياً للسياحة بأنواعها، حيث تتسم بجميع المقومات المناخية والطبيعية والبرية والبحرية، الصالحة لكل الانماط السياحية وفي مقدمتها السياحة الترفيهية مثل سياحة الشواطئ ، سياحة الغوص والرياضات المائية على خليج العقبة، والسياحة العلاجية(حمام فرعون وحمام عيون موسي (http://www.sis.gov.eg,20/12/2018) ، وتعتبر مدينة شرم الشيخ من أشهر المدن السياحية في سيناء، وقد تطور النشاط السياحي بها بدرجة كبيرة في السنوات الأخيرة. وتكمن أهمية شرم الشيخ في موقعها عند رأس البحر الأحمر حيث يتفرع من عندها إلى خليجي السويس والعقبة مما أدى إلى وجود بيئة أكثر تميزاً هي العنصر الأساسي في الجذب السياحي (العثمان ، 2011).

التغيرات المناخية وتأثيرها فى النشاط السياحى بمدينة شرم الشيخ منطقة الدراسة :

تعتبر التغيرات المناخية تحدياً لقطاع السياحة، فهي تعمل على تغيير جاذبية بعض الأقاليم السياحية وخاصة الساحلية – التي تعتمد على مناخها المعتدل صيفاً – والتي سيتزايد تعرضها لارتفاع درجات الحرارة الناجم عن التغير في المناخ، مما يفقدها عنصراً مهماً من عناصر جاذبيتها للحركة السياحية (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2011) ، وقد أشارت بعض الدراسات إلى

أن الطلب السياحي في مصر سيتأثر بسبب التغيرات المناخية من خلال تأثيرها فى كل من: السياحة الشاطئية التي تعتبر مصدراً مهماً من مصادر جذب الحركة السياحية إلى مصر وخاصة في مناطق شبه جزيرة سيناء والبحر الأحمر، فهذه المنطقة الساحلية هي الأكثر تعرضاً لارتفاع مستوى سطح البحر، وزيادة ملوحة المياه ، وزيادة هبوب الرياح الرملية، مما يهدد الاستثمار السياحي في هذه المناطق(البطران ، 2009). كذلك ستتأثر سياحة الغوص أيضاً في هذه المناطق لاعتمادها بشكل أساسي على الشعاب المرجانية التي تعتبر مصدراً مهماً من مصادر الجذب الطبيعية للمنطقة. وهناك تأثيران للتغيرات المناخية على المقصد السياحي، وتنافسينه، واستدامة تنميته كما وضحها كل من Shaaban and Y.Ramzy (2010) فيما يلى:

أ- التأثير الأول وهو تأثير مباشر من خلال التأثير في طبيعة البرامج السياحية والأنشطة المختلفة، ومدى درجة أمان المقصد نفسه.

ب- التأثير الثاني ويعد تأثيراً غير مباشر من خلال التأثير فى البيئة الطبيعية التي تعتبر مصدراً مهماً من مصادر الجذب السياحي في المقصد وذلك لحدوث تغيرات في الموارد المائية، نقص التنوع الحيوي، تدهور المناطق الساحلية وغيرها من الآثار، كما أنها تؤثر بشكل غير مباشر في النمو الاقتصادي والاستقرار السياسي لبعض الدول.

أولاً: التأثير في السياحة الشاطئية والسياحة الترويحية

تعد السياحة الشاطئية من أكثر الأنشطة تأثراً بعناصر المناخ المختلفة، فهى تعتمد بشكل مباشر على كل من درجة الحرارة والإشعاع الشمسي. وعندما ترتفع درجات الحرارة فى مدينة شرم الشيخ ويزيد عدد ساعات سطوع الشمس تتوقف إلى حد ما جميع الأنشطة الشاطئية بل إن ممارسة مثل هذه الأنواع من الأنشطة قد تعرض السياح إلى ضربات الشمس وبعض الأمراض مثل الجلدية وأمراض العيون (السيد، 2017). كما تؤكد الدراسات أن ارتفاع مستوى سطح البحر من 18 إلى 59 سم نتيجة لإرتفاع معدلات درجات الحرارة يؤدى إلى غرق المناطق الساحلية(http://www.eeaa.gov.eg,14/11/2018)حيث تفقد المناطق السياحية الساحلية معظم الشواطئ الرملية تحت منسوب متر واحد، ما لم يتم حمايتها بالوسائل الهندسية والحلول المناسبة. وفي حالة فقدان الشواطئ الرملية للسواحل ستتأثر الأنشطة السياحية في المناطق الساحلية، حيث مازالت سياحة الشواطئ تمثل 60% من حجم السياحة العالمية (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، 2011).

ثانياً: العلاقة بين المناخ ومدى راحة السائح

تعرف الراحة الحرارية لجسم الإنسان بأنها حالة فسيولوجية يشعر فيها الإنسان بالرضا عن الظروف الجوية المحيطة ولكل عنصر من عناصر المناخ تأثيره فى الإنسان، وأن أهم عنصرين مناخيين يؤثران بشكل فعال ومباشر فى راحة السائح وفى الأنشطة السياحية التي يقوم بممارستها، هما كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية وذلك للعلاقة القوية بينهما، فغالباً ما يرغب السياح في درجة حرارة معتدلة بين 18-25 درجة (الكاسح، 2010) ، كما تعد الرطوبة من العناصر المناخية المهمة بالنسبة للنشاط السياحى لما تلعبه من دور فعال فى راحة الانسان ونشاطه وكونها عنصر استشفاء مناخي للعديد من الأمراض إذ أن كثيراً من الأطباء ينصحون بعض المرضى بالسفر إلى أماكن تتمتع بهواء نقى ورطوبة منخفضة نوعاً ما وهذا ما يتوفر في الطقس الخاص بمدينة شرم الشيخ. ويؤدي ارتفاع درجات الحرارة الشديدة مع الرطوبة النسبية المنخفضة نتيجة لمرور المنخفضات الخماسينية الصحراوية إلى إلغاء العديد من الرحلات السياحية وتعطيل حركة السياحة فى العديد من المزارات السياحية ، وهناك عدد كبير من القرائن الخاصة بالتصنيف الحيوي لقياس مقدار الراحة الحرارية ومنها ما يعتمد على معيار الحرارة والرطوبة ، ومن هذه القرائن معيار أوليفر (Oliver) لتحديد قرينة الحرارة والرطوبة وأثره في الراحة المناخية وهو كالتالي كما ذكرها سعيد (2016):م ح ر=ف-(0.55-0.55× رن)(ح ف-58)

حيث أن: م ح ر = مقياس الحرارة والرطوبة.

ح ف = متوسط درجة حرارة الترمومتر الجاف.

ر ن = متوسط الرطوبة النسبية.

مستويات الشعور بالراحة المناخية في ضوء قرينة أوليفر

ناتج المعيار	مدى الشعور بالراحة المناخية
أقل من 60	ظروف غير مريحة بفعل البروده
60 -65	شعور بالراحة لكل أفراد المجتمع
65 -75	نصف المجتمع يشعرون بالراحة تقريباً
75 -85	شعور بالضيق بفعل الحرارة

المصدر: (سعيد، 2016)

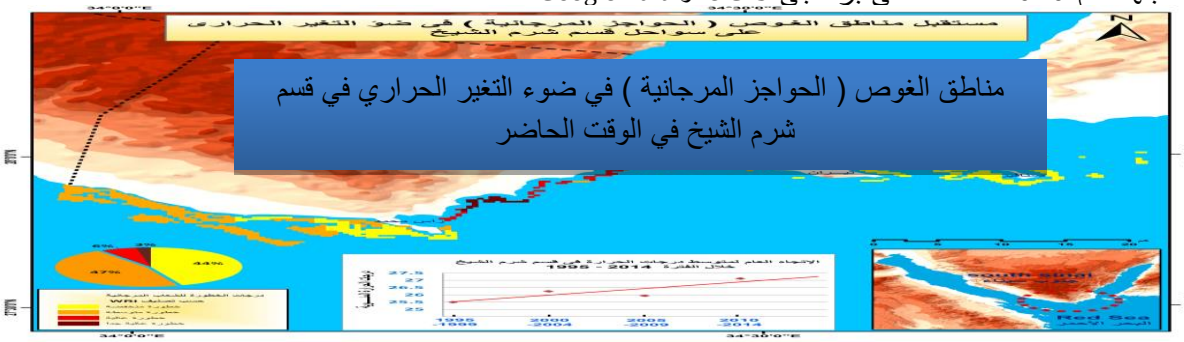
وفيما يلي توضيح لنتائج تطبيق المعادلة في منطقة شرم الشيخ:

في فصل الصيف يكون الجو غير مريح لأكثر من 50 % من السياح حيث سجل نسبة 76.1 %، بينما سجل فصل الشتاء نسبة 61.8 وهو يعتبر من أنسب الفصول لراحة السائحين، فشرم الشيخ تعتبر مشتى عالمي لراغبى الهروب من البرد القارص

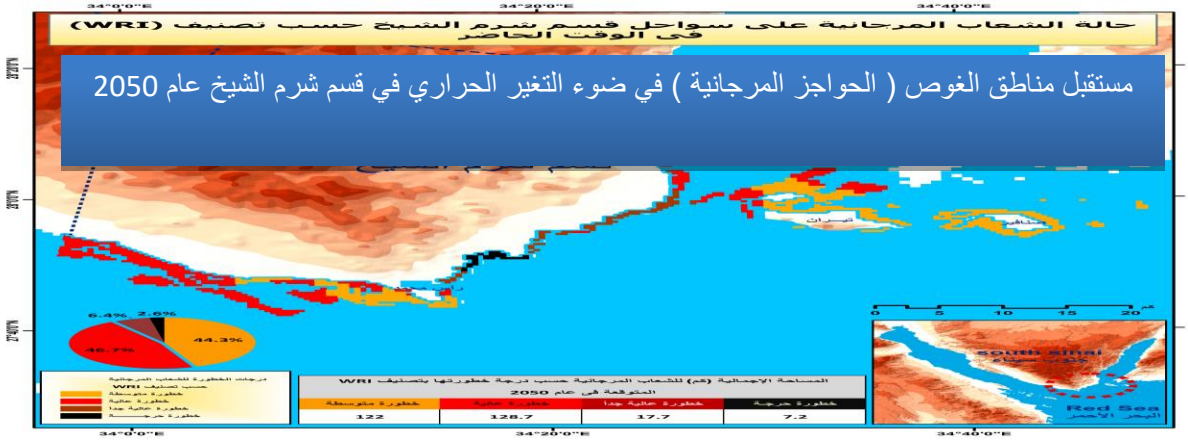
للدول الأوربية ويتضح من ذلك مدى ملاءمة مناخ مدينة شرم الشيخ لممارسة الأنشطة السياحية المختلفة في شهور الشتاء والخريف، وعدم ملاءمتها إلى حد ما في شهور الصيف الحارة. وأنه مع أي زيادة في درجات الحرارة المستقبلية سيؤثر سلباً على قدرة السياح في ممارسة معظم أنواع الأنشطة السياحية.

ثالثاً :التأثير في الشعاب المرجانية وسياحة الغوص

يمتاز البحر الأحمر بموقعه الجغرافي المتميز ومياهه الدافئة التى تتميز بضحالتها وغناها بالشعاب المرجانية ومختلف الكائنات البحرية، وتتميز مدينة شرم الشيخ بوجود بيئة أكثر تميزاً هى العنصر الأساسى في الجذب السياحي، كما تنفرد المدينة بطبيعتها الساحرة وشواطئها وشعابها المرجانية بأعماقها الساحرة التي تجذب السياح وتصل شعابها إلى250 شعبة مرجانية وآلاف من الأسماك والمخلوقات البحرية (وزارة البيئة ،2014). وتعتبر الشعاب المرجانية من أعلى الأنظمة البيئية حساسية للتغيرات المناخية، خاصة مع ارتفاع درجات حرارة المياه السطحية (Hereher, 2015). فعندما ترتفع درجات الحرارة يؤدى ذلك إلى موت العديد من الكائنات المرجانية مثل الطحالب والتي توفر لها التغذية والألوان المختلفة، وهو ما يطلق عليه ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية (Andrew et al., 2011). وموت المرجان يؤدى إلى فقدان معظم أنواع الأسماك واللافقاريات التي تعتمد عليها الشعاب المرجانية كمأوى أو مصدر للغذاء (الجمعية الدولية لدراسات الشعاب، 2015). ويعتبر عنصر الرياح من العناصر المناخية المهمة المؤثرة في بيئة الشعاب المرجانية خاصة فيما يتعلق باتجاهات الرياح وسرعتها فتقوم الرياح القوية(الأنواء) بتوليد أمواج بحرية قوية قادرة على نحت المنحدرات الأمامية للشعاب المرجانية، كما تؤثر الأمطار تأثيراً واضحاً في درجة ملوحة مياه البحر ومن ثم نمو الشعاب الهولوسينية المختلفة؛ فزيادة كمية الأمطار المتساقطة يؤدى إلى وجود بيئة بحرية محلية تتميز بانخفاض ملوحتها وقتياً، الأمر الذي يؤثر سلباً في نمو الشعاب المرجانية وظهور أمراض مختلفة خطيرة تقضى على الشعاب مثل ابيضاض الشعاب المرجانية (عبد الظاهر، 2015) ، وهذا بدوره يؤثر على أهم عنصر جذب لسياحة الغوص في المنطقة، وتتركز مناطق الغوص في شرم الشيخ في منطقة رأس محمد جنوباً، منطقة رأس أم سيد وحتى منطقة التاور شمالاً بداية من خليج العقبة. وتعتبر الشعاب المرجانية في رأس محمد من أفضل الشعاب المرجانية الموجودة على مستوى العالم، كما يوجد بالمنطقة أكثر من 20 مركزاً للتدريب على الغوص معترفاً بها عالمياً (الهيئة المصرية العامة للتنشيط السياحى ، 2012). ويوضح الشكل التالي مناطق الغوص وحالة الشعاب المرجانية في ضوء التغير الحراري في منطقة شرم الشيخ في الوقت الحاضر ومستقبلها عام 2050 اعتماداً على برنامجى Google Earth وrc GIS.



شكل 1: مناطق الغوص وحالة الشعاب المرجانية في ضوء التغير الحراري في منطقة شرم الشيخ في الوقت الحاضر
المصدر : إعداد الباحثة اعتمادا على برنامجGoogle Earth وبرنامج Arc GIS



شكل 2: مستقبل مناطق الغوص وحالة الشعاب المرجانية في ضوء التغير الحراري في منطقة شرم الشيخ عام 2050
المصدر : إعداد الباحثة اعتمادا على برنامجGoogle Earth وبرنامج Arc GIS

ويتضح من الشكلين السابقين (شكل 1، شكل 2) مايلى :-

1- بناء على البيانات المكانية المساحية المتاحة عن تكوينات الشعاب المرجانية وباستعراض هذه البيانات على برنامج (Google Earth) تبين أنه لا يوجد تغير متوقع في حالة الشعاب المرجانية في عام 2030 عن ما هو موجود في الوقت الحاضر في منطقة شرم الشيخ (محل الدراسة)، وبالتالي تم استبعاد معالجة البيانات المساحية المتوقعة لهذا التاريخ، والاكتفاء فقط بمعالجة البيانات المساحية المتاحة عن الوقت الحاضر والمتوقعة في عام 2050 ومن خلال تصنيفها وفق درجات الخطورة (منخفضة – متوسطة – عالية – عالية جداً – حرجة) في طبقات مستقلة تبين أن هناك مستوى خطورة مرتفعة اتجاه الشعاب المرجانية نتيجة لارتفاع درجات الحرارة المتوقعة عام 2050 ، ومن هنا لابد من العمل على دراسة هذه التأثيرات في الشعاب المرجانية باعتبارها مركزاً لجذب العديد من السياح والبحث عن أماكن جديدة للشعاب المرجانية لممارسة رياضة الغوص باعتبارها من الرياضات المهمة التي يتم ممارستها في مدينة شرم الشيخ والتي تعتمد على وجود الشعاب المرجانية .

ثالثاً: التأثير فى سياحة السفاري والسياحة البحرية ورياضة صيد الأسماك

تتميز مدينة شرم الشيخ بوجود العديد من الوديان والجبال المتنوعة في ارتفاعاتها وألوان صخورها المختلفة والتي تعتبر من أكثر المناطق جذباً لسياحة السفاري و تتأثر ممارسة العديد من الأنشطة السياحية مثل سياحة السفاري وسابقات الرالي والخيول باتجاهات الرياح، إذ تتوقف ممارسة هذه الانماط السياحية فى حالة العواصف الرعدية والرملية وخاصة تلك التي تكون مصحوبة بارتفاع سرعة الرياح و ما تثيره من رمال، كما أن التعرض للأتربة يؤدى إلى زيادة أمراض حساسية الصدر والجهاز التنفسي والعيون مما يؤدى إلى عدم راحة السائح، بالإضافة إلى انخفاض نسبة الرؤية مما ينعكس سلباً على السياحة. وبالنسبة للسياحة البحرية فتتأثر بشكل مباشر بسرعة الرياح خاصة المصحوبة بالرمال والأتربة وارتفاع الأمواج فتهدد أمن وسلامة السفن واليخوت ويؤدى التغيير الفجائى في اتجاهات الرياح إلى التأثير السلبى في بعض الرياضات المائية التي تعتمد على اتجاه الرياح مثل المراكب الشراعية والتجديف وغيرها حيث تؤدى سرعة الرياح ووصولها إلى حد العاصفة إلى انحراف السفن العملاقة عن خط سيرها واصطدامها بالساحل الانكسارى وإتلاف الشعب المرجانية الموجودة بالمنطقة (السيد، 2017)، وتتميز مدينة شرم الشيخ أيضاً بوجود نسبة كبيرة من الأنواع المختلفة لأسماك الزينة وأسماك الصيد ويتم تنظيم مسابقات لصيد الأسماك بواسطة الاتحاد المصري لصيد الأسماك وبموافقات بيئية محددة وبالأنواع المسموح بصيدها عالمياً (جهاز شئون البيئة، 2005)، وتتأثر رياضة صيد الأسماك بالمناخ فكل نوع يرتبط بأحد شهور السنة ويرجع ذلك إلى مدى ملاءمة درجة حرارة المياه لكل نوع، وينجم عن التغير في المناخ التأثير فى موسمية العمليات البيولوجية الحيوية في شكل تغيرات في سلاسل غذاء الأسماك، كما أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدى لتغير أوقات التكاثر وهجرة العديد من الأسماك إلى مياه أكثر برودة ، وهذا يؤثر فى ممارسة صيد الأسماك التي تجذب العديد من السياح (القطان، 2014).

التنبؤ بالبيانات المناخية فى مدينة شرم الشيخ باستخدام السلاسل الزمنية [طريقة بوكس – جنكيز]

وضع الباحثون عدداً من الأساليب والنماذج التنبؤية الإحصائية التي أثبتت كفاءتها ودقة نتائجها في الكثير من المجالات ومن تلك الأساليب التي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة أسلوب (بوكس– جينكنز). يعتمد هذا الأسلوب على مجموعة من النماذج الاحتمالية والتي تدعى (نماذج بوكس– جينكنز) (Jenkins models-Box) وتستخدم في تمثيل بيانات السلسلة الزمنية الخاصة بظاهرة معينة كما وتعد أحدي الطرق العامة لإيجاد التوقعات المستقبلية لقيم الظاهرة في المستقبل ضمن حدود معينة وقد أثبتت كفاءتها ودقة نتائجها في مجال تطبيقها وقدراتها على التكيف ومرونتها لجميع أنواع وحالات السلاسل الزمنية (المستقرة وغير المستقرة ، الموسمية وغير الموسمية) (Brockwell and Davis,1987)

طريقة بوكس –جينكنز للتنبؤ بالسلاسل الزمنية

تم تطبيق نموذج من نماذج بوكس–جنكنز للتنبؤ بالبيانات المناخية في مدينة شرم الشيخ خلال دورة مناخية تالية حيث تم أخذ البيانات الخاصة للفترة (1984–2014) ، كما في الجدول التالى:

جدول (1) :البيانات المناخية فى مدينة شرم الشيخ للفترة (1984–2014)

المتغير	ديسمبر	نوفمبر	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	إبريل	مارس	فبراير	يناير
درجات الحرارة العظمى	23.4	27.2	31.9	35.7	38	37.9	37.3	34.2	29.2	25.8	23.1	21.9
درجات الحرارة الصغرى	15.1	18.9	23.5	26.5	28.2	27.3	26.6	23.9	19.1	16.7	14	13.4
كمية المطر / مم	2.5	2.9	0.9	0.02	0	0	0	0.8	0.03	0.8	0.2	1.3
الضغط الجوى/ الهيكتوبيسكال	1017.1	1012.3	1009.1	1005.8	1005.1	1007	1009.4	1011.2	1013.7	1016.5	1017.5	1014.9
سرعة الرياح	45.1	52.1	58	51	46.8	58.9	46.5	41.2	39.3	35.7	37.8	45.9
الرطوبة	47	47	46	41	38	36	33	35	37	41	41	44

المصدر: (الهيئة العامة للأرصاد الجوية، 2016)

وفيما يلي توضيح لخطوات طريقة بوكس جينكنز كما وضحها Brockwell and Davis (1987)

الخطوة الأولى: التعرف على النموذج وتحديد رتبته: في هذه المرحلة يتم التحكم فى مدى استقرار السلسلة الزمنية، وتعتبر دالة الارتباط الذاتي الكلى Autocorrelation Function (ACF) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي Partial Autocorrelation Function (PACF) أداتين أساسيتين في تحديد نموذج السلسلة وتحديد رتبة النموذج، حيث يتم مقارنة هاتين الدالتين المقدرتين من واقع بيانات العينة، واختيار النموذج النظري المناسب.

الخطوة الثانية: تقدير معالم النموذج: تهدف هذه المرحلة إلى تقدير معالم النموذج لتقدير هذه المعالم تستخدم طريقة الإمكان الأعظم Maximum Likelihood Method أو طريقة المربعات الصغرى Least Squares Method وفي الطريقتين يتم تقدير مقدرات المعالم التي تجعل مجموع مربعات الانحرافات أو الأخطاء أقل ما يمكن وذلك بافتراض أن التوزيع طبيعي، ويستخدم بوكس –جينكنز الطريقة الثانية، حيث أنها تعطي نتائج جيدة وخاصة إذا كانت السلسلة الزمنية مستقرة وطول السلسلة كافياً (n>50) أما إذا كانت السلسلة قصيرة (n<50) فمن الأفضل استخدام طريقة الإمكان الأعظم.

الخطوة الثالثة: فحص النموذج: تهدف إلى التأكد من أن النموذج الذي تم اختياره مطابق لبعض الاختبارات الإحصائية ،ومن أهم هذه الاختبارات، اختبار معالم النموذج، وهي الاختبار المستخدم مع طريقة المربعات الصغرى مثل اختبار t.

الخطوة الرابعة: مرحلة التنبؤ: هي المرحلة الأخيرة حيث يتم استخدام ما سبق بالتنبؤ بقيم المتغيرات العشوائية. وقبل تقدير نماذج التنبؤ بالمتغيرات الخاصة بالمناخ وهي درجة الحرارة سواء عظمي أو صغري ، كمية الأمطار ، الضغط الجوي ، سرعة الرياح و الرطوبة وذلك للتنبؤ بدورة مناخية تالية. تم التأكد أولاً من سكون (استقرار) السلسلة لكل متغير من المتغيرات السابق عرضها وذلك عن طريق تطبيق اختبار Dickey–Fuller. وفيما يلي جدول يوضح أهم نتائج الاختبار للمتغيرات:

جدول (2) نتائج تطبيق إختبار Dickey Fuller

اسم المتغير	المتغير في صورته الأصلية		المتغير بعد أخذ الفرق الأول		المتغير بعد أخذ الفرق الثاني	
	قيم الاختبار	P.Value	قيم الاختبار	P.Value	قيم الاختبار	P.Value
درجة الحرارة العظمي x	5.622	0.000				
درجة الحرارة الصغرى y	5.711	0.000				
كمية الأمطار z					2.717	0.016
الضغط الجوي t	5.411	0.000				
سرعة الرياح r	5.345	0.000				
الرطوبة p	5.614	0.000				

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

بالنسبة لجميع المتغيرات ما عدا متغير كمية الأمطار، فإن استقرار وسكون السلسلة تم في صورة المتغير الأصلية وقبل أخذ أي فرق ويرجع ذلك إلى أن المتغيرات غالباً ما يكون لها نمط دوري مرتبط بفصول العام، وبالنسبة لمتغير كمية الأمطار z فإن الفرق الثاني هو الذي حدث عنده سكون السلسلة، وذلك لعدم موسمية سقوط الأمطار وندرتها في بعض الشهور، وبعد أن تم تسكين السلاسل الزمنية للمتغيرات الخاصة بالمتغيرات المناخية، سوف تقوم الباحثة بتقدير نماذج التنبؤ وذلك بتحديد دالة الارتباط الذاتي(ACF) وكذلك دالة الارتباط الذاتي الجزئي(PACF) معتمداً في ذلك على سلسلة زمنية لهذه المتغيرات تم تسكينها من خلال اختبار Dickey Fuller، وذلك حتى تتمكن من دراسة التغيرات الشهرية التي تطرأ على المتغيرات، وتلاشى تأثير بعض القيم الشاذة، وبالتالي يمكن التنبؤ بهذه المتغيرات لدورة مناخية تالية.

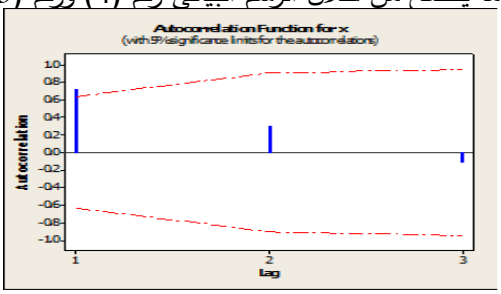
المتغيرات المناخية محل الاهتمام :

بعد توضيح رسم السلسلة الزمنية للمتغيرات قبل وبعد التسكين تم تقدير معلمات النموذج الخاصة بكل متغير كما يلي:

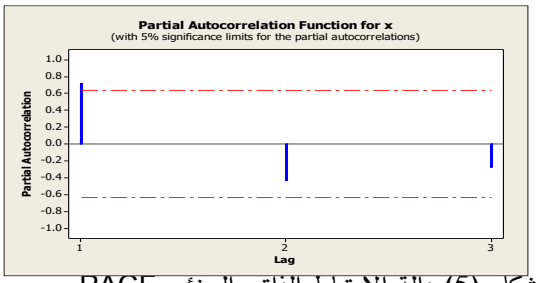
1– درجة الحرارة العظمي x : أولاً يتم الرسم البياني للبيانات الفعلية للظاهرة محل الاهتمام خلال الدورة المناخية (شكل 3) وذلك للتعرف على الخصائص المميزة للسلسلة الزمنية من حيث وجود اتجاه عام من عدمه، أو عدم ثبات التباين ، أو وجود قيم مفقودة أو قيم شاذة ضمن السلسلة أو غير ذلك من المشكلات العملية, أي أن الرسم البياني للسلسلة يؤدى إلى التعرف على أسباب عدم الاستقرار إن وجد.

شكل (3) بيانات السلسلة الزمنية لمتغير درجة الحرارة العظمي

ويلاحظ من شكل (3) استقرار السلسة الزمنية لمتغير درجات الحرارة العظمى في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية، حيث ترتفع درجات الحرارة العظمى مع بداية العام ثم تبدأ في الانخفاض تدريجياً حتى نهاية العام بنفس المعدل التي بدأت بها دورتها خلال نفس العام. وبالعودة إلى جدول(2) لاختبار Fuller Dickey لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 -2014)، وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (4) ورقم (5) لدالتي الارتباط الذاتي الكلى ACF و الارتباط الذاتي الجزئي PACF .



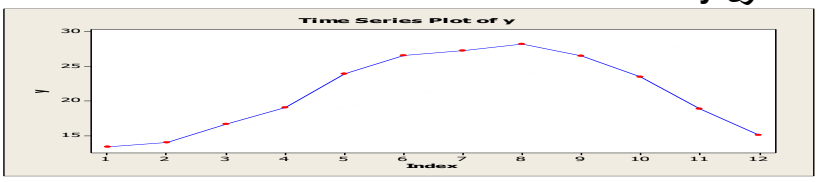
شكل (4) دالة الارتباط الذاتي الكلىACF لمتغير درجة الحرارة العظمي



شكل (5) دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لمتغير درجة الحرارة العظمي

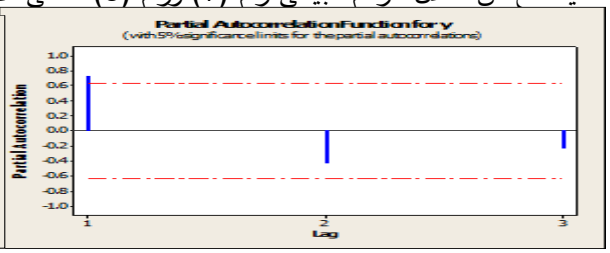
مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي ACF تتقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF تتقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA (1, 0, 1).

3-درجة الحرارة الصغرى y

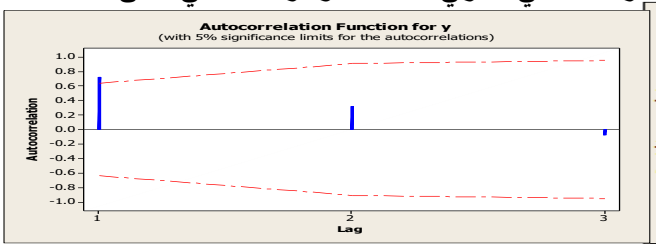


شكل (6) بيانات السلسة الزمنية لمتغير درجة الحرارة الصغرى

ويلاحظ من شكل (6) استقرار السلسة الزمنية لمتغير درجات الحرارة الصغرى في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية، حيث ترتفع درجات الحرارة الصغرى مع بداية العام ثم تبدأ في الانخفاض تدريجياً حتى نهاية العام بنفس المعدل التي بدأت بها دورتها خلال نفس العام وبالعودة إلى جدول (2) لاختبار Dickey Fuller لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 -2014)، وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (7) ورقم (8) لدالتي الارتباط الذاتي الجزئي PACF والارتباط الذاتي الكلى ACF.



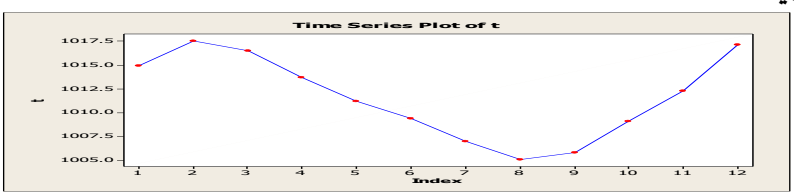
شكل (7) دالة الارتباط الذاتي الجزئي PCAF لمتغير درجة الحرارة الصغرى



شكل (8) دالة الارتباط الذاتي الكلى ACF لمتغير درجة الحرارة الصغرى

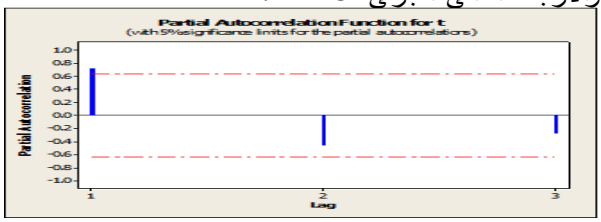
مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي ACF تتقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF تتقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA (1, 0, 1).

1- الضغط الجوي t:

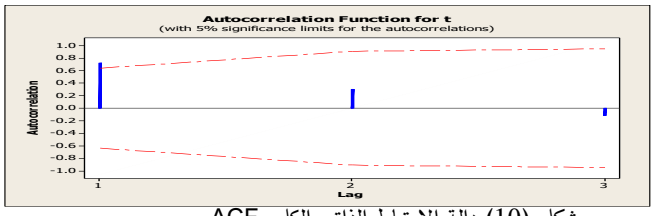


شكل (8) بيانات السلسة الزمنية لمتغير الضغط الجوي

ويلاحظ من شكل (8) استقرار السلسة الزمنية لمتغير الضغط الجوى في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية، حيث يرتفع الضغط الجوى بشكل طفيف مع بداية العام ثم يبدأ في الانخفاض تدريجياً حتى شهور الصيف حيث أقصى انخفاض خلال شهر أغسطس، ثم يبدأ في الزيادة مرة أخرى تدريجياً حتى نهاية العام بنفس المعدل الذي بدأ به دورته خلال نفس العام وبالعودة إلى جدول (2) لاختبار Dickey Fuller لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 –2014)، مع وجود تغير طفيف في معدلات الضغط الجوى وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (9) ورقم (10) لدالتي الارتباط الذاتي الكلى ACF والارتباط الذاتى الجزئى PACF .



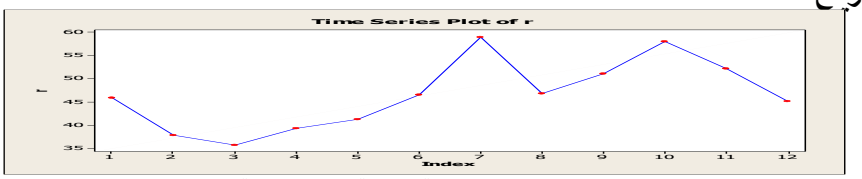
شكل (9) دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لمتغير الضغط الجوى



شكل (10) دالة الارتباط الذاتي الكلى ACF لمتغير الضغط الجوى

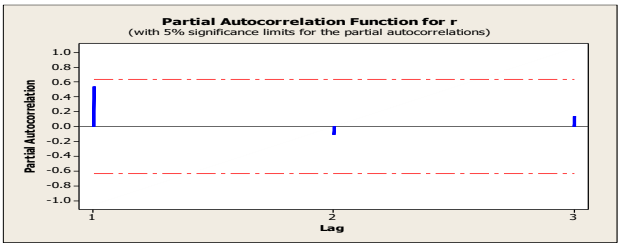
مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF شكل (9) تنقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الكلى ACF شكل (10) تنقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الزمنية الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA (1, 0, 1).

2- سرعة الرياح r

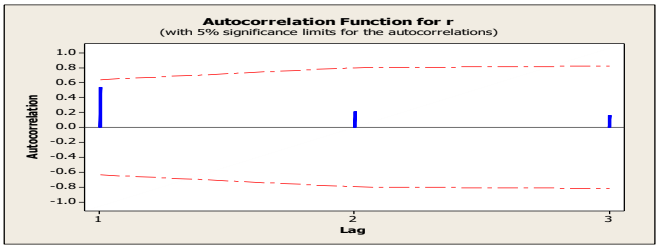


شكل (11) بيانات السلسة الزمنية لمتغير سرعة الرياح

ويلاحظ من شكل (11) استقرار السلسة الزمنية لمتغير سرعة الرياح في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية، حيث تتصف بالدورية إذ تعلو القيم بالتدريج ثم تنخفض أيضاً بالتدريج و يستمر هذا الأمر كل عام، وبالعودة إلى جدول (2) لاختبار Dickey Fuller لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 –2014)، وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (13) ورقم (14) لدالتي الارتباط الذاتي الكلى ACF و الارتباط الذاتي الجزئيPACF .



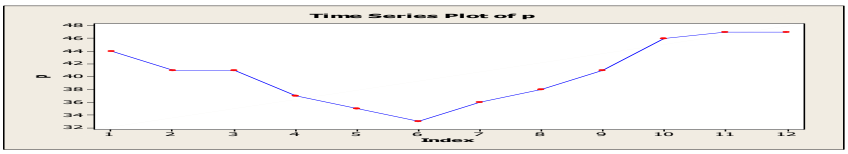
شكل (13) دالة الارتباط الذاتي الجزئي PAC لمتغير سرعة الرياح



شكل (14) دالة الارتباط الذاتي الكلى ACF لمتغير سرعة الرياح

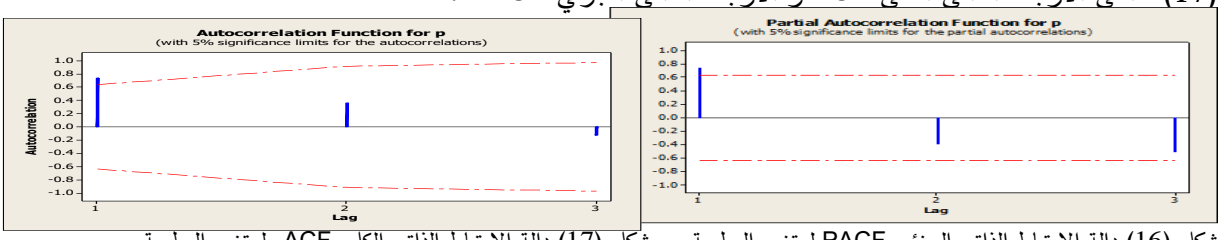
مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي الكلى ACF شكل (13) تنقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF شكل (14) تنقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الزمنية الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA) 1, 0, 1).

5- الرطوبة p:



شكل (15) بيانات السلسة الزمنية لمتغير الرطوبة

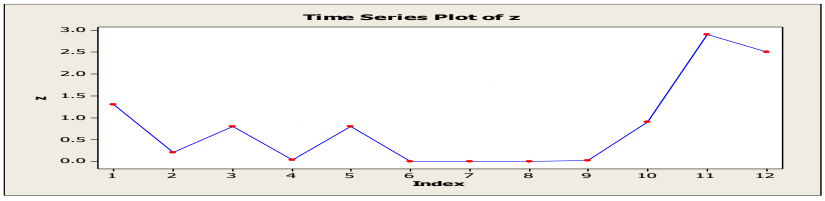
يلاحظ من شكل (15) استقرار السلسة الزمنية لمتغير الرطوبة في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية ، حيث تتصف بالدوية إذ يبدأ متغير الرطوبة في الانخفاض تدريجياً في النصف الأول من العام حيث أقصى انخفاض خلال شهر يونيه ، ثم يبدأ في الزيادة مرة أخرى تدريجياً حتى نهاية العام بنفس المعدل الذي بدأ به دورته خلال نفس العام وبالعودة إلى جدول (2) لاختبار Dickey Fulle لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 –2014) وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (16) ورقم (17) لدالتي الارتباط الذاتي الكلي ACF و الارتباط الذاتي الجزئي PACF .



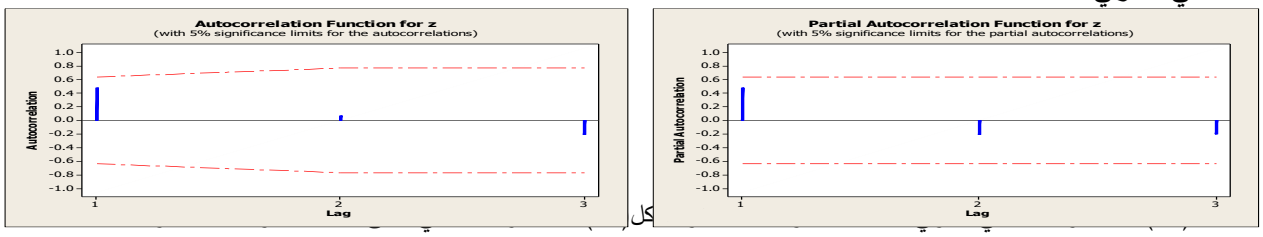
شكل (16) دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF لمتغير الرطوبة شكل (17) دالة الارتباط الذاتي الكلي ACF لمتغير الرطوبة

مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF شكل (16) تنقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الكلي ACF شكل (17) تنقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الزمنية الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA (1, 0, 1).

6- كمية الأمطار z



يلاحظ من شكل (18) استقرار السلسة الزمنية لمتغير المطر في مدينة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية ،حيث تتصف بالدوية حيث يبدأ متغير المطر في مابين الانخفاض تدريجياً والارتفاع ثم تتعدم كمية المطر خلال أشهر الصيف ، ثم يبدأ في الزيادة مرة أخرى تدريجياً حتى نهاية العام وبالعودة إلى جدول (2) لاختبار Dickey Fuller لمعرفة تأثير الاتجاه العام للتغيرات المناخية لجميع متغيرات الدراسة يلاحظ سكون البيانات التي تم تحليلها على مدار السلسلة الزمنية للدورة المناخية (1984 –2014) وهو ما يتضح من خلال الرسم البياني رقم (19) ورقم (20) لدالتي الارتباط الذاتي الكلي ACF و الارتباط الذاتي الجزئي PACF .



مما سبق نجد أن دالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF شكل (19) تنقطع بعد الفجوة الأولي ودالة الارتباط الذاتي الكلي ACF شكل (20) تنقطع بعد الفجوة الأولى، وبالتالي يمكن توصيف السلسلة الزمنية الخاصة بهذا المتغير بأنها تتبع نموذج ARIMA (1, 0, 1).

استخدام النماذج في التنبؤ بالمتغيرات

فيما يلي جدول بالقيم المتوقعة لمتغيرات المناخ خلال الدورة المناخية التالية وذلك بناء علي التنبؤ بها باستخدام النماذج السابقة

جدول(3) التنبؤ بالمتغيرات الخاصة بالمناخ خلال الدورة المناخية التالية وفقاً لتحليل السلاسل الزمنية

المتغير	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
x	22	23.3	25.9	29.4	34.6	37.5	38	38.2	35.8	32	27.4	23.6
Y	13.6	14.3	16.9	19.3	24	26.8	27.4	28.4	26.6	23.7	19	15.3
Z	1.4	0.3	0.8	0.3	0.8	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	2.9	2.6
t	1015.1	1017.7	1016.6	1013.8	1011.3	1009.5	1007.1	1005.2	1005.9	1009.2	1012.3	1017.2
r	46	37.9	35.9	39.7	41.3	46.7	59	46.8	51.1	58.1	52.2	45.2
p	44.3	41.4	41.5	37.9	35.1	33.8	36.2	38.7	41.4	46.5	47.1	47.2

ومن التحليل السابق للمتغيرات يتضح الآتي :
يمكن الاعتماد علي نماذج السلاسل الزمنية باستخدام أسلوب بوكس–جنكيز في تقدير قيم المتغيرات المتعلقة بالمناخ في منطقة شرم الشيخ ، ويتضح من قيم التنبؤ أن جميع المتغيرات مستقرة خلال الدورة المناخية وتتصف بوجود نمط دوري سنوي ما عدا متغير كمية الأمطار حيث يندر سقوط الأمطار في بعض شهور السنة وإن سقطت فهي تسقط بغزارة في بعض الشهور الأخرى وتكون سيولاً متوسطة الخطورة لأن الجبال أقل ارتفاعاً والوديان أقل انحداراً عن مثيلتها في بعض المناطق الموجودة في جنوب سيناء، كما أن القيم المتوقع لها خلال الدورة المناخية القادمة زادت وسيؤثر ذلك على ممارسة بعض الأنشطة السياحية على المدى البعيد ولابد أخذ ذلك في الاعتبار ووضع الحلول المناسبة .

النتائج والمناقشة:

- هناك مستوى خطورة مرتفعة تجاه الشعاب المرجانية نتيجة لارتفاع درجات الحرارة المتوقعة عام 2050. فعندما ترتفع درجات الحرارة يؤدى ذلك إلى موت العديد من الكائنات المرجانية مثل الطحالب والتي توفر لها التغذية والألوان المختلفة، وهو ما يطلق عليه ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية، كما أن ارتفاع سرعة الرياح يعمل على توليد أمواج بحرية قوية قادرة على نحت المنحدرات الأمامية للشعاب المرجانية، كما أن زيادة سقوط الأمطار وإن كانت تتصف بعدم دوريتها وسقوطها في بعض شهور من السنة إلا أنها تؤثر في درجة ملوحة مياه البحر ووجود بيئة بحرية تتميز بانخفاض ملوحتها وقتياً الأمر الذي يؤثر سلباً في نمو الشعاب المرجانية و كل هذا سيؤثر على أهم عنصر جذب تعتمد عليه سياحة الغوص، وهذا يتفق مع كل من(الجمعية الدولية لدراسات الشعاب،2015) (عبد الظاهر، 2015) (Andrew et al., 2011)
- حدوث زيادة في العناصر المناخية السائدة في منطقة شرم الشيخ خلال الدورة المناخية القادمة مما يؤثر ذلك في ممارسة بعض الأنشطة السياحية وخاصة التي تحتاج إلى ظروف مناخية معينة لممارستها مثل سياحة السفاري، السياحة الشاطئية، السياحة البحرية، رياضة صيد الأسماك وغيرها من الرياضات المائية، فارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة اتجاه الرياح وحدوث العواصف الرملية والتعرض للأتربة والغبار يؤدى إلى توقف بعض الأنشطة الشاطئية وتعرض بعض السياح إلى بعض الأمراض مثل حروق الجلد ، ضربات الشمس، أمراض العيون، وأمراض حساسية الصدر، بالإضافة إلى عدم ممارسة أنشطة سياحة السفاري وتأثر السياحة البحرية وأمن وسلامة السفن واليخوت وهذا يتفق مع كل من (السيد، 2017) (القطان، 2018) .
- تعتبر شهور الشتاء و الخريف من أكثر الشهور ملاءمة لممارسة الأنشطة السياحية في مدينة شرم الشيخ وعدم ملاءمتها إلى حد ما في شهور الصيف الحارة وذلك بعد تطبيق معادلة أوليفر لقياس مدى راحة السائح وتحديد أنسب الأوقات لممارسة الأنشطة السياحية .

توصيات البحث:

- وضع سياسة عامة متكاملة لإدارة و تنمية المناطق الساحلية مع الأخذ في الاعتبار احتمال ارتفاع سطح البحر أو حدوث تغيرات مناخية مفاجئة ،مع مراقبة تنفيذ هذه السياسة بالرصد المستمر بإتباع أحدث الطرق الجغرافية مثل طرق الاستشعار عن البعد ، مع توافر سبل تنفيذها؛
- إنشاء قاعدة بيانات كاملة عن الآثار السلبية الناجمة عن التغير المناخي على القطاع السياحي والعمل على تفادى هذه الآثار ووضع الحلول المناسبة للتعامل مع هذه التغيرات ؛
- تشجيع البحوث العلمية والتكنولوجيا في كافة القضايا المرتبطة بتغير المناخ وتأثيراته في الأنشطة السياحية المختلفة ووضع خطط محددة وتمويل واضح لتنفيذها؛
- العمل على التنسيق بين الجهات المعنية بالمناخ وقطاع السياحة لتحديد أنسب الأوقات لممارسة الأنشطة السياحية وتنظيم الرحلات السياحية المناسبة في تلك الأوقات؛
- ضرورة وضع سياسات واضحة لإدارة النظم البحرية وتنفيذ برامج التحذير المبكر والتنسيق مع البرامج الإقليمية والدولية وتحريم جمع الشعاب المرجانية والعمل على تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي يؤثر في الشعاب المرجانية والعديد من أنواع الحياة البرية والتي تعتمد عليها سياحة الغوص ، مع وضع برامج جذب سياحية جديدة بجانب الرياضات المائية للتخفيف عن الشعاب؛
- ضرورة عمل برامج مختلفة للأنشطة السياحية بمدينة شرم الشيخ تبعاً للتغيرات المناخية المتوقعة خلال الفترة القادمة وذلك بالتعاون مع الجهات المعنية، والعمل على تنمية أنماط سياحية لا تتأثر بالتغيرات المناخية مثل سياحة المؤتمرات وسياحة تذوق الطعام.

المراجع:

- أبو راضي، فتحي عبد العزيز (2006)، الأصول العامة في الجغرافية المناخية، الجزء الثاني (المناخ التفصيلي والتطبيقي)، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
- البطران، منال (2009) : أثر تغير المناخ على مصر وبخاصة على الهجرة الداخلية و الخارجية ، مؤتمر تغير المناخ و آثاره في مصر ، جمهورية مصر العربية ، ص 8 .
- الجمعية الدولية لدراسات الشعاب (2015): التغيرات المناخية تهدد بقاء الشعاب المرجانية، اتفاقية التغيرات المناخية، باريس .
- السيد، شيماء السيد عبد النبي (2017): أثر المناخ على السياحة في المدن الساحلية المصرية دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية، ص 156.
- الشواري، على سالم (2011) : جغرافية علم المناخ والطقس، دار المسيرة للنشر والطباعة ، عمان، الأردن.
- العثمان، نادين زياد (2011) :أطلس شبه جزيرة سيناء ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، قسم الجغرافيا ، جامعة عين شمس ، القاهرة .
- القطان، محمد شوقي (2014) : التغيرات المناخية وتأثيرها على المصايد والمزارع السمكية، الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية .
- الكاسح، عادل أبو بكر (2010): المناخ السياحي في إقليم المنطقة الشرقية بليبيا، مجلة بحوث الجوية الدولية، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، العدد 25.
- الهيئة العامة للتخطيط العمراني (2014): المنظور البيئي لإستراتيجية التنمية العمرانية على مستوى الجمهورية (إقليم قناة السويس)، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية، الإدارة العامة للدراسات البيئية والطبيعية، ص 18.
- الهيئة العامة للتنشيط السياحي (2012): مصر والبحر الأحمر وسيناء، منتجعات البحر الأحمر وأهم المواقع السياحية في شبه جزيرة سيناء، المتحدة للطباعة والنشر وتكنولوجيا المعلومات.
- الهيئة العامة للأرصاد الجوية (2016) : البيانات المناخية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ، القاهرة .
- جهاز شئون البيئة (2005): نحو إستراتيجية وطنية وخطة العمل للسياحة البيئية في مصر، وزارة الدولة لشئون البيئة، الإدارة المركزية لحماية الطبيعة.
- سعيد، محمد هاني (2016) : الجزر الحرارية في مدينة أسيوط وعلاقتها براحة الإنسان، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد 43، كلية الآداب ، جامعة أسيوط ، ص 38 .
- سلامة، زينب حسانين رزق محمد (2016) : المناخ وآثاره البيئية في جنوبي سيناء، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ص 274 .
- عبد الظاهر، ندى عاشور (2015): التغيرات المناخية وآثارها على مصر، مجلة أسيوط للدراسات البيئية ، العدد الحادي والأربعون.
- فواز، محمود محمد، سليمان، سرحان أحمد عبد اللطيف(2015) :دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية و آثارها على التنمية المستدامة في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي،عدد يونيه، ص 1.
- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار(2011):الإستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية والحد من مخاطر الكوارث الناجمة عنها، مجلس الوزراء، قطاع إدارة الأزمات والكوارث جمهورية مصر العربية، ص62.
- وزارة البيئة (2014) : البيان الإعلامي قضية التغيرات المناخية، الإدارة المركزية للتغيرات المناخية.

ثانيا: المراجع باللغة الانجليزية

- Andrew L. Jones, Michael R. Phillips, M. Phillips, Disappearing Destinations: Climate Change and Future Challenges for Coastal Tourism, CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK, 2011.
- Berkeley, N. and Jarvis, D. (2012) Low carbon mobility: Opportunities and challenge. Local Economy 27: 689–691.
- Brockwell, Peter J., Davis, Richard A, (1987), Time Series: Theory and Methods, Springer Series in Statistics.
- Christopherson, S. (2011) Green dreams in a cold light, Handbook of Local and Regional Development, London: Routledge, pp. 371–380.
- Harry, S., and Morad, M. (2013) Sustainable development and climate change: Beyond mitigation and adaptation. Local Economy 28(4): 358–368.
- Hereher, Mohamed (2015): Assessment of South Sinai Coastal Vulnerability to Climate Change, Journal of Coastal Research, vol.31 (6), pp. 1469 – 1477.

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): Summary for policy makers In Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 7–22.
- United Nations World Tourism Organisation (UNWTO) (2007): Climate Change and Tourism- Responding to Global Challenges Davos, Switzerland, 3 October.
- Rogerson ,Christian M., (2016) Climate change, tourism and local economic development in South Africa, Journal of Local Economy.
- Shaaban and Y.Ramzy (2010): The impact of climate change on tourism in Egypt as oercieved by both policy makers and tourism managers, Sustainable Tourism (5), WIT press,vol 139, Southampton, Boston, USA.

ثالثا: مواقع شبكة الانترنت

http://www.sis.gov.eg, Last access 20/12/2018 .
http://www.eeaa.gov.eg, Last access 14/11/2018.

The Climate changes and its impact on tourism activity Applied to Sharm El Sheikh

The tourism sector is the most sensitive among the economic sectors to the potential impacts of climate change, since that the Tourism sector is closely connected to the natural environmental resources and cultural characteristics of the region, which are also highly sensitive to fluctuations and climate change. Sharm El Sheikh is characterized by its geographic location, climate, natural resources, wildlife, and marine life which are suitable for all tourism activities such as beach tourism, diving tourism, water sports, safari tourism, and other activities. The research aims to study the climatic characteristics of Sharm El-Sheikh and analyze their impact on tourism activities in the region, and forecasting the impact of climatic elements in Sharm El-Sheikh during the next climatic cycle on tourism activities. The study has used the time-series method (the Box-Genghis method) to predict the expected climatic data in Sharm El-Sheikh; in addition, to the Oliver Scale to clarify the relationship between climate and tourist comfort. Moreover, Illustrations and maps are also drawn for the future diving spots at the shores of Sharm el-Sheikh

Keywords: Climate change - Sharm El Sheikh - Coral reefs - Tourism activities.