الجوانب العلمية والفنية عن تغير المناخ تشمل التأثيرات والتكيف

إعداد : فتحى محمد العشماوى

مدير إدارة الدراسات والتقارير المناخية
بالإدارة العامة للمناخ

من الواضح جليا أن العالم يقوم بمراقبة المناخ نظرا لأهمية ذلك ويتم من خلال مراكز عالمية فى أوروبا وأمريكا وهذه المراكز تقوم بتجميع وتدقيق المعلومات فى بنوك البيانات المناخية والهدف من مراقبة المناخ هو وصف حالة المناخ الحالية ومقارنته بفترة مرجعية سابقة ومقارنة خرائط متوسط البيانات وحيودها عن المعدل بالإضافة إلى مقارنة القيم المتطرفة المسجلة الشهيرة خلال تلك الفترة تساعد فى وصف تغير المناخ.

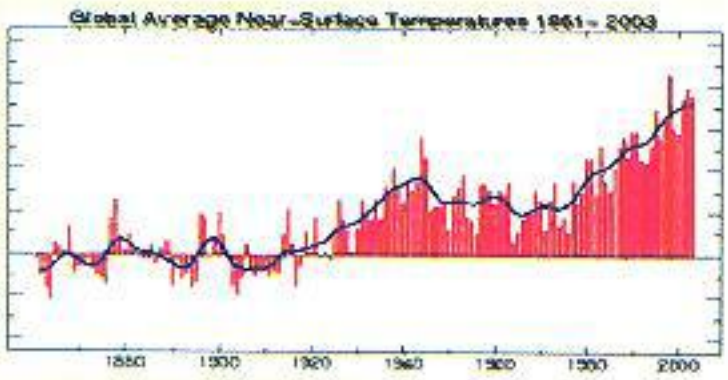
وقد نشر تقرير من قسم البيئة وشئون الغذاء فى المملكة المتحدة يتضمن بعض الجوانب العلمية والفنية عن تغير المناخ تشمل التأثيرات والتكيف وأفاد أن مناخ الأرض لاشك يتغير فخلال القرن الماضى ارتفعت درجة حرارة الأرض بما يقرب من ٠,٦ درجة مئوية عن المعدل وتشير الأسباب الأولية فى ارتفاع درجة حرارة الأرض إلى زيادة تركيز غازات الصوبات الزجاجية فى الغلاف الجوى الناتجة من الأنشطة البشرية كذلك تأثيرات التدفئة الأخيرة أدت إلى زيادة تكرار حدوث الموجات الحارة وتراجع جبال الجليد وهجرة النباتات والحيوانات تجاه القطب وبدون التقليل من الإنبعاثات يتوقع أن ترتفع درجة الحرارة عالميا بنسبة حوالى ١,٤ - ٥,٨ درجة مئوية ومستوى سطح البحر يرتفع إلى بين «٩ ـ ٨٨ سم» خلال هذا القرن مع زيادة التأثيرات الحادة على العالم وطبيعة المجتمع.

١ - دلائل وآثر تغير المناخ على العالم

- تقرير قسم البيئة والغذاء وشئون الريف فى المملكة المتحدة نشر بعض دلائل تغير المناخ منها ما يلى:

- متوسط درجة حرارة الأرض ارتفعت ٠,٦ درجة س منذ بداية القرن العشرين.

- خلال العشر سنوات الأخيرة منذ بداية التسعينيات سجل الخمس سنوات الأدفا على الترتيب هى ١٩٩٨، ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٢ ، ٢٠٠٣، ٢٠٠٤ منذ عام ١٩٩٧ الغطاء الجليدى نقص بمقدار ١٠٪ منذ ١٩٦٠ تناقص مميز لطبقات الجليد. كما لوحظ أن الربيع القطبى وامتداد الجليد البحرى فى الصيف قد تناقص بنسبة «١٠ ـ ١٥٪» منذ ١٩٥٠.



شكل - ١ متوسط درجة الحرارة على العالم منذ ١٩٦١ «مركز هادلى فى المملكة المتحدة»

– أزيحت مواقع النباتات والحيوانات تجاه القطب ووصول هجرة الطيور وازدهار مواسم للطيور وتظهر الحشرات مثل البعوض والجراد فى وقت سابق لموعده.

– كما زاد تكرار حدوث الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف والأعاصير ويرجع السبب فى ذلك كما تشير تقارير مراكز بحوث الغلاف الجوى والمناخ إلى التسخين العالمى وأفاد العلماء أن الأسباب التى تؤدى إلى استمرار الزيادة فى التسخين العالمى يرجع إلى التغيرات الطبيعية لمناخ الأرض وزيادة الإنبعاثات المتزايدة من ثانى أكسيد الكربون وغازات البيت الزجاجى الأخرى والأنشطة الحيوية للإنسان خاصة بعد الثورة الصناعية .

فى السنوات الأخيرة فى المملكة المتحدة وباقى أوروبا تبين أن الأحداث المتطرفة لها تأثير مميز على الإنسانية وتكلفة اقتصادية كبيرة ففى المملكة المتحدة أسخن يوم تم تسجيله كان «١٠ أغسطس ٢٠٠٣» حيث وصلت درجة الحرارة إلى ٣٨.٥ درجة س قرب كنت الموجات الحارة أثرت على كثير من دول أوروبا حيث مات ما يقرب من ٣٦ ألف إنسان فى أوروبا ومات فى فرنسا ما يقرب من ١٥ ألف إنسان وتكلفة اقتصادية كبيرة ما يقرب من ١٣.٥ بليون دولار وتشير نتائج الأبحاث إلي أن زيادة الغازات المنبعثة من البيوت الزجاجية تساهم فى شدة هذه الموجات الحارة.

كذلك زاد تكرار الأحداث العنيفة من الفيضانات والأمطار الغزيرة على أوروبا ومناطق متفرقة من العالم على سبيل المثال لا الحصر فى ٢٠٠٢ حدثت فيضانات عنيفة فى أوروبا تسببت فى موت ٣٧ وتقدر تكلفة الخسارة بـ ١٦ بليون دولار.

– وكان عام ٢٠٠٥ يتميز بالأعاصير العنيفة حيث بلغ عددها «٢٦» فى المحيط الأطلنطى متجاوزا الحد الأعلى الذى تم تسجيله عام ١٩٩٣ وهو «٢١» بالرغم من أن هناك أعاصير أقل من العادى فى المحيط الهادى وتضمنت إعصار ويلما الأقوى وكان عام ٢٠٠٥ هو الأسخن فى نصف الكرة الشمالى.

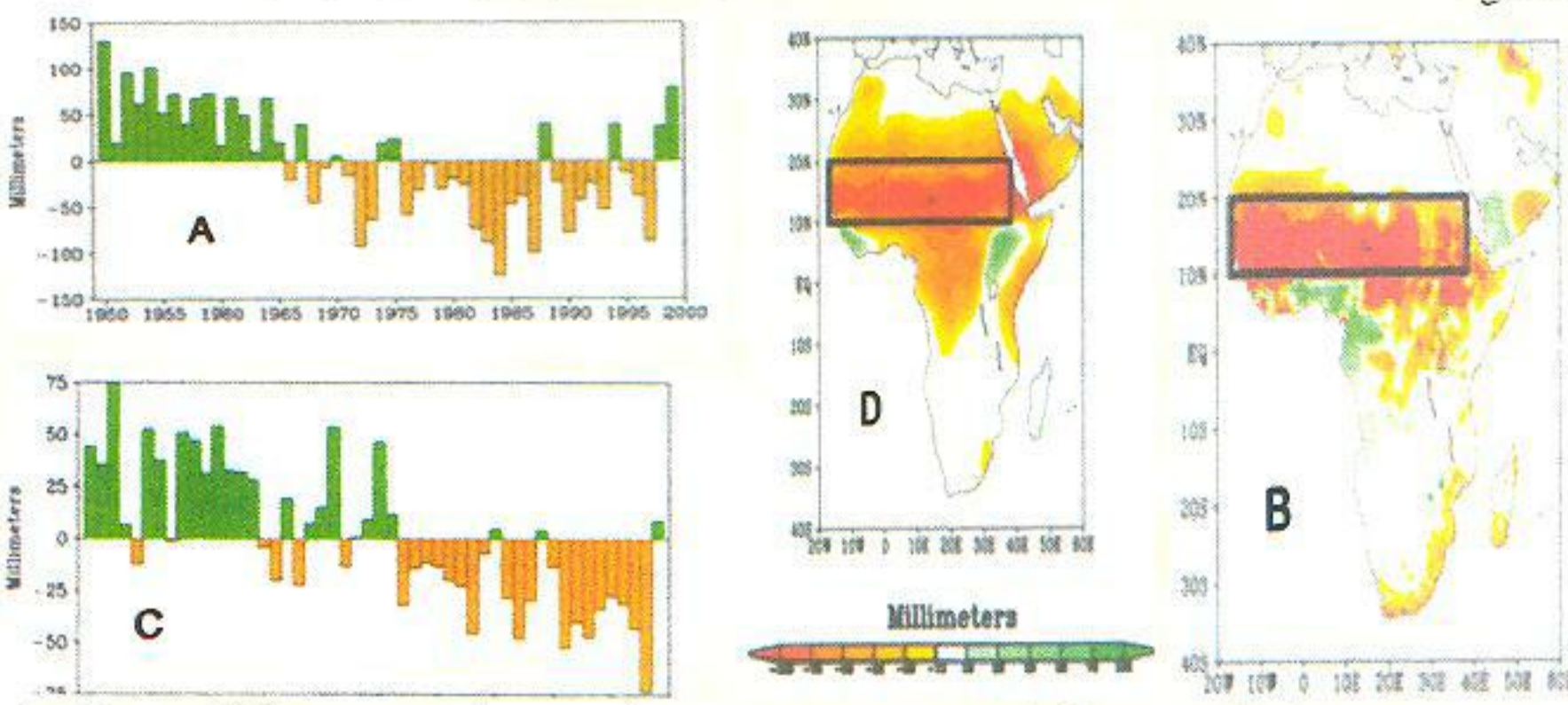
و فى تقرير ٢٠٠١ لـ «IPCC»
inter govern mental Panel on Climate Change
أفاد بأنه يوجد دليل قوى على أن معظم التسخين الملاحظ خلال الخمسين سنة الماضية بسبب أنشطة الإنسان وفى عام ٢٠٠٢ أكدت الأكاديمية الوطنية فى الولايات المتحدة تقرير IPCC.

٢- اثر التغيرات المناخية على أفريقيا :-

– قامت المراكز الوطنية لبحوث المناخ بدراسات عن اثر التغيرات المناخية على المناخ فى أفريقيا
NCAR National Center Atmospheric Research بالاشتراك مع CDC DIAGNOSTIC CLIMATE CENTER. NOAA بدراسات عن مستقبل المناخ فى أفريقيا وعمل سيناريوهات ومحاكاة للعناصر المناخية المسجلة من خمسين سنة ماضية ١٩٥٠-١٩٩٩ لدرء المخاطر من التعرض للجفاف الشديد فى منطقة الساحل والقرن الأفريقى كما حدث فى ١٩٧٠ وعام ١٩٨٠ ومات أكثر من مليون إنسان وتهدف الدراسة إلى تحسين كمية المطر وفهم المخاطر الناتجة عن تغير المناخ فى منطقة القرن الأفريقى فى القرن الواحد والعشرين. أستخدم العلماء خمس نماذج مختلفة وقام العلماء بعمل ٨٠ محاكاة لعناصر الطقس المرصودة خلال الخمسين سنة الماضية والمدهش من البحث كما نشر العلماء أن جميع النماذج أدت الى نفس النتائج وهو ظهور الجفاف على دول الساحل الأفريقى.

مرفق خرائط الملاحظة النماذج الهطول «فى يوليو وأغسطس وسبتمبر» الملاحظ والمحاكاة خلال الفترة ١٩٥٠-١٩٩٩.

شكل ٢- توضح الرسومات أن كمية الأمطار الملاحظة أقل بكثير من التنبؤ مما يؤدى إلى احتمال توقع حدوث الجفاف وكمية الأمطار الملاحظة فى نصف الكرة الشمالى اكبر من المحاكاة فى تطبيق النماذج على الحواسب .



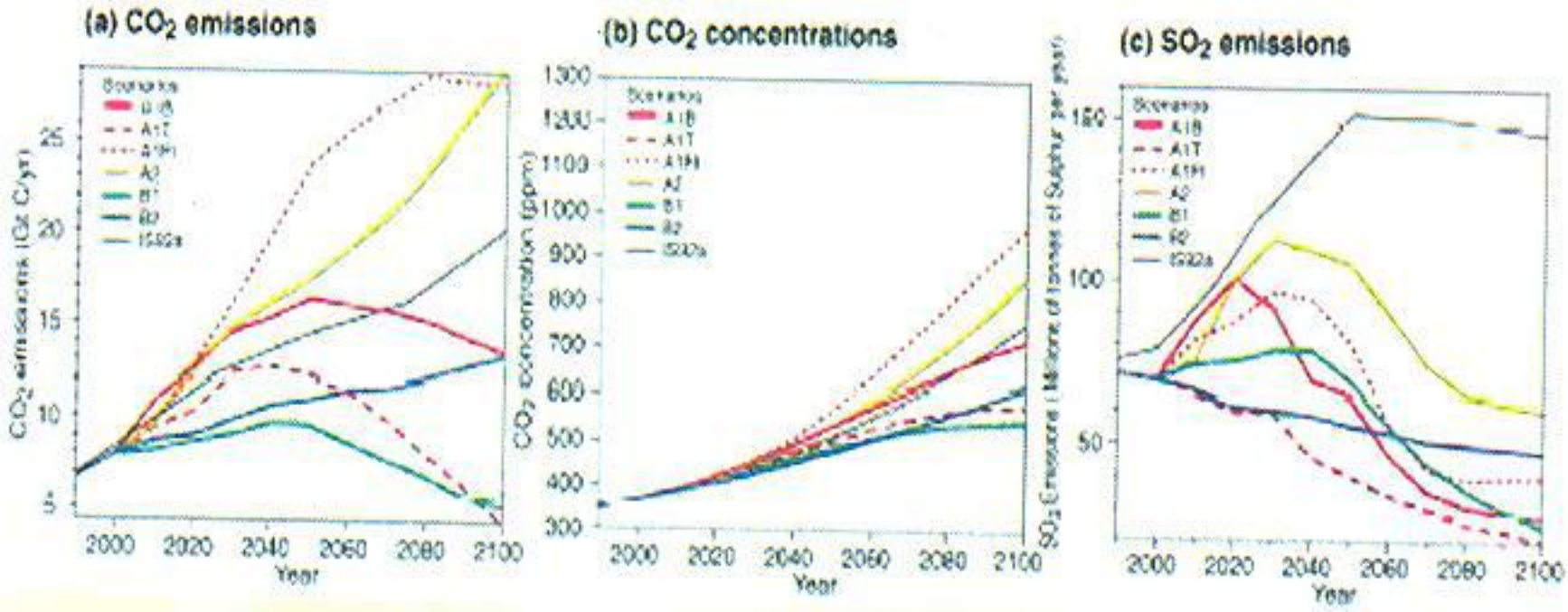
يوضح شكل ٢ A,B,C,D توضح A,B الملاحظ والمحاكاة من اتجاه الأمطار على أفريقيا بينما C,D توضح الملاحظ والمحاكاة للمطر على شمال أفريقيا خلال موسم المطر الجنوبى .

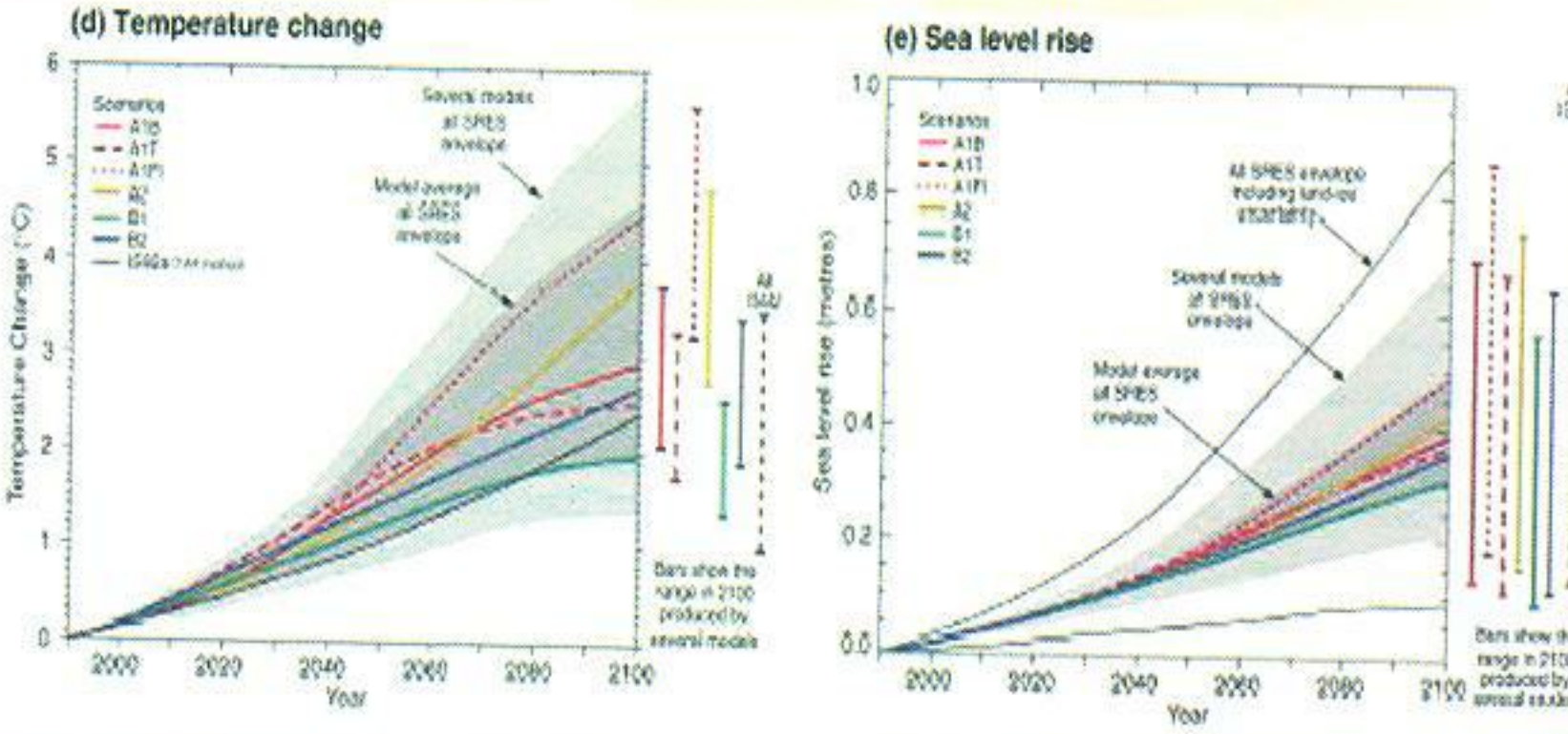
فى دراسة أخرى لـ DWD DEUTSCHER WET-TERDIENST DATA المركز الوطنى للأرصاد فى ألمانيا ومن مهامه الأساسية أن يقوم بتجميع البيانات المناخية ومعالجتها فى بنك المعلومات لمراقبة المناخ واثر المناخ على صحة الإنسان، نشر تقرير أشار فيه أن الموجات الحارة العنيفة يصاحبها التعرض للأمراض والفناء وتكثر الإصابة بأمراض القلب والرئة عند من يتعرضون للموجات الحارة والباردة. وفى تقرير آخر نشر من المركز الأوروبى للتنبؤ متوسط المدى التابع للمملكة المتحدة فى بحث لتعرض بتسوانا لوباء الملاريا خلال الفترة ١٩٨٢ - ٢٠٠٢ أشار التقرير الى موت ما يقرب من مليون إنسان سنويا بسبب وباء الملاريا ويصاب بطفيل الملاريا ما يقرب من ٥٠٠ مليون ٩٠ فى المائة منهم من أفريقيا . وخلال فترة التقرير طبق العلماء مجموعة من نماذج التنبؤ تسمى تنبؤ المجموعات Ensemble Forecasting لمعرفة أين ومتى يتفشى مرض الملاريا لعمل إنذار مبكر للحكومات ويدفع الهيئات الحكومية لإعداد العقار اللازم ضد طفيل مرض الملاريا واتخاذ كافة التدابير للحد من المخاطر بسبب تفشى الوباء.

٣ - مستقبل تغير المناخ :-

فى سنة ٢٠٠٠ نشرت IPCC تقرير به مجموعة من السيناريوهات للإنبعاثات من غازات البيوت الزجاجية ثانى أكسيد الكربون وثانى أكسيد الكبريت وارتفاع مستوى سطح البحر ودرجة حرارة سطح الأرض جميعها تشير الى الزيادة فى تركيزها على سطح الأرض مما يزيد من احتمالية استمرار التسخين العالمى . انبعاثات البيوت الزجاجية وتركيزها تستمر فى الزيادة

شكل ٣-





- ملخص تقرير تقييم IPCC الثالث بحلول الـ ٢١٠٠:

- تجمعات ثانى أكسيد الكربون يمكن أن تزيد من حوالى ٣٨٠ جزء لكلّ مليون ((ppmفى ٢٠٠٠ إلى قيم بين ٥٤٠، ٩٧٠ ppmفى سنة ٢١٠٠ نحن نحتاج للعودة الى مدى ٢٠ مليون سنة لتصل إلى المستويات. قبل الثورة الصناعية كان حوالى ٢٨٠ .ppm متوسّط درجة حرارة سطح الأرض عالميا يمكن أن تزيد ما بين ١,٤ و ٥,٨ س نسبة إلى المستويات الحالية.

- متوسط مستوى سطح البحر عالميا يمكن أن يزيد ما بين ٩- ٨٨ سنتيمتر. لذلك فإن تركيز ثانى أكسيد الكربون، ومستوى سطح البحر ودرجة الحرارة سيستمر فى الارتفاع بعد فترة طويلة للإنبعاثات . ارتبطت بهذه التغييرات توقّعات الزيادة فى تردد وشدة ومدّة الأحداث المتطرّفة، مثل زيادة الأيام الأكثر حرارة فى الموجات الحرارية، وأحداث مطر غزيرة . مثل هذا التغييرات يمكن أن تكون هامّة من ناحية التأثيرات. هناك حيرة كبيرة جدا حول مستوى تغيير المناخ على السنوات الـ١٠٠ التالية بسبب حيرة العلماء فى المستوى المستقبلى للانبعاثات وغازات البيت الزجاجى.

٤- التكيف والحد من مخاطر التغيرات المناخية Adaptation

نظرا لما يحدث على الأرض من تغير المناخ لابد من تطبيق مقاييس التكيف نظرا للتغيرات المناخية الحالية الغير محدودة والمستقبلية أصبح من الضرورى أن نحتاج لتغيير طريقة حياتنا للتكيف مع التغيرات المناخية . كما يلى :-

استخدام مصادر جديدة للطاقة يزداد شعبية . استخدام مصادر وبدائل متجددة للطاقة مثل الطاقة الشمسية - طاقة الرياح - طاقة المياه - حتى الطاقة النووية. يوجد أفكار كثيرة لتغيير أسلوب الحياة حتى فى المنزل كيف تبنى المنزل. لمقاومة التغيرات المناخية مثل المبانى فى إنجلترا وأسكتلندا تصمم لتحمل الطقس السيئ جدا .

بتطبيق مقاييس التكيف وتحسين دفاعات ساحلية لتفادى اثر ارتفاع مستوى سطح البحر لكن هذا سيصبح مكلف جدا لكن الرد الأكثر فاعلية هو أن يخفض غازات البيت الزجاجى أوقف فى النهاية عند المستوى الذى يتفادى التأثيرات الخطرة لتغير المناخ .

اقترح الإتحاد الأوروبى بأنه يجب الحد من ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجتين مئويتين عن المعدل لتفادى تغير المناخ الخطر هذا يجعل مستوى ثانى أكسيد الكربون فى الجو تحت ٥٥٠ جزء بالمليون لكن آخر تقييم IPCC Intergovernmental panel of climate change يقترح أن مستوى ثانى أكسيد الكربون فى الجو أقرب إلى ٤٥٠ ppmسيكون أكثر ملائمة. على المدى الأطول تصبح أخطار تغير المناخ أكثر من المحتمل يتضمن ذلك تغييرات محتملة فى شمال المحيط الأطلنطى الذى يعطى المملكة المتحدة مناخها المعتدل. ذوبان جرينلند وطبقات الجليد القطبية كل منها يمكن ان يرفع مستوى البحر بعدة أمتار وإطلاق غاز الميثان من ذوبان الجليد التى تثير تدفئة أخرى.

ومن المعلوم منذ بداية الثورة الصناعية ارتفعت مستويات ثانى أكسيد الكربون الذى يعتبر الغاز الأساسى المسبب لظاهرة الاحتباس الحرارى عما كانت عليه من قبل وهو ٣٨٠ جزءا بالمليون مقارنة بنسبة الـ٢٨٠ جزءا بالمليون قبل الثورة الصناعية .. وقد يكون ارتفاع معدل الحرارة درجتين كافيا للتسبب فيما يلى :-

×- نقص كبير فى المحاصيل الزراعية فى الدول المتقدمة والنامية .

×- حركة تهجير كبيرة لسكان شمال أفريقيا .

×- تعرض ٢,٨ مليار شخص لنقص المياه

×- خسارة ٧٩ فى المائة من الحيز المرجانى

×- انتشار مرض الملا ريا فى أفريقيا وشمال أمريكا .

٥- التغيرات المناخية ومناخ مصر

تقع مصر فى منطقة شمال شرق أفريقيا التى تتأثر بمنطقة التسخين حيث أفادت التقارير الواردة من مراكز مراقبة المناخ أن أوروبا و منطقة شمال أفريقيا من المناطق التى تأثرت بالموجات الحارة وتتأثر بالتغيرات المناخية و أثبتت الدراسات المناخية التى قمنا بها عن الموجات الحارة فى رسالة الماجستير (لماذا صيف ١٩٩٨ أسخن صيف فى القرن العشرين). وتم تلخيص أسباب التسخين بسبب الهبوط الواسع فى الطبقة القريبة من سطح الأرض ٣٠٠٠ متر. وامتداد الشتاء الجنوبى شمالا ليسبب الفيضانات والسيول على دول حوض النيل. وهناك أسباب أخرى فى الدورة العامة للرياح وسينوبتكية لا مجال لذكرها فى هذا المقال. ويمكن من خلال البيانات المناخية وبقراءة لبعض المعدلات المناخية لبعض المحطات السطحية المسجلة ومقارنتها خلال فترة مناخية ٣٠عاما على الأقل وملاحظة اتجاه المعدلات لبعض العناصر منذ أكثر من ٣٠سنة لمعرفة مدى تأثر هذه المعدلات بالتغيرات المناخية . وباتت التغيرات الطبيعية واضحة مثل البيئة الزراعية التى تغيرت من مكان إلى آخر والطيور المهاجرة وكثرة الملوثات منذ زيادة التقدم والثورة الصناعية وكثرة السيارات وزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون أيضا النمو السكانى بات يؤثر فى المناخ ويكون ما يطلق عليه الجزر الحرارية خاصة فى المناطق الحضرية.

١- توضح الرسومات البيانية ان المتوسط السنوى لدرجات الحرارة يميل نحو الارتفاع خلال الفترة ١٩٧٥-٢٠٠٥ فى كل من القاهرة وأسوان ومطروح .شكل ٤، ٥، ٦.

٢- كذلك يشير الرسم البيانى لتكرار حدوث الرمال المثارة والعجاج أن المعدلات الحالية لحدوث الرمال المثارة والعجاج تزداد تدريجيا على مدينة القاهرة والمنصورة .شكل ٧، ١٣.

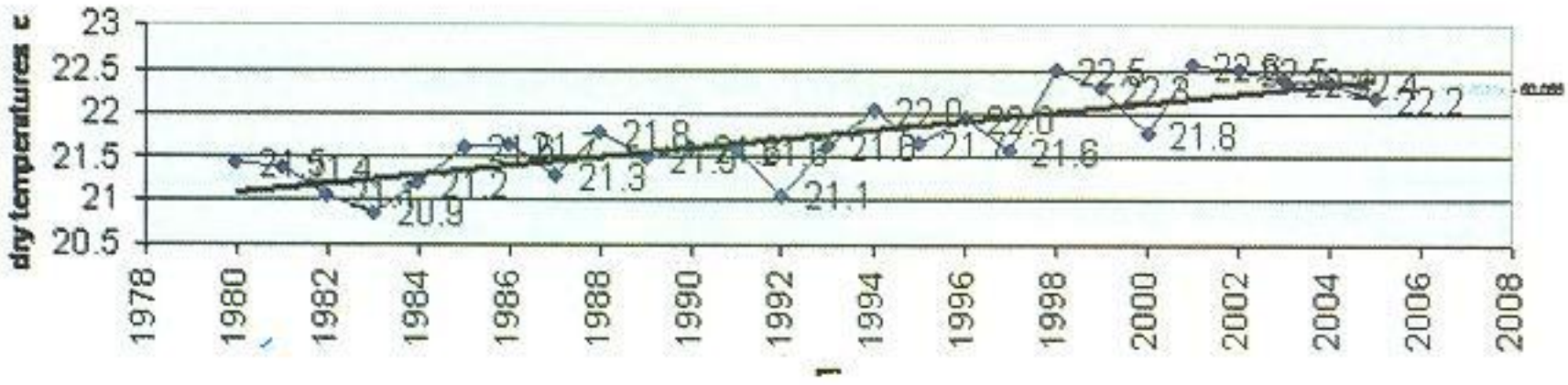
٣- زيادة معدلات الرطوبة النسبية تدريجيا من ١٩٧٠ حتى ٢٠٠٥ هذا بدوره أدى إلى زيادة تكرار حدوث الشبورة المائية والضباب خاصة فى مدن الوجه البحرى والدلتا مثل طنطا والمنصورة وكانت الزيادة ملحوظة .شكل ١٤.

٤- كذلك لوحظ زيادة معدل ضغط مستوى سطح البحر فى مدينة القاهرة فى ٢٠٠٥ عن ١٩٧٠ بمقدار ٠,٣ ،٠,١ ملليبار وإن كان ذلك لايعطى اشارة الى تغير المناخ لانة لم تلاحظ الزيادة فى الضغط على نطاق أوسع ١٢.

٥- كذلك لوحظ ان المعدل السنوى لكمية الأمطار فى ٢٠٠٥ وعدد ايام المطر عن معدل ١٩٧٠ فى بعض المدن يتجه نحو الزيادة ١٠، ١١.

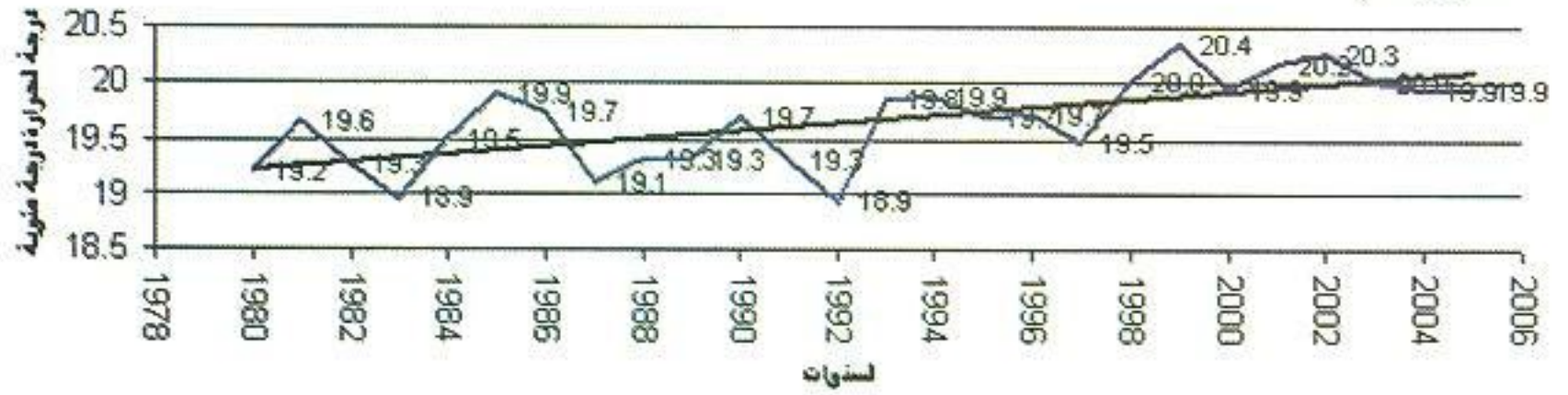
المعدل السنوى لدرجة الحرارة على مدينة القاهرة خلال الفترة 1980-2005

شكل (٤)



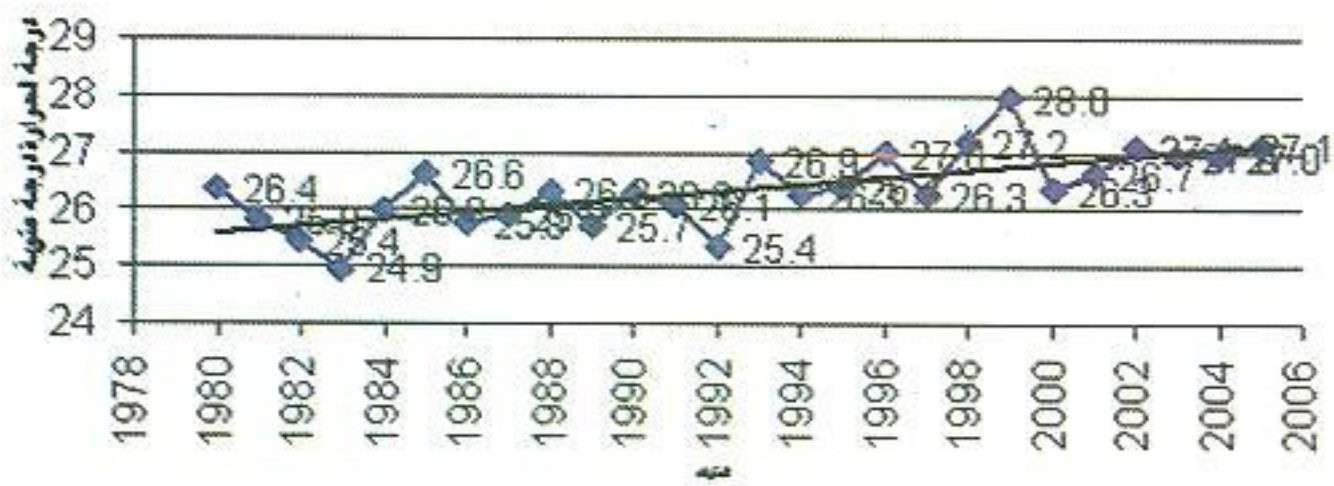
المتوسط السنوى لدرجة الحرارة لمدينة مطروح واتجاه الميل

شكل (٥)

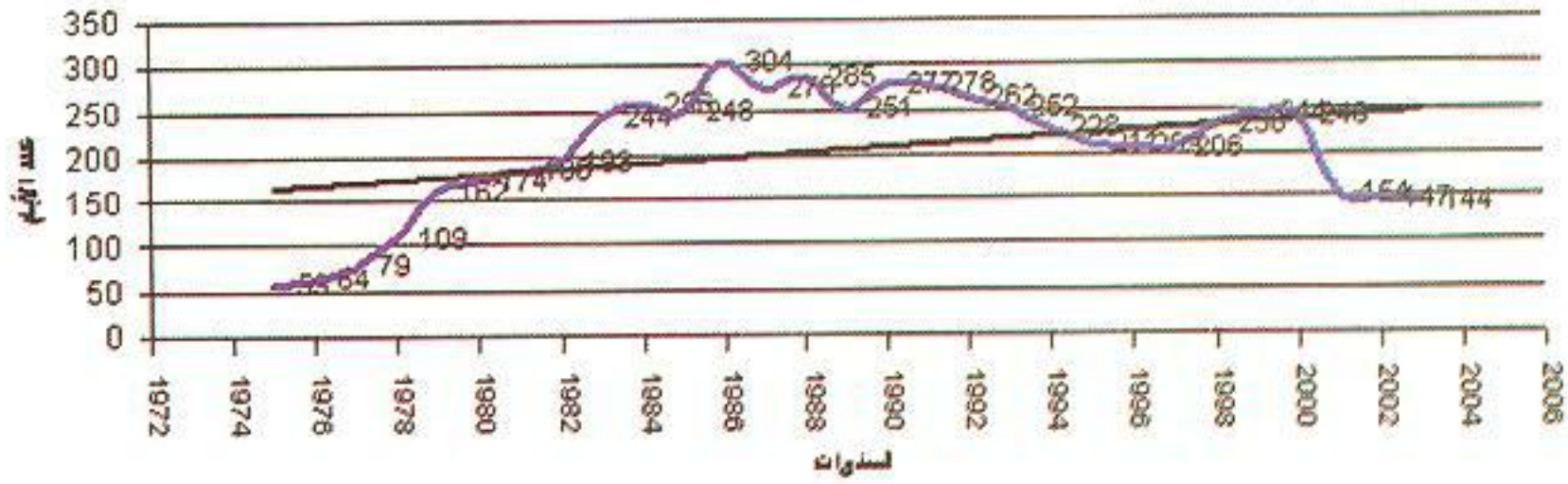


المتوسط السنوى لدرجة الحرارة لمدينة أسوان 1980- 2005 والمعدل

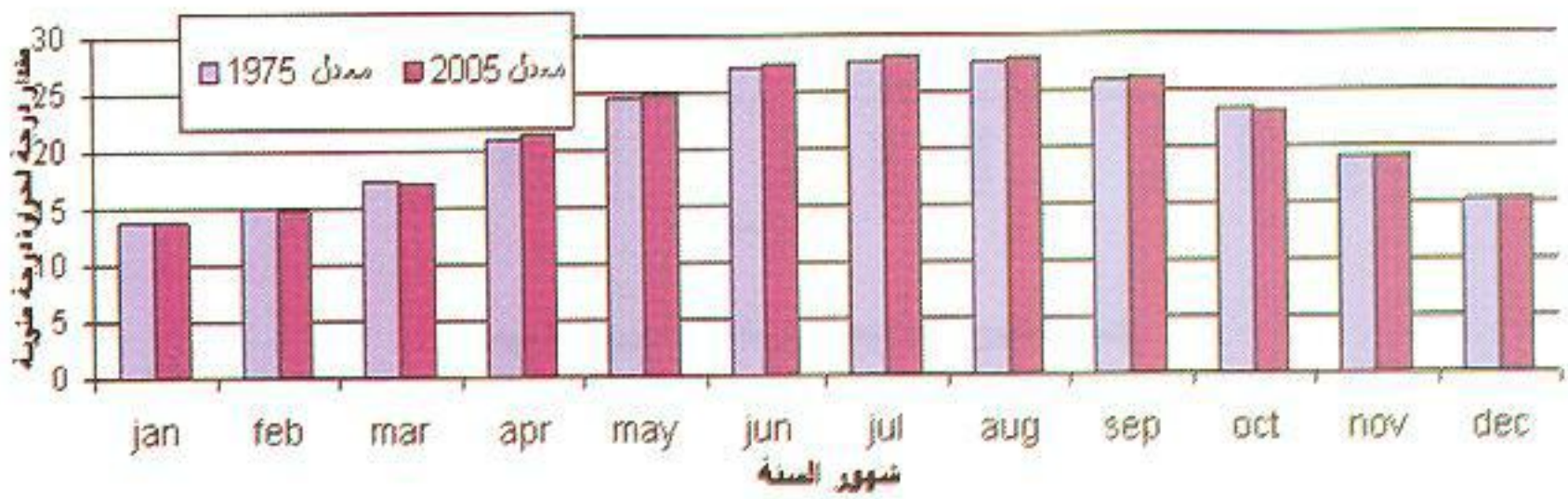
شكل (٦)



شكل (٧)



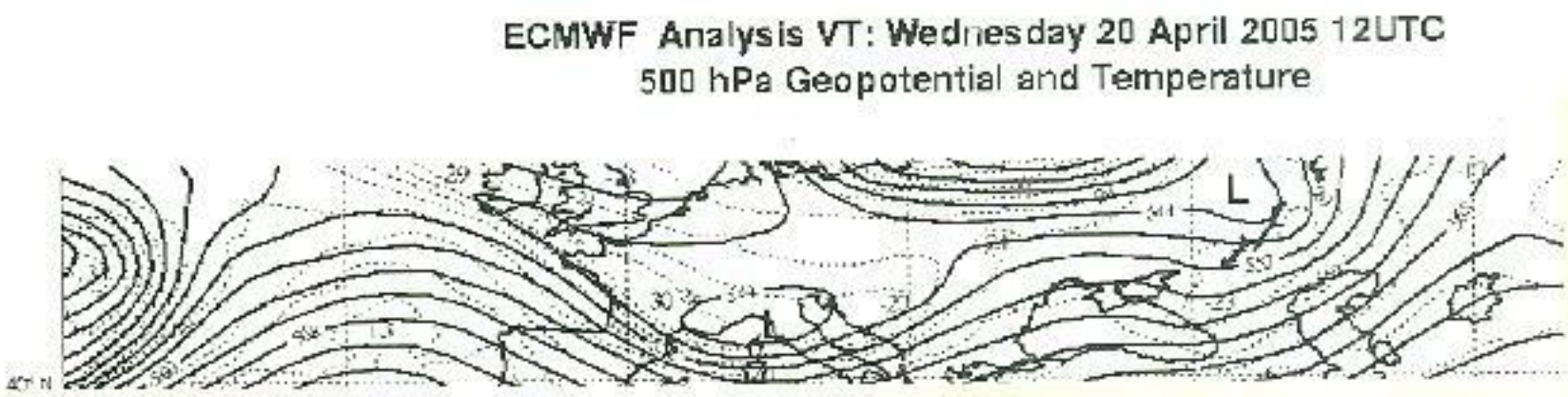
شكل (٨)



معدل درجة الحرارة عام ٢٠٠٥ يزيد عن معدل ما قبل عام ١٩٧٥خاصة فى شهور موسم الصيف وكذلك شهور فصل الشتاء تميل نحو الانخفاض خاصة شهرى ديسمبر وفبراير .

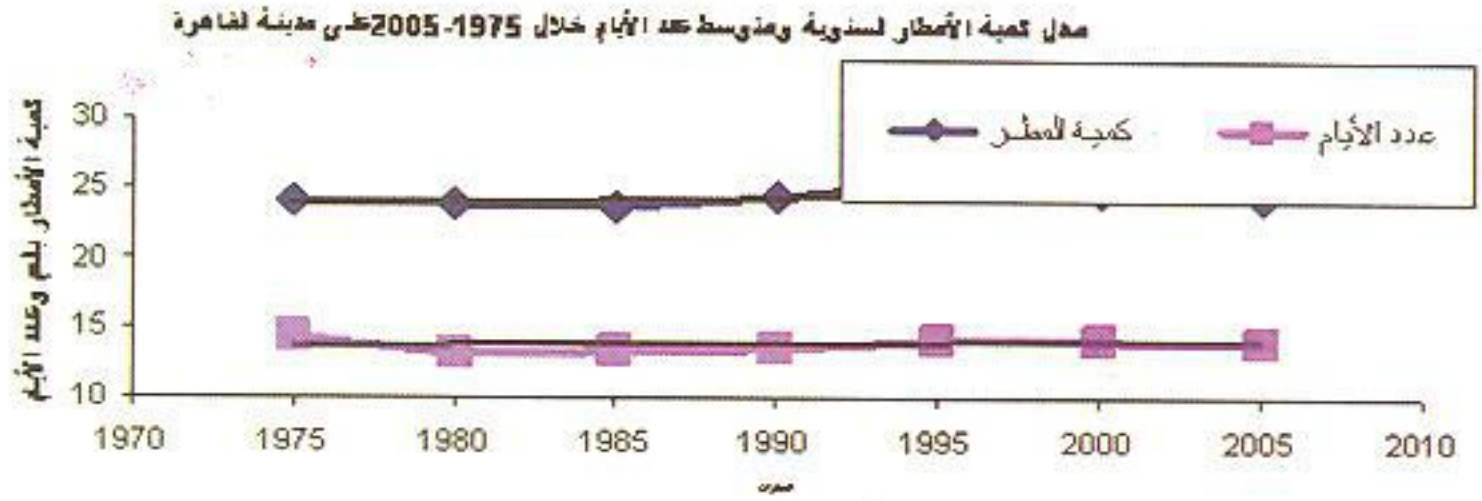
توضح الرسومات زيادة معدلات الرطوبة النسبية تدريجيا من ١٩٧٥ - ٢٠٠٥ وعليه زادت تكرار حدوث الشبورة والضباب المنصورة كمثال لمدن الوجه البحرى والقاهرة .

زادت معدل عدد أيام حدوث الرمال المثارة على مدينة المنصورة كمثال لمدن الوجه البحرى وكذلك العجاج كما يوضح بذلك الرسم البيانى التوضيحى

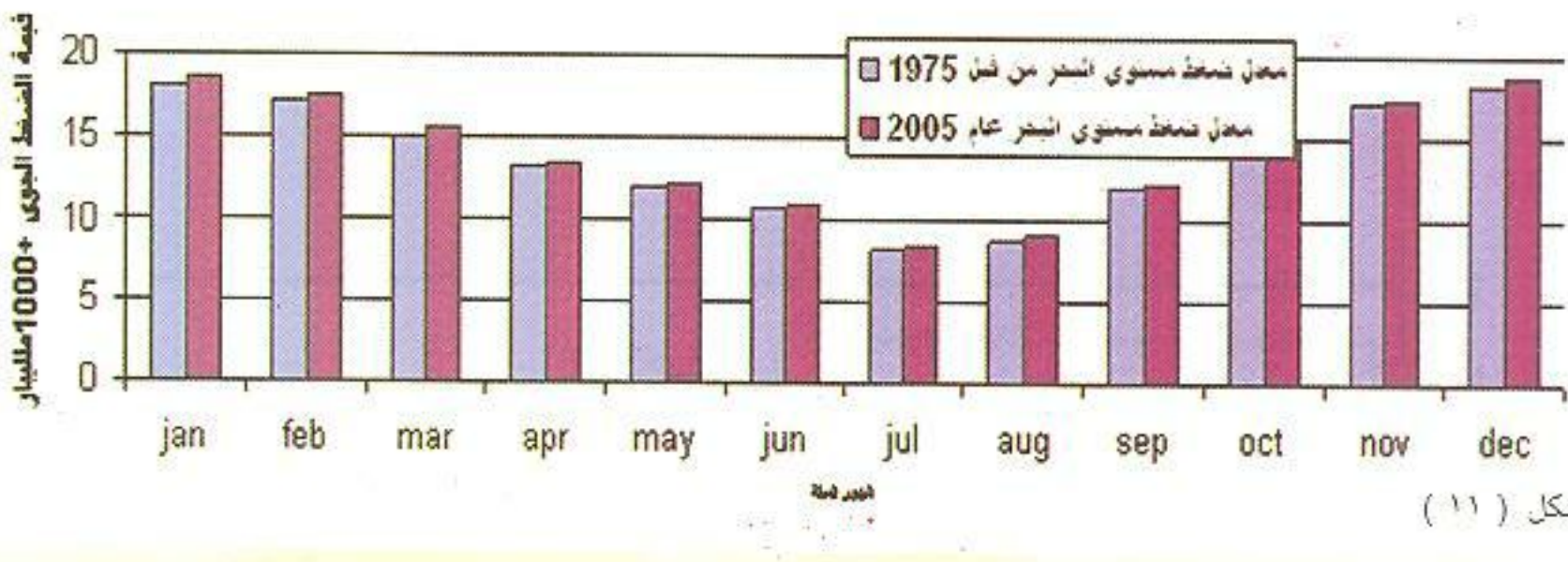


شكل ٩ - مجموع عدد أيام المطر يميل نحو الزيادة خلال معدل عام ٢٠٠٥

عن مجموع ١٩٧٥ على مدينة المنصورة



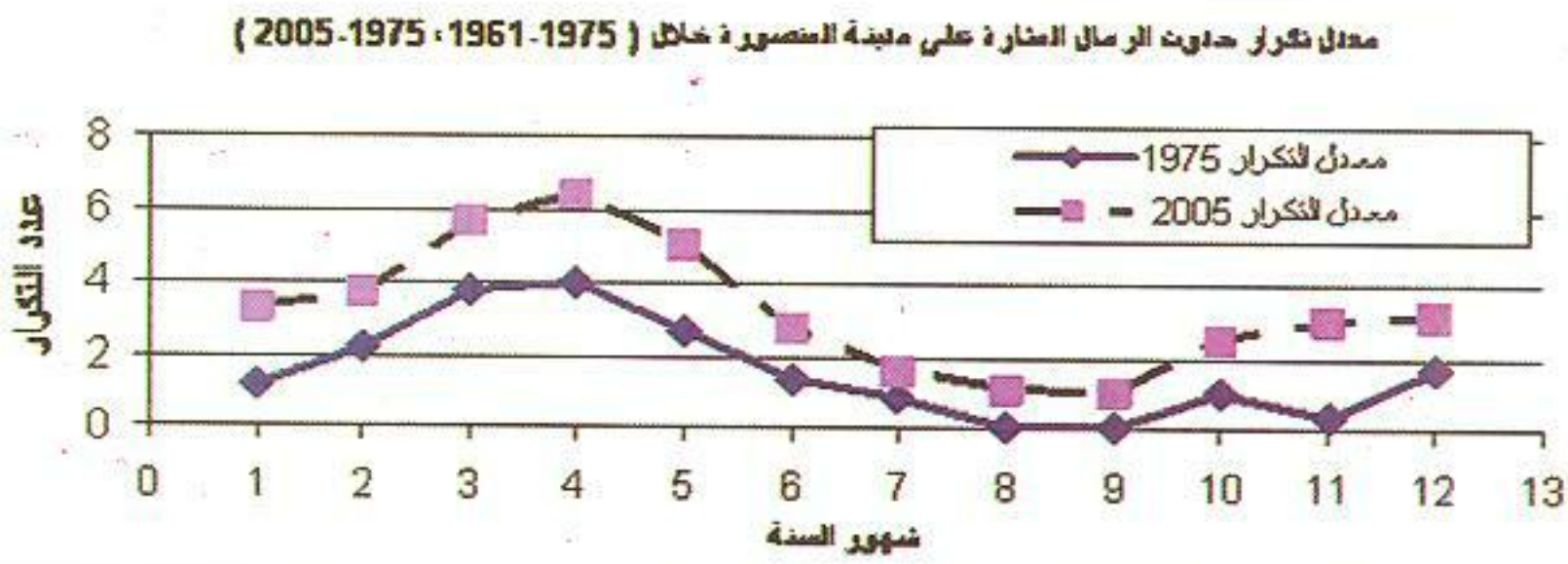
شكل ١٠ معدل كمية المطر وعدد أيام المطر على مدينة المنصورة خلال الفترة ١٩٧٥ – ٢٠٠٥ توضح انها فى إتجاه الزيادة



شكل (١١)

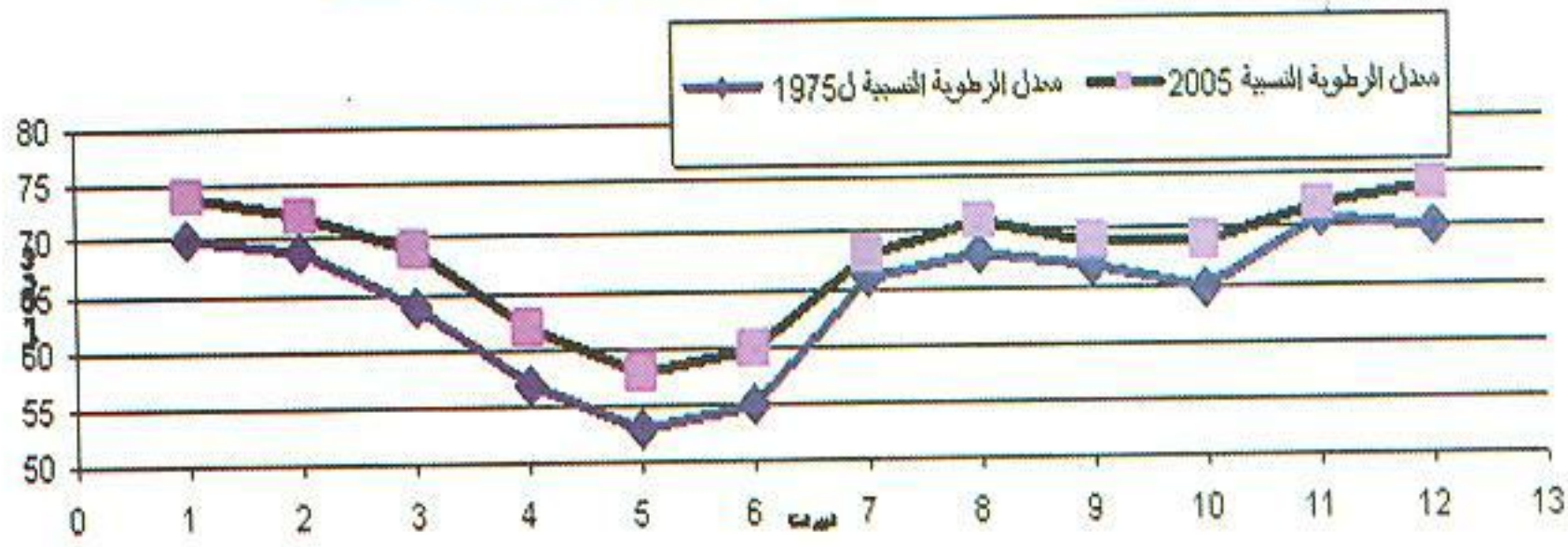
يوضح اتجاه ضغط مستوى سطح البحر على مدينة القاهرة خلال الفترة ١٩٤٧ – ١٩٧٥ ١٩٧٥–٢٠٠٥

يوضح الرسم أن معدل الضغط عند مستوى البحر لمدينة القاهرة فى عام ٢٠٠٥ يميل نحو الزيادة عن متعدل ١٩٤٧ – ١٩٧٥ بمقدار يتراوح (٠.١ – ٠.٤) ملليبار .

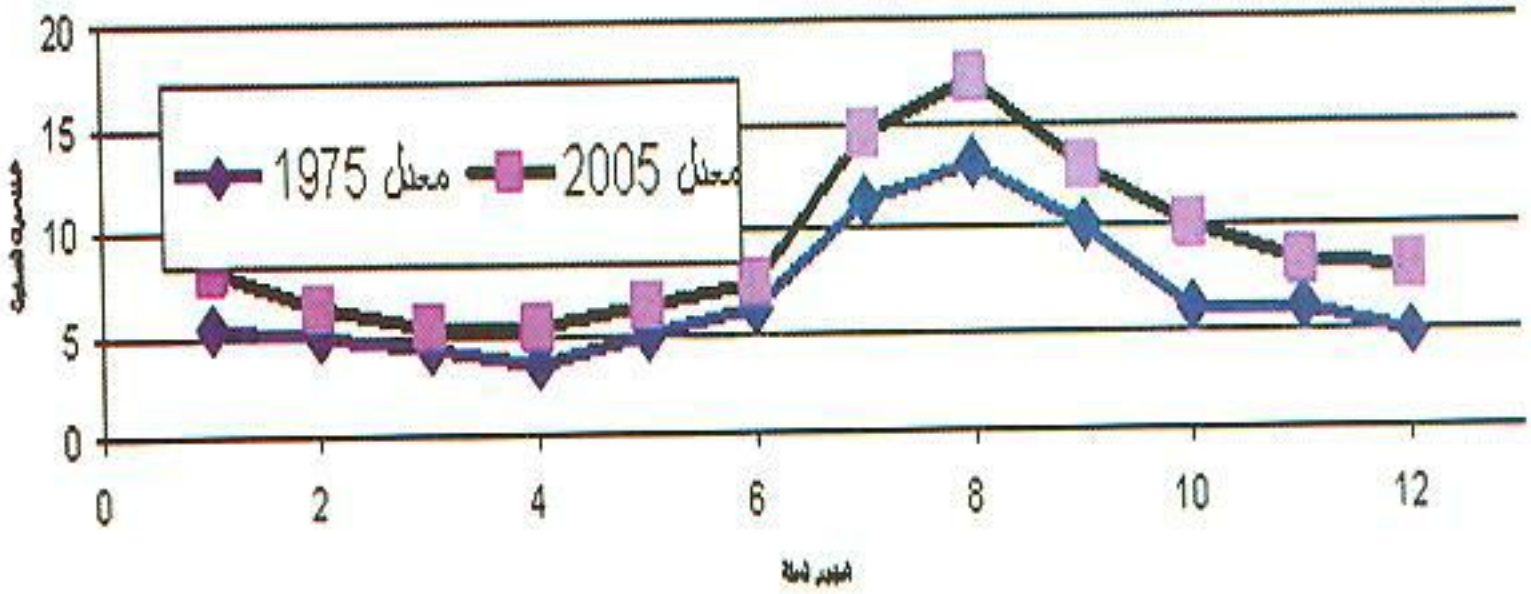


شكل ١٢ يوضح إتجاه معدل التكرار حدوث الرمال المثارة

على مدينة المنصورة ١٩٧٥–١٩٦١، ١٩٧٥–٢٠٠٥



شكل ١٣- يوضح اتجاه ميل الرطوبة النسبية على مدينة المنصورة خلال الفترة توضح مقدار زيادة واضح مما يؤدى إلى زيادة تكرار حدوث الشبورة المائية والضباب



شكل ١٤ يوضح مقدار الزيادة فى معدل حدوث الشبورة على مدينة القاهرة

خلال الفترة ١٩٤٧ - ١٩٧٥، ١٩٧٥-٢٠٠٥

المراجع:-

١- تقارير المراكز العالمية عن مراقبة المناخ مثل IPCC 2000:2001

2- WEB SITE OF WMO, REPORTS OF WORLD CLIMATE OF 2004, 2005

3- EXTREME WEATHER PROMPTS UNPRECEDENTED (GLOBAL WARMING ALERT)

Reports in world climate from .NCAR Nation al Center Atmospheric Research .

DIAGNOSTIC CLIMATE CENTER NOAA.CDC

4- SCIENTIFIC AND TECHNICAL ASPECTS OF CLIMATE CHANGE, INCLUDING IMPACTS AND ADAPTATION AND ASSOCIATED COSTS

تقرير من هيئة شئون البيئة والغذاء فى المملكة المتحدة

٥ - البيانات المناخية من قاعدة البيانات المناخية فى الإدارة العامة للمناخ والإدارة العامة للحاسب الآلى .