الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة
د. أحمد عبدالعال محمد عبدالله

رئيس التحرير
د. أشرف صابر زكي عبدالموجود

الإشراف العلمي
إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا
د. كمال فهمي محمد محمود
د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

نواب رئيس التحرير
عزة مصطفي أحمد درويش
محمد الهادي قرني حسان
أحمد سعد حامد عبدالنبي

الإشراف المالي والإداري
نجوي حسن علي
عادل عبدالعال علي نوح

مديرا التحرير
عبدالغفار مصطفى سيد آدم
محمد عادل عبدالعظيم شاهين

الاخراج الفني
عيد أحمد محمود

سكرتارية التحرير
أحمد محمود محمد عباسي

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- زيارة السيد الفريق/ يونس المصري (وزير الطيران المدني للهيئة العامة للأرصاد الجوية) ٤
- مجابهة مخاطر التغيرات المناخية علي قطاع الطيران المدني ١٠
- تولد منخفضات العروض الوسطي في صور الأقمار الصناعية ١٦
- عواصف رملية تغطى سماء مصر ٢٣
- دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر ٤١

المراسلات

الهيئة العامة للأرصاد الجوية. ش الخليفة المأمون. كوبرى القبة. القاهرة ص. ب. ١١٧٨٤
E-mail: ema.support@ema.gov.eg http://nwp.gov.eg
الإدارة العامة لمركز المعلومات ت: ٢٦٨٣٣٦٥٣ فاكس: ٢٤٦٤٦٧١٥
ISSN 1110 - 5666

كلمة العدد

د. أحمد عبدالعال محمد
رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية

اليوم العربى للأرصاد الجوية ١٥ سبتمبر ٢٠١٨

تم الاحتفال باليوم العربي للأرصاد الجوية تحت رعاية الفريق/ يونس المصري وزير الطيران المدني حيث أقيمت فعاليات الاحتفال باليوم العربي للأرصاد الجوية الذي تستضيفه الهيئة العامة المصرية للأرصاد الجوية بالقاهرة.

ويعد هذا الاحتفال هو الأول للجنة الدائمة للأرصاد الجوية بجامعة الدول العربية والتي أقرت خلال اجتماعات الدورة الثانية لمجلس الوزراء العرب المعنيين بشئون الأرصاد الجوية والمناخ بتحديد يوم للاحتفال بيوم الأرصاد العربي حيث وافقت اللجنة الوزارية علي اعتبار يوم ١٥ سبتمبر من كل عام هو اليوم العربي للأرصاد الجوية بهدف التعريف بأهمية الأرصاد الجوية وعلاقتها بالمجتمعات العربية.

وقد صرح الدكتور/ أحمد عبدالعال رئيس هيئة الأرصاد الجوية ورئيس اللجنة العربية الدائمة للأرصاد بجامعة الدول العربية بأن الاحتفال باليوم العربي للأرصاد الجوية يعد من أهم الأحداث التاريخية للأرصاد الجوية العربية حيث إنه صاحب فكرة هذا الاحتفال ويرجع اختيار هذا التاريخ إلي عام ١٩٧٠ وهو ذكري إصدار مرسوم بإنشاء اللجنة الدائمة للأرصاد الجوية بجامعة الدول العربية كما يعكس التعاون الايجابي بين الدول العربية في مجال الأرصاد الجوية ويبرز الدور الفعال وتبادل الخبرات والمعلومات بين الدول العربية وذلك في ظل التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة العربية ويساهم بشكل كبير في التنبؤ ومواجهة المخاطر الطبيعية الناتجة عن هذه التغيرات المناخية.

وقد تم اختيار موضوع «الخدمات المناخية بين الدول العربية» ليكون هو شعار احتفال اليوم العربي للأرصاد الجوية هذا العام والموضوع الذي سوف يتم تسليط الضوء عليه حيث يعتبر المناخ بين أكثر التحديات التي تواجه هذا القرن منذ بدايته.

وليس هناك بلد يتمتع بالحصانة ضد هذا التحدي ولا يمكن لأي بلد بمفرده التصدي لتلك التحديات التي يثيرها تغير المناخ والذي سوف يقع علي عاتق البلدان النامية معظم أثار تغيير المناخ حتي في أثناء بذلها

الجهود للتغلب علي الفقر ودفع مسيرة النمو الاقتصادي فإن التصدي لتحدي تغيير المناخ هو تحد هائل يتطلب إبداع وتعاون غير عاديين.

لقد بدأت أولي التجمعات البشرية بما فيها المدن والمجتمعات الزراعية في المنطقة العربية فقد تغيرت جميعها تجاوبا مع المناخ المتغير، وقد تمكن السكان في هذه المناطق من التكيف لألاف السنين مع تحديات تغير المناخ والتغلب عليها من خلال توافق استراتيجيات البقاء والنجاة مع التغيرات الحاصلة في معدلات الحرارة وهطول الأمطار.

عموما فإن الخدمات المناخية التي تقدم وبشكل جدي وفوري وإشراك القطاع الخاص والقطاع الحكومي سوف يساعد كثيرا في مجابهة التغيرات المناخية والتكيف معها.

فإذا كان للتغيرات المناخية جانب عظيم في الأبحاث لما لها من تأثيرات شديدة علي كل دول العالم فإن المساعد الأكبر لفهم التغيرات المناخية والعمل علي متابعتها يكون عن طريق الخدمات المناخية التي تقدم من خلال الدول سواء للدول الأخري أو للهيئات الحكومية وغير الحكومية أو للأفراد.

فقد أفردت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO جانب كبير من اجتماعاتها وخاصة في المجلس التنفيذي ولجان المختلفة للخدمات المناخية ولذلك كان المهم أن يكون أول موضوع يتم الاهتمام به في الدول العربية بمناسبة اليوم العربي للأرصاد الجوية هو الخدمات المناخية بين الدول العربية واستخدامها في التنمية المستدامة للدول العربية.

ولم يكن هناك أفضل من هذا اليوم ليتم الاحتفال بتسلم الهيئة شهادات الايزو في عدة مجالات وهي:

إدارة الجودة	iso qool: 2015
إدارة البيئة	14001: 2015
إدارة السلامة والصحة المهنية	18001 : 2007

والتي تعكس مدي التزام الهيئة بتطبيق أنظمة ادارة الجودة للمحافظة علي البيئة والصحة والسلامة.

إن حصول الهيئة علي ٣ شهادات قياسية ودولية من ايزو يعكس مدي نجاح العاملين والجهود الكبيرة التي بذلها فريق العمل للحصول علي هذه الشهادات بما يؤكد علي سير الهيئة نحو التقدم والارتقاء بمستوي العاملين كما يعد دافعا قويا لمواصلة تطبيق أفضل الممارسات العالمية ويتماشي مع الرؤية الاستراتيجية لوزير الطيران المدني الفريق/ يونس المصري الذي قدم الدعم الكامل لهيئة الارصاد الجوية وكذلك الإنجازات التي قامت بها الهيئة والتي لم تنقطع سواء في مجال تدريب الكوادر البشرية أو في مجال البنية التحتية أو في مجال الأجهزة.

فعلي سبيل المثال لا الحصر ففي مجال البنية التحتية تم الآتي:

- تم تطوير مبني التدريب والذي قامت المنظمة العالمية بإنشائه عام ١٩٦٠.
- تم انشاء شبكة حريق للهيئة.
- ثم تغيير شبكة مياه الشرب والتي تم تركيبها بالهيئة منذ إنشائها عام ١٩٥٢.
- تم تطوير التكييف المركزي بمبني المركز الاقليمي للتدريب.
- تم إنشاء محطة طاقة شمسية بطاقة ١٢٥ كيلو وات للحفاظ علي البيئة والمشاركة في توفير الطاقة الكهربية مع استبدال جميع لمبات الهيئة بلمبات الليد الموفرة.

أما في مجال الأجهزة وبالاشتراك مع قواتنا المسلحة فقد تم:

- تركيب عدد ٣ رادارات للطقس.
- توريد وتركيب عدد ثلاثون محطة ارصاد جوية آلية.
- تركيب حاسب آلي عملاق.

وفي مجال التدريب

تم ارسال العديد من كوادر الهيئة لحضور دورات تدريبية سواء داخل أو خارج مصر.

وأيضا تبوأت الهيئة العديد من المناصب التي فقدتها منذ فترة كبيرة.

ففي المجال العربي:

فقد حصلت مصر علي منصب رئيس اللجنة العربية الدائمة للارصاد الجوية بجامعة الدول العربية.

وفي المجال الأفريقي:

فقد حصلت مصر علي منصب النائب الأول لمجلس الوزراء الافارقة المعنيين بالأرصاد الجوية.

وفي المجال الدولي

- فقد حصلت مصر علي عضوية المجلس التنفيذي بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO.
- وحصلت علي عضوية لجنة وضع خطة ٢٠٣٠ للمنظمة WMO

ولم تترك الهيئة أي منصب سواء علي المستوي الأفريقي أو العربي أو العالمي إلا وتقدمت له لرفع اسم مصر عاليا.

والله ولي التوفيق

زيارة السيد الفريق/ يونس المصرى وزير الطيران المدنى للهيئة العامة للأرصاد الجوية

قام السيد الفريق/ يونس المصرى وزير الطيران المدنى يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/٩/١٣ بزيارة تفقدية للهيئة العامة للأرصاد الجوية وذلك للوقوف على استعدادات الهيئة لاستقبال الموسم الشتوى والتعرف على خطط الهيئة لتوفير المعلومات والتنبؤات لمواجهة الأحوال الجوية السيئة هذا العام.

وكان فى استقبال سيادته السيد الدكتور أحمد عبدالعال محمد رئيس الهيئة واستمع معالى السيد وزير الطيران المدنى لشرح تفصيلى عن النشاطات والخدمات التى تقدمها الهيئة فى مجال رصد الظواهر المناخية وتقلبات الطقس والإنذارات والتنبؤات المبكرة للأمطار والسيول وطرق مواجهتها.

وقد أطلع سيادته على خطة تطوير الهيئة العامة للأرصاد الجوية من حيث الأجهزة والمعدات.

تكريم معهد البحوث الفلكية
للدكتور/ أحمد عبدالعال محمد رئيس الهيئة

كرم معهد البحوث الفلكية والجيولوجية برئاسة الدكتور حاتم عودة الدكتور/ أحمد عبدالعال محمد رئيس الهيئة وذلك لدوره البارز فى مجال الأرصاد الجوية والتطوير الدائم للهيئة وتعاونها مع الجهات المعنية.

كما تم توقيع اتفاق تعاون مشترك بين البحوث الفلكية والأرصاد الجوية وذلك على هامش احتفاليات المعهد باستضافة المؤتمر العربى السادس للفلك والجيوفيزيائية تحت رعاية الدكتور خالد عبدالغفار وزير التعليم والبحث العلمى.

الاحتفال باليوم العربى للأرصاد الجوية

تم الاحتفال يوم الخميس الموافق ٢٠١٨/١٠/١٨ باليوم العربى للأرصاد الجوية وقد تبنى فكرة الاحتفال د.أحمد عبدالعال رئيس هيئة الأرصاد الجوية المصرية ورئيس اللجنة الدائمة للأرصاد الجوية بجامعة الدول العربية وذلك تخليدا لذكرى اليوم الذى أصدر فيه مجلس جامعة الدول العربية على المستوى الوزارى قرارا بإنشاء اللجنة العربية الدائمة للأرصاد الجوية وقد تم اختيار موضوع الخدمات المناخية بين الدول العربية ليكون هو موضوع هذا العام وتتضمن الاحتفال فاعليات تسليم شهادات الجودة الآتية

شهادة الجودة ٩٠٠١ Iso لسنة ٢٠١٥

شهادة الجودة البيئية ١٤٠٠١ لسنة ٢١٥

شهادة السلامة والصحة المهنية ١٨٠٠١ OHSAS لسنة ٢٠٠٧

د. أحمد يحيى السادة الحضور
فى بداية الاحتفال باليوم العربى للأرصاد الجوية

فاعليـــات تســـــ

د. أحمد عبدالعال يتسلم شهادة الأيزو من الشركة المانحة

د. أحمد عبدالعال ورئيس الشركة المؤهلة

ـــــليم شـــهادات الأيـــزو

مجابهة مخاطر التغيرات المناخية علي قطاع الطيران المدني وخطة التكيف ٢٠٣٠ علي المستوي الوطني والاقليمي بالتنسيق مع المفوضات الدولية

بقلم د. أشرف صابر زكي

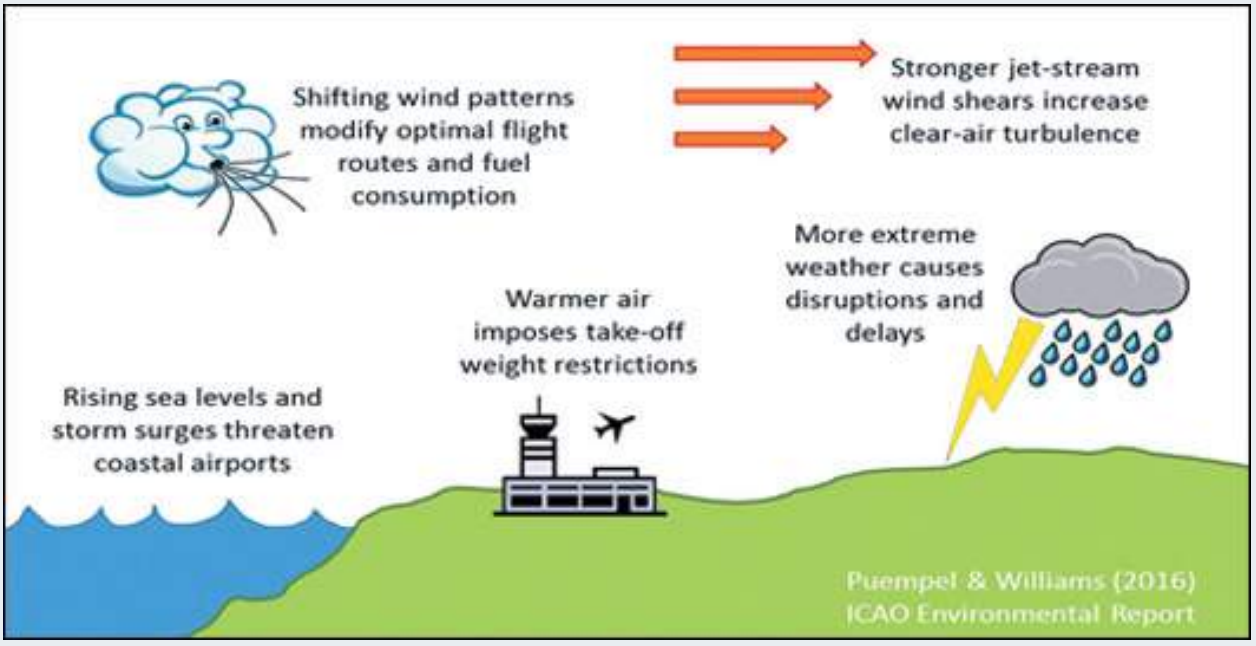
رئيس الإدارة المركزية لبحوث الارصاد والمناخ

عضو المجلس الوطني للتغيرات المناخية

مقدمة:

قطـاع الطيران الحاضر الغائب في التغيـرات المناخية حيث إنه موثر ومتأثر بهذه الظاهرة العالمية، إن تأثـر قطـاع الطيران المدني بالآثار الناجمة عن التغيرات المناخيـة تأثر جوهري في حركة منظومة الطيـران المدني، كما أثرت منظومة الطيران المدني العالمية في التغيرات الناتجة في المناخ، حيث ان الطيران المدني يشكل حوالي ٢,٥٪ من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية، كما تتزايد الانبعاثات من الطيران بشكل كبير وفقًا لمنظمة الطيران المدني الدولي (ICAO)، إذا استمرت الاتجاهات الحالية، فإن مسـتويات الانبعاثات في عام ٢٠٣٦ سوف تكون أعلي من ١٥٥٪ إلي ٣٠٠٪ ممـا كانت عليه فـي عام ٢٠٠٦ وذلك طبقا لتقريرمنظمـة الطيران المدني الدولي ٢٠١٣ . وقـد أبلغت عدة مؤسسـات حكومية وصناعيـة للطيران عن «عدد أقل مـن ٣ في المائة لبعض الوقت، في حيـن تدعي المجموعات البيئية، لا سيما في أوروبا، أن النسبة تتراوح بين ٥ و ٩ في المائة.

عند دراسة المطالبات والادعاءات المضادة المتعلقة بانبعاثات غازات الدفيئة، يجب علي المرء توخي الحذر الشديد بشأن اللغة والمقاييس المستخدمة في تحديد الأثر الذي ستتركه أي صناعة علي تغير المناخ ولقد ناقشت منظمة الطيران المدني الدولي «إيكاو»، وهي وكالة تابعة للأمم المتحدة، طرق تنظيم انبعاثات الغازات الدفيئة بواسطة الطائرات المدنية لمدة تقرب من ٢٠ سنة وعلي مدي السنوات الأربع الماضية، حدث

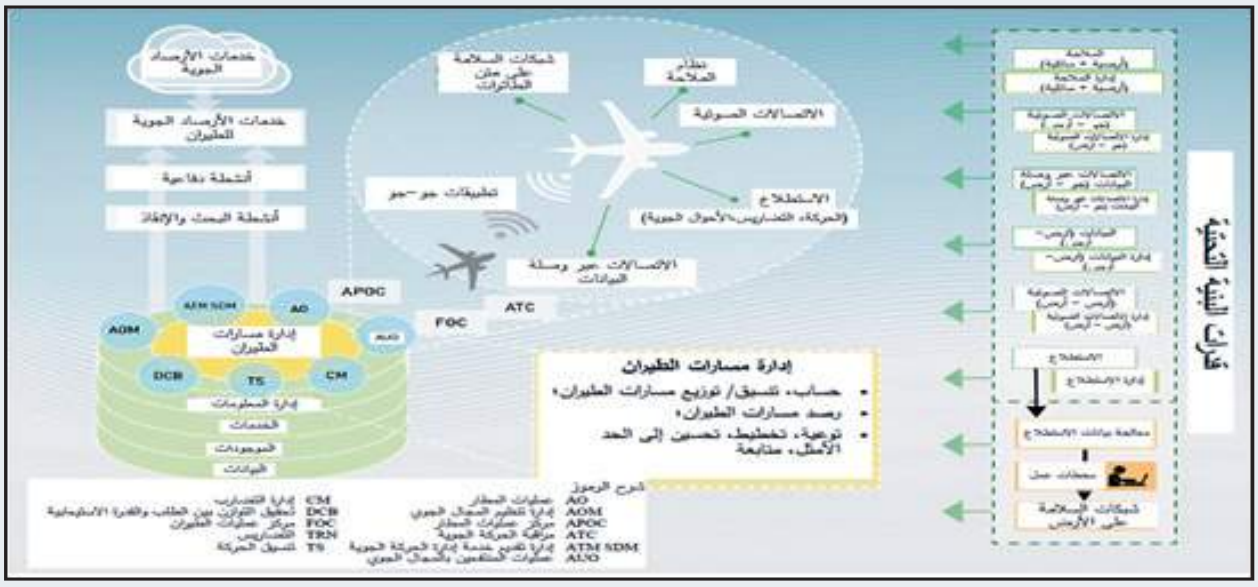


شكل (١) علاقة انظمة الطيران مع البيئة الخارجية

توافق في الآراء حول آلية السوق في نظام تعويض الكربون. كما حدث عدد من نقاط التوافق نتيجة للاتفاق الذي توصلت إليه الجمعية العمومية التاسعة والثلاثون لمنظمة الطيران المدني الدولي. لقد حذر تقرير عام ٢٠١٦ الصادر عن منظمة الطيران المدني الدولي «إيكاو» من أن ارتفاع درجات الحرارة بسبب تغير المناخ يمكن أن يكون له عواقب وخيمة علي أداء إقلاع وهبوط الطائرات ، بما في ذلك عدد الركاب ومقدار وقود الطائرات، كما ان تأثير الاحترار العالمي له دور فعال علي كيفية بناء المطارات. إن التغيرات في درجات الحرارة وهطول الأمطار نتيجة للتغيرات المناخية يمكن أن تزيد من الطلب علي التبريد للمباني أو تزيد من متطلبات الصرف للمدارج. وهنا يحذر من أن ارتفاع مستويات البحار قد يعرض المطارات الساحلية إلي اضرار وخيمة وذلك نتيجة لحدوث ارتفاعاً عالمياً في مستوي سطح البحر يبلغ ٥٢ - ٩٨ سم بحلول عام ٢١٠٠ إذا استمرت الانبعاثات في النمو. وقد تأثرت بالفعل المطارات في المنطقة القطبية الشمالية، وهي منطقة تعتمد علي الطيران بالنسبة للامدادات الأساسية. وبعد سنوات من المفاوضات الدولية، عالجت منظمة الطيران المدني الدولي أخيراً هذه المسألة في اجتماع الجمعية العامة التاسعة والثلاثين الذي عقد في مونتريال ، كندا ، من ٢٧ سبتمبر إلي ٧ أكتوبر ٢٠١٦ في شكل اتفاق يحدد أساس السوق العالمية ووضع آلية لموازنة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الرحلات الجوية الدولية، ووضع خارطة طريق للمستقبل المستدام للطيران الدولي.

الربط بين الأنظمة المناخية وتاثيرتها علي الطيران المدني الدولي

في عام ١٩٨٨ أنشأ برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC)، الذي ينتج تقارير عن تغير المناخ وآثاره، استناداً إلي المعلومات العلمية المتاحة. كما تجمع البيانات العلمية والتقنية والاجتماعية - الاقتصادية الحالية ذات الصلة بفهم تغير المناخ بواسطة الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ ، وتقدم ذلك بطرق ملائمة لإبلاغ النقاش والعمل الدوليين وتعد الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ واحدة من أهم العناصر الفاعلة في النظام المناخي، وترتكز سلطتها علي خبراتها العلمية. وتعطي تقاريرها الشرعية العلمية للمطالب الخاصة بأنظمة السياسات الجديدة وفي عام ١٩٩٢، اعتمد مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية «قمة الأرض -٩٢» الذي عقد في ريو دي جانيرو، البرازيل، اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC)، التي دخلت حيز التنفيذ في ٢١ مارس ١٩٩٤ وتشمل أهدافها استقرار تركيزات غازات الدفيئة عند مستوي يمنع

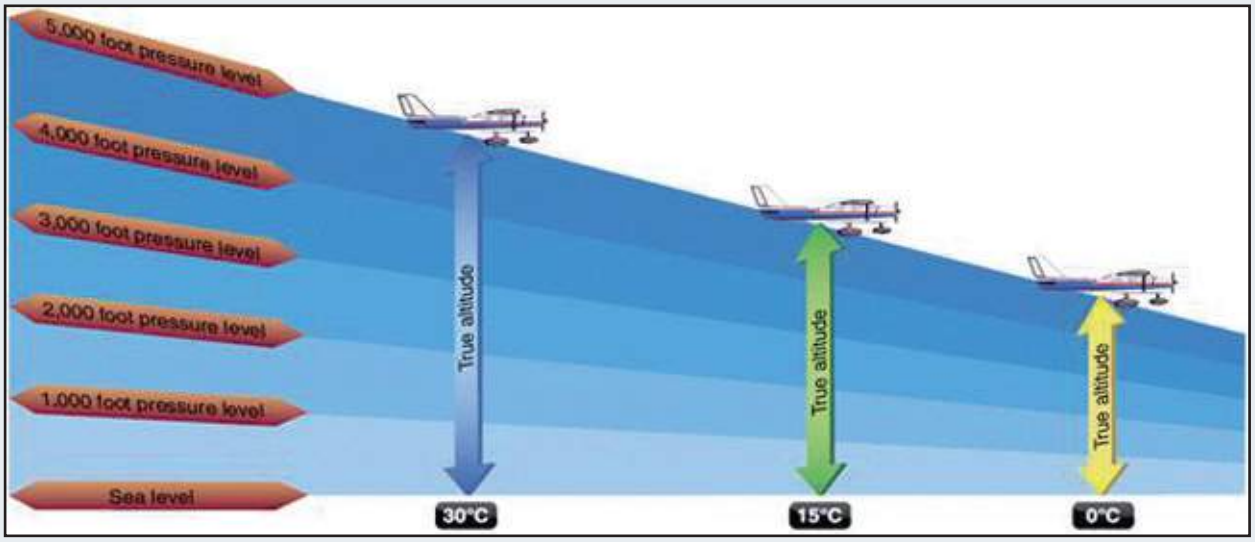


شكل (٢) الهيكل المنطقي لإدارة حركة الطيران

تدخل الإنسان الخطير «الذي يسببه الإنسان» في النظام المناخي اجتمع مؤتمر الأطراف ٢١ مرة، وفي عام ١٩٩٧، وقع مؤتمر الأطراف الثالث لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، الذي عقد في اليابان، علي بروتوكول كيوتو الذي ألزم الأطراف للمرة الأولي بالاتفاقية بأهداف ملزمة لخفض الانبعاثات، وذكر البروتوكول أن الانبعاثات التي يقوم بها الطيران المدني المحلي ينبغي أن تدرج في قوائم الجرد التي تحتفظ بها الأطراف ومع ذلك، لم تشمل الانبعاثات الصادرة عن الطيران المدني الدولي «الذي يشمل نقل البضائع والأشخاص في الرحلات الدولية القصيرة والطويلة، وبتكلفة منتظمة أو منخفضة»، وأحالت القضية إلي منتدي آخر . تم إنشاء ثلاث آليات لخفض المرونة لمساعدة الأطراف علي تحقيق أهدافها، وبالتحديد التنفيذ المشترك، وآلية التنمية النظيفة، وتداول الانبعاثات، واعتبرت هذه الآليات هي «نقطة البداية» لإنشاء سوق الكربون. ويتم تنظيم آلية التنمية النظيفة كنظام موازنة، وستكون بمثابة نموذج للنظام الذي تم إنشاؤه في منظمة الطيران المدني الدولي، في ديسمبر ٢٠١٥، وقعت UN-COP-21، (مؤتمر التطورات المناخية) التي عقدت في فرنسا، علي اتفاقية باريس. وخلافاً لبروتوكول كيوتو، فإن اتفاق باريس يقدم استراتيجية لأهداف التخفيض الطوعي المسماة المساهمات المحددة وطنياً المحددة. ووضعت الاتفاقية آلية جديدة للسوق، هي آلية التنمية المستدامة، تحت إشراف هيئة يعينها مؤتمر الأطراف. تم تناول مسألة تأثيرات تغير المناخ علي قطاع الطيران المدني في ضوء تقارير التقييم الرابعة (٢٠٠٧) والخامسة (٢٠١٤) الصادرة عن الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ (IPCC) وكان الهدف هو تحديد التأثيرات علي الطيران كجزء مهم من قطاع النقل. ولكن هناك حاجة لتجاوز تفسير النتائج العلميه لتقريري التقييم، والبحث عن قضايا علمية محددة يتعين معالجتها في دراسات مخصصة بحيث يقوم العديد من الباحثين بإجراء هذه الدراسات من خلال التعاون بين علماء المناخ بجمهورية مصر العربية ومن خلال الهيئة العامة المصرية للارصاد الجوية والعاملين بقطاع الطيران لتوحيد المفاهيم اللازمة لمجابهة الأزمة الناتجة من تأثير التغيرات المناخية علي قطاع الطيران المدني. وبذلك يمكننا الآن التمييز بين التأثيرات التي قد تحدث بسبب الظواهر الواسعة النطاق وكذلك التأثيرات الصغيرة.

عواقب الظواهر الكبيرة ذات الصلة بارتفاع درجات الحرارة

تم تحديد الحالة العلمية لتأثيرات درجات الحرارة السطحية العالية علي الطيران وتستند إلي فهم راسخ للعمليات الفيزيائية التي ينطوي عليها رفع هذه درجات الحرارة. يمكن أن يكون لحدود الحرارة المرتفعة المتوقعة، المقترنة في بعض المناطق إلي قيم أعلي للرطوبة النوعية عواقب وخيمة علي أداء الإقلاع في المطارات علي ارتفاعات عالية أو مع مدارج قصيرة، مما يحد من حمل الحمولة أو الوقود.



شكل (٣) تغير الارتفاع وتأثيرة علي درجة الحرارة أثناء الهبوط والاقلاع

وسوف تتطلب هذه التأثيرات تحليلات أكثر تفصيلاً لمناطق مختلفة، ولكنها ستكون مصدر قلق كبير للمطارات المرتفعة في المناطق شبه الاستوائية. بناءً علي اقتراح المؤتمر الثاني عشر للملاحة الجوية بتطوير بنية منطقية عالمية لبلورة إدارة الحركة الجوية والتحسينات في المنظومة الجوية لمجابهة مخاطر التغيرات المناخية، وذلك من أجل دعم الخطة العالمية للملاحة الجوية وأعمال التخطيط حسب الأقاليم والولايات، وبناء علي ذلك بدأت الإيكاو العمل علي تصميم أوَّلي لهذا الهيكل أو البنية كما يشار اليه في شكل (٢) والذي يمثل الهيكل المنطقي لادارة حركة الطيران.

حساسية قطاع الطيران للأحداث المناخية العالمية مثل ظاهرة النينيو مع الاخذ في الاعتبار تدابير التكيف التي يمكن وضعها

بات من الضروري التحليل المتعمق للتذبذبات الجنوبية لنينيو (ENSO) مع الأخذ في الاعتبار أحدث جيل من النماذج المناخية والذي يدعم الأدلة من الدراسات المناخية القديمة التي تشير إلي زيادة في شدة ظاهرة النينيو، قد يكون هذا الاتجاه مرئيًا في حلقة النينيو ٢٠١٥/٢٠١٦ ومما لاشك فيه أن تأثيرات النينيو ذات الاتساع العالي توثرعلي مناطق كثيرة من العالم من خلال تفاقم حالات الجفاف الشديد وموجات الحرارة الشديدة لذلك فإن كل هذه الحالات المتطرفة سيكون لها آثار سلبية قوية علي قطاع الطيران المدني وأن فهم دور التغيرات الموسمية، والسنوية، والعقدية، مثل التذبذب الجنوبي- الجنوبي، والتذبذب في شمال الأطلسي وغيرها من الظواهر المتكررة، سيتطلب المزيد من الجهود البحثية. وبالنظر إلي الكمية الهائلة من البيانات الناتجة عن تنبؤات نموذج المناخ، كان النهج الأولي لفهم حالات المناخ في المستقبل هو تحليل حالة شبه توازن التي سوف يتم التنبؤ بها في نهاية القرن الحادي والعشرين والذي سيؤدي إلي استقرار المناخ عند مستوي أدفأ مع خط الزيادة المقابل في كمية ثاني اكسيد الكربون. ومع ذلك، فإن العديد من تنبؤات نماذج المناخ تظهر تحيزات ملحوظة في بعض المناطق، علي سبيل المثال، في درجات الحرارة الاستوائية في المحيط الهادئ، بالمقارنة مع المناخ الحالي.

لذلك فان المجتمع العلمي يحتاج إلي معالجة السيناريوهات النموذجية ومحاولة وصف الآثار المرتبطة بهذه السيناريوهات وكمثال علي ذلك، قد نأخذ بالاعتبار الدليل الناشئ علي سلسلة من نظم التدفق الجوي ذات الموجات العالية الاتساع وذات الموجات المنخفضة في السنوات التي لا توجد فيها ظاهرة النينيو. علي سبيل المثال، أدت هذه الأنظمة علي شرق المحيط الأطلسي وأوروبا إلي حدوث تناقض للثلوج الشديدة ودرجات حرارة منخفضة في الشتاء علي الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ومناطق واسعة من أوروبا. وقد تناقض هذا الدليل من خلال نزوح كبير باتجاه الشمال للطائرات الغربية مع درجات حرارة

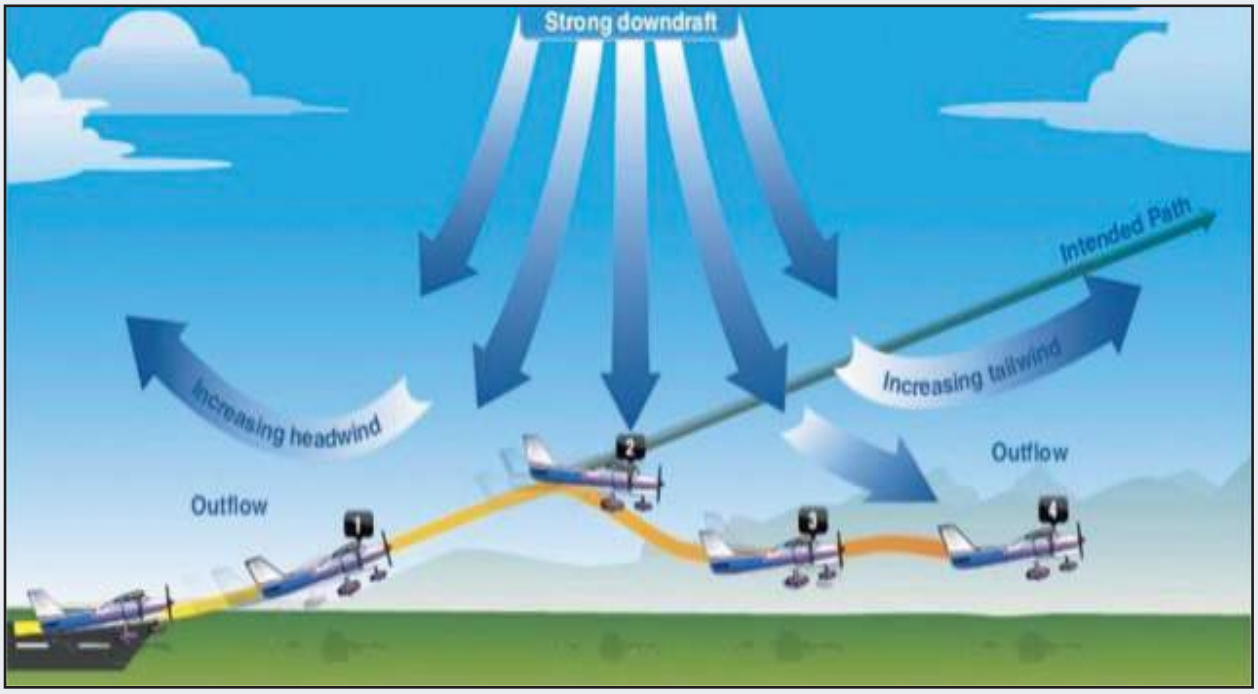
شكل (٤) أكثر من عشرة مطارات أمريكية رئيسية معرضة بشكل خاص لمخاطر الفيضانات المرتبطة بارتفاع مستوي سطح البحر، بما في ذلك المطارات الثلاثة الرئيسية في منطقة نيويورك

معتدلة للغاية خلال سنوات النينيو الشديدة، والتي ربما تكون أقرب إلي ما أعطته التنبؤات من ارتفاع في هطول الأمطار والرياح القوية علي خطوط العرض الشمالية ، والجفاف في منطقة البحر الأبيض المتوسط. ومثل هذة العوامل سوف تأثر في طريقة تحديد مواعيد رحلات المغادرة خلال الساعات الباردة الليلية في بعض المناطق مثل المطارات في الشرق الأوسط وأمريكا الوسطي والجنوبية.

تحديد التحديات المتعلقة بتغير المناخ في صناعة الطيران

قررت لجنة الأرصاد الجوية للطيران، التي انعقدت جزئياً في يوليو ٢٠١٤، والذي عقد جزئياً بالاقتران مع اجتماع شعبة الأرصاد الجوية التابع لمنظمة الطيران المدني الدولي (ICAO)، حيث انه تم تكوين فريق من الخبراء لمعالجة بعض التحديات التي تواجه صناعة الطيران فيما يتعلق بالغلاف الجوي والعلوم والمناخ. ووفرت خطة الملاحة الجوية العالمية ونظام الملاحة الجوية في نظام الطيران التابع لمنظمة الطيران المدني الدولي، رؤية مستقبلية مدتها ١٥ عاماً للنظام العالمي لإدارة الحركة الجوية بهدف مساعدة الصناعة علي مواجهة التحديات الملحة للنمو والآثار البيئية ذات الصلة ولمجابه الآثار الناجمة عن تغير المناخ مثل ارتفاع سطح البحر كما هو مبين في شكل(٤).

وفي هذا الاطار تمكنت مجتمعات بحوث الأرصاد الجوية والمناخية أن تدعم هذه الرؤية من خلال تقديم أفضل تقديراتها الممكنة لآثار تغير المناخ المحتملة. ومن شأن هذه المعلومات تمكين أصحاب القرار في الطيران من اتخاذ قرارات مستنيرة. مما أدي إلي امكانية الحد من استهلاك الوقود وبالتالي ثاني أكسيد الكربون حيث باتت الانبعاثات في مجال الطيران علي مدي العقود الأربعة الماضية مثير للإعجاب مما ساهم في توفير التدابير التنفيذية بما يتماشي مع أنظمة جديدة لإدارة الحركة الجوية، وكذلك المفاهيم التكنولوجية الجديدة، وكلها لديها القدرة علي الاستمرار في الحد من هذه الانبعاثات وبات من الواضح الدور الذي تقوم به لجنة الأرصاد الجوية للطيران لدعم الجهات المعنية بالطيران في جهودها الرامية إلي العمل في ظل الظروف المناخية المتغيرة.



شكل (٥) تأثير قص الرياح علي حركة الطيران المدني

التأثيرات المحتملة للظواهر المحلية الأصغر حجماً والتي تؤثر علي سلامة الطيران

ويواجه البحث العلمي في التأثيرات المستقبلية لتغير المناخ علي الطيران مشكلة في أن العديد من ظواهر الطقس شديدة التأثير ترتبط بالمقاييس الزمنية التي تقل بكثير عن تلك التي تحلها نماذج التنبؤات الحالية وتصبح هذه المشكلة أكثر وضوحاً عند استخدام نماذج مناخية أكثر دقة، بحيث تكون هناك حاجة إلي طرق ذكية لتقليص الحجم، ومعالجة ما بعد الاحصائية، وطرق متقدمة لنماذج قياسية مفاهيمية لاستخلاص نتائج موثوقة علي الأقل للظواهر متناهية الصغر ويتعلق ذلك بظواهر الطقس شديدة التأثير مثل الحمل الحراري والآثار ذات الصلة التي تتراوح من قص الرياح علي مستوي منخفض إلي البَرَد وضربات البرق والاضطرابات الجوية الصافية والاضطرابات في الموجات الجبلية، فضلاً عن الاضطرابات القريبة من قمم العواصف الرعدية والجليد وكذلك قص الرياح علي مستوي منخفض، وانخفاض الرؤية الافقيه والرأسيه كما هو مبين في شكل ٥.

مما لاشك فيه أنه يمكن أن يساعدنا تحسين فهمنا لعملية توليد حركات الدوران الصغيرة في الغلاف الجوي والتي تلعب دورًا في تقليل قص الرياح الرأسية والتي تعاني من اضطراب مختلف الشدة من قبل الطاقم والركاب علي سبيل المثال، أن فهمنا لقص الرياح أنه من الصعب التنبؤ به في ظل عدم وجود الحواسب عالية الدقة لذلك هناك حاجة إلي مزيد من الأبحاث العلمية الأساسية لتحسين فهمنا لهذه الآثار الصغيرة النطاق. وسيتطلب ذلك رصدات جوية وبيانات تشغيلية أفضل من الطائرات. هناك مجال آخر للبحث في السلوك المتغير لتدفقات الطائرات النفاثة في الغلاف الجوي كاستجابة لتغير المناخ. حيث انه يتم إنشاء تيار نفاث في خطوط العرض الوسطي في كل نصف الكرة الأرضية بفارق درجات الحرارة بين المناطق القطبية الباردة والمناطق المدارية الدافئة. تشير النماذج المناخية والملاحظات التي تم الحصول عليها من الأقمار الصناعية والنظرية الفيزيائية إلي أن هذا الفرق في درجة الحرارة يتغير بطريقة معقدة. وهو يتناقص عند مستوي سطح الأرض بسبب الاحترار القطبي، ولكنه يتزايد عند مستويات الابحار بسبب ارتفاع مستوي التبريد في الستراتوسفير. وأحد الاحتمالات هو أن التغييرات في أنماط الرياح المتدفقة من والتي قد تعدل مسارات الطيران المثالية وأوقات الرحلات واستهلاك الوقود.

والي اللقاء في المقال التالي...

تولد منخفضات العروض الوسطي في صور الأقمار الصناعية

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله
مدير عام الإدارة العامة لتدريب الفنيين على الرصد الجوي ندبا
المراجعة العلمية: د. أشرف صابر

إن أشكال السحب وتطوراتها المتعاقبة لها إرتباط وثيق بتوزيعات وحركة الكتل الهوائية في طبقات الجو العليا وتكون عامل مساعد وقوي للمتنبئ الجوي لتحديد الآتي:-

- إحتمالية تولد المنخفضات في المراحل المبكرة
- مكان تكون تلك المنخفضات
- ما إذا كان من الممكن تعمق تلك المنخفضات خلال الـ ٢٤ ساعة القادمة
- التحذيرات من الرياح الشديدة على السطح
- المكان الأكثر إحتمالية لمركز تلك المنخفضات وإشتداد الرياح، بالأخص خلال دورة حياتها.
- المسارات المحتمله لتلك المنخفضات، بالاعتماد علي استقراء مسارات حركة السحب من الصور المتعاقبة
- أماكن الهطول الأكثر احتمالاً وشدتها.

تحديد بعض المفاتيح والمؤشرات الرئيسية لتولد منخفضات العروض الوسطي

١- دلائل علي أن تولد المنخفضات علي وشك التكون

- وجود نطاق الباركلونستي:

تتكون حزمة السحب الجبهية، F، علي طول أو علي الجانب الدافئ من التيار النفاث القطبي المصاحب لتلك السحب.
(شكل١--a)

- ظواهر تشير إلي التأثير الديناميكي:

تتكون السحب الركامية أو الطبقية، C، في الجهه الباردة من التيار النفاث؛ ظهور بعض إمتدادات من السحب الطبقية، E، عبر التدفق الهوائي العلوي المتاخم لحزمة السحب الجبهية.
(شكل١-a)

- ظواهر مسبقة تشير إلي قرب تولد المنخفضات:

إندماج منطقة من معظم السحب الطبقية، E، مع السحب (شكل٣)

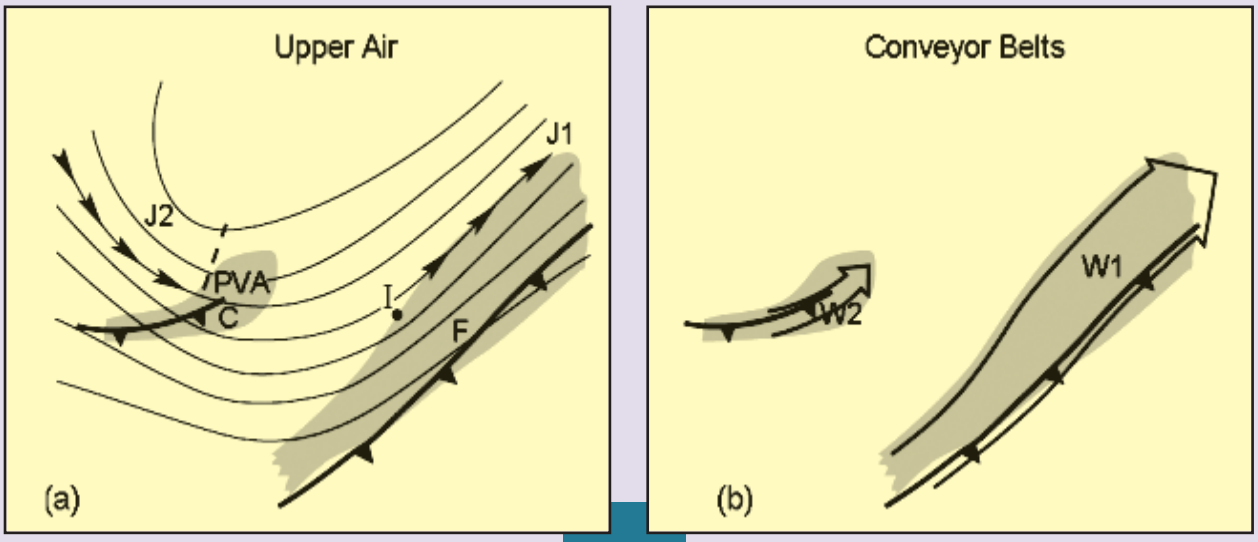
٢- المواصفات الأساسية لأنماط السحب التي تسبق تكوّن المنخفضات:

أ - السحب F: (شكل 1 & 2)

- حزمة السحب الجبهيه F تكون ممتدة أمام الحوض العلوي للمنخفض الواسع الإمتداد (Trough).
- السحب F تتكون من الحزام النقال الدافئ الصاعد W١ (شكل١-b)
- حافة السحب F من جهة الهواء البارد والمقطوعة بحدة تبدأ في الإنحناء بعض الشئ لتأخذ شبه حرف S. هذا الشكل غالباً مايأخذ إسم ورقة الشجر (Leaf)
- لب التيار الهوائي النفاث يقع جهه الحافة القطبية للسحب F، مع إتجاه الرياح من نقطة الإنحناء ا.
- نطاق الجبهة علي مستوي السطح تميل ناحية الجهه الدافئه من السحب F.

ب- السحب C: (شكل 1 & 2)

- السحب C تتكون من سحب حملية مميزة في النطاق



شكل ١

البارد من الجبهة (الهواء البارد الهابط خلف الجبهة).

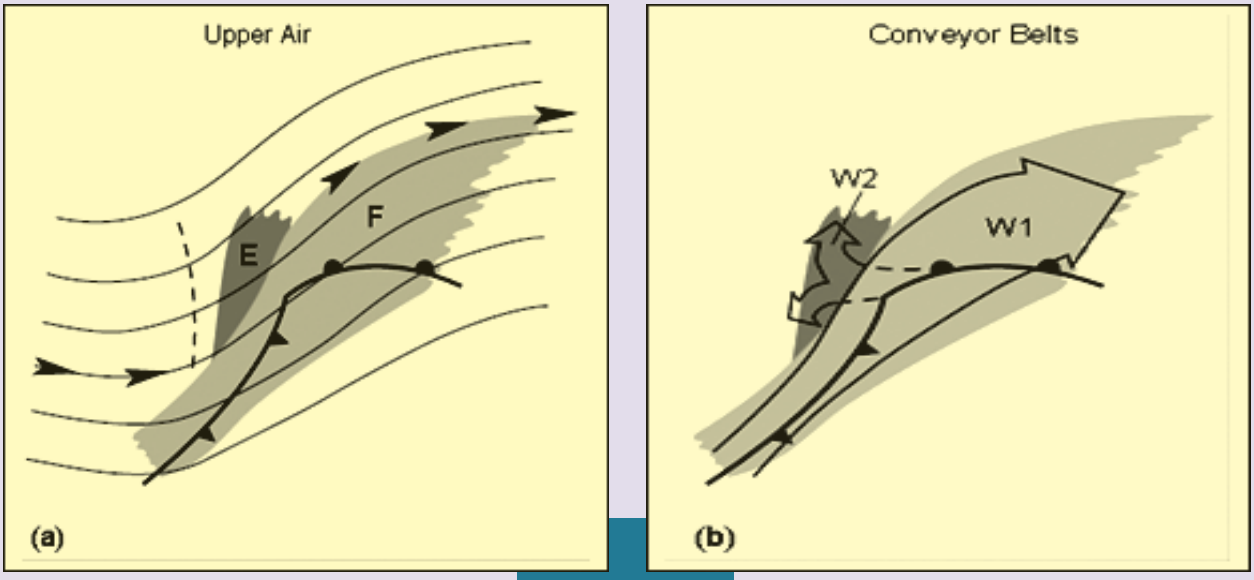
- السحب C غالباً ماتظهر في التدفق الصاعد (upstream) أمام حوض المنخفض العلوي. وتكون غالباً مصاحبه لتولد تيار هوائي نفاث جديد أو موجه قصيرة من حوض المنخفض العلوي، يكون مصاحب لحركة دورانية موجبه Positive Vorticity Advection-PVA متحركة خلال التدفق الشديد للهواء العلوي.
- عادةً لايوجد مايشير إلي وجود أي منخفضات علي خرائط السطح تحت منطقة السحب C في تلك المرحله، لكن من المحتمل ظهور حوض ثانوي ممتد من المنخفض الرئيسي علي خرائط السطح.
- بينما تتمدد السحب C غالباً ما تصاحبها طبقة من السحب والمصاحبة للحزام الناقل W٢ في الجهة الباردة من حزمة السحب F.

من الممكن أن توجد واحدة من كلاً من السحب F أو C في حدث معين. وتختلف الميزات لكليهما بشكل كبير في الحجم والشكل من حالة إلي أخري.

ج- السحب E: (شكل 3 & 4)

- السحب متوسطة الإرتفاع، E، تندمج من أسفل مع السحب F، من الجهه الباردة من التيار الهوائي النفاث، قمم السحب E تبدأ في التبريد والإمتداد مع صعودها.
- تتكون سحب الـ E عن طريق وجود حزام هوائي نقال دافئ WCB، W_2 والذي يبدأ في الإندماج مع الحزام

شكل ٢



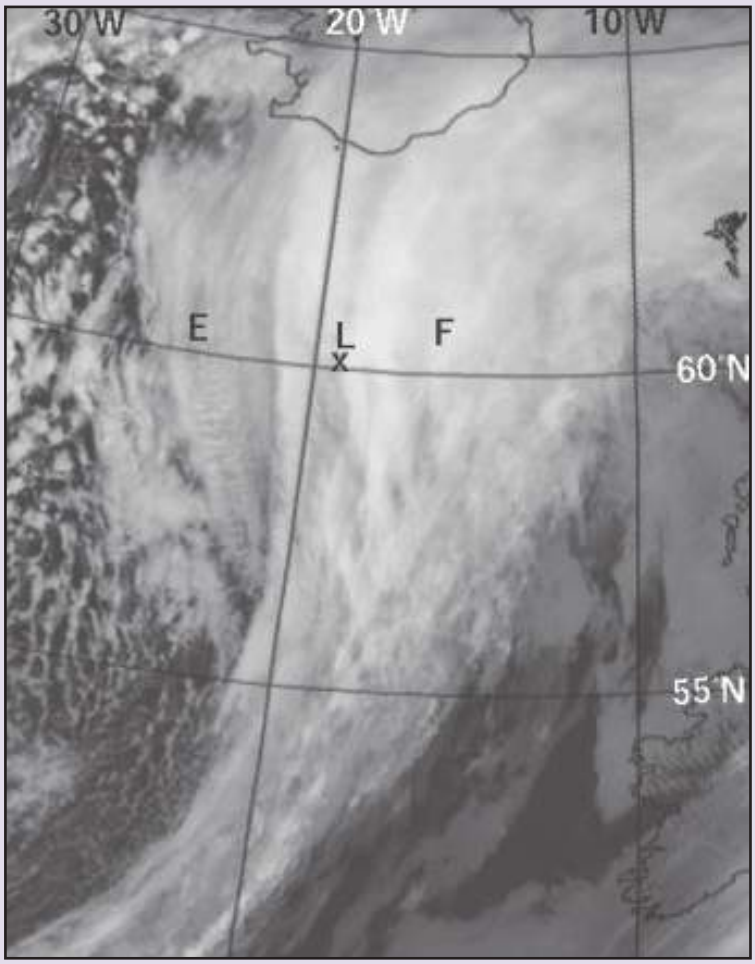
شكل ٣

الهوائي النقال W1 من أسفل؛ هذا الصعود يظهر في وجود موجة قصيرة من الحوض الهوائي للمنخفض العلوي.

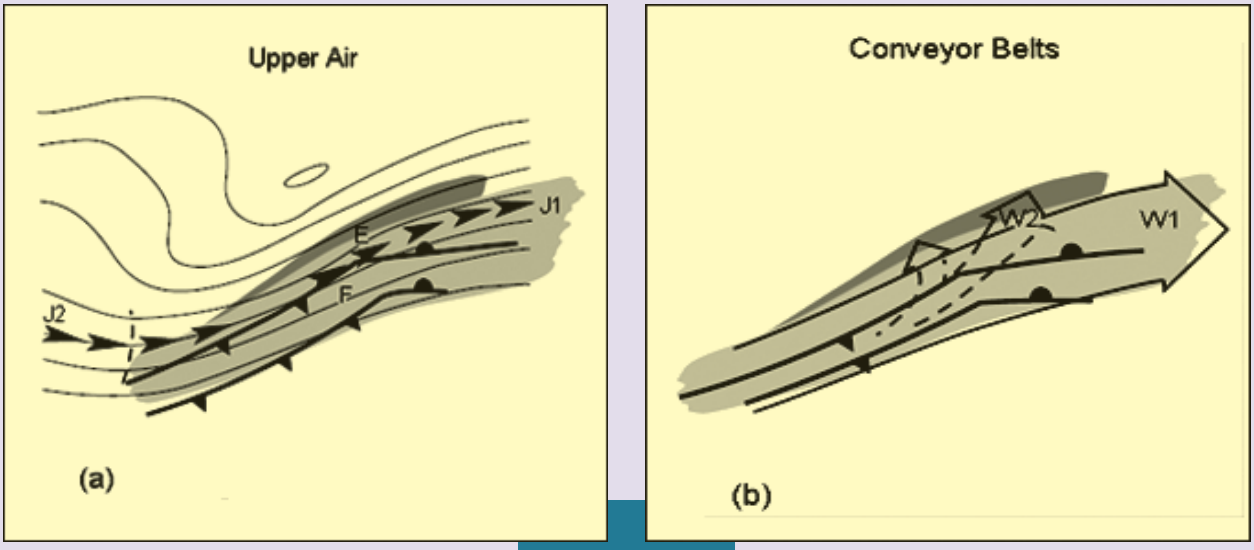
- ظهور السحب E هو علامة علي أن عملية تولد المنخفض وصل إلي مرحلة متطورة.

د- السحب E الممتدة: (شكل 5 & 6)

- تلك حاله خاصة عندما تمتد منطقة الـ E لطبقة من السحب تقع موازية للتدفق الهوائي العلوي، بالجوار لحزمة السحب F. قد تستمر هذه الحالة لمدة ٢٤ ساعة قبل بدء عملية تولد المنخفض.
- E ، المتاخمة للسحاب F ، عادة ما يكون قبل الحوض الهوائي علوي المتجمع Trough Confluent upper
- ما بين E و F يوجد أشكال متداخلة من الهواء الجاف معهما، وهي منطقة خالية من السحاب المتوسط والعالي المستوي.
- تصبح E عريضة بشكل مميز (عادة عرضها حوالي ٥٠٠ كم) ومعرّفه جيدًا، والأطراف حافتها محدبة.
- تُشَكل السحابة E بواسطة التيار الهوائي



شكل ٤



شكل ٥

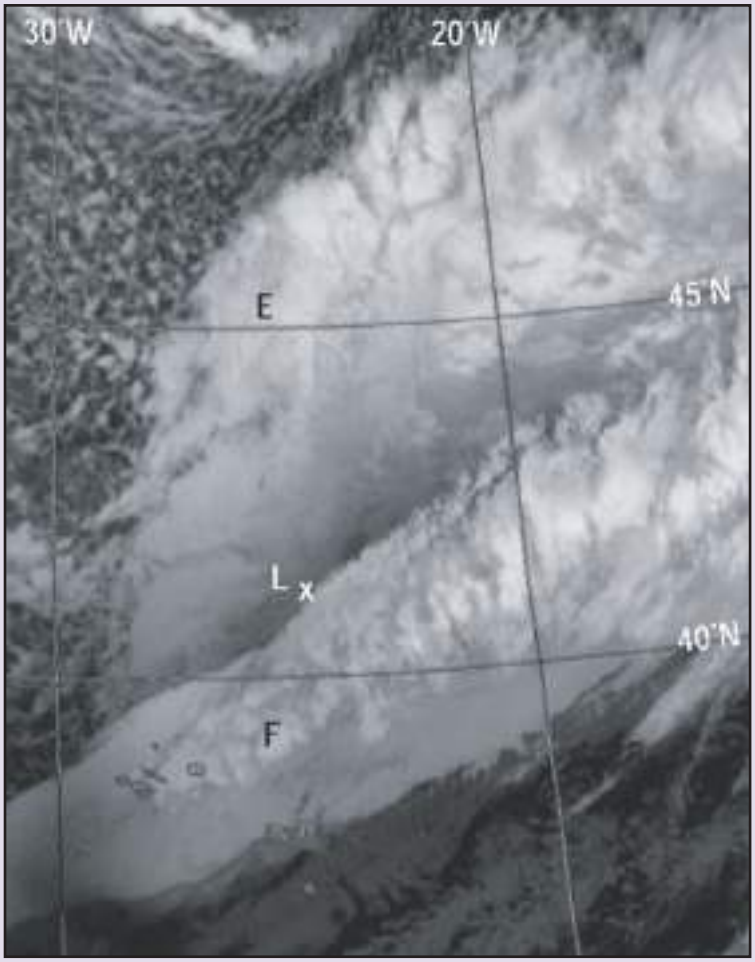
النقال WCB التصاعدي ، W٢.

- اللب الرئيسي للتيار الهوائي النفاث يقع في الجهه القطبية من السحابة F ولكن من الممكن تكون تيار نفاث آخر في الجهه القطبية من السحابة E.

٢- أنماط التدفق العلوي من صور الأقمار الصناعية

يمكن استخدام التشكيلات السحابية E ، C ، F لتحديد نمط التدفق الهوائي العلوي وللتعرف علي التغييرات الحادثة في التدفقات المصاحبة لتولد المنخفضات. باستخدام تلك المعلومات ، يمكن للمتنبئ التحقق من تحليل مخرجات النماذج العددية المتاحة. وتعتبر صور الفيديو المتحركة ضرورية للتحديد السريع لتطور تلك الظواهر الواضحة في صور الأقمار الصناعية.

تعطي النماذج التالية لمحة موجزة عن تدفق الهواء العلوي المبدئي والتغيرات الرئيسية التي يجب مراقبتها قبل تولد المنخفضات في الحالات الواضحة والمتواترة.



شكل ٦

٢,١ حزمة السحب الجبهيه والسحابة الفاصله Comma cloud

أ- وصف الحاله: شكل ٧

- التيار الهوائي النفاث J١ يقع علي طول الجانب القطبي البارد من السحاب F.
- تتطور السحب C في منطقة نشوء الحركة الدورانية الموجبه «PVA» قبل الحوض الهوائي العلوي القصير الموجي والممتد من الحوض الهوائي الرئيسي للمنخفض.

ب- العلامات المميزة لتولد المنخفضات الجوية

موضع كل من التيار النفاث J٢ وحركة C بالنسبة إلي F مهمان. هناك سيناريوهان:

١. السيناريو الأول:

شكل ٨

- التيار النفاث J٢ يتكون في الهواء الأكثر برودة من التيار النفاث J١.
- السحب C تشكل وتقترب من حزمة السحب F عند نقطة الإنحناء.

٢- السيناريو الثاني: الشكل ٩

- التيار النفاث J٢ يتكون في الهواء الأكثر دفئاً من التيار النفاث J١.
- تقريب السحب C من الحوض الهوائي العلوي الصاعد وتقترب من حزمة السحب F من مؤخرتها، ثم تتطور وتندمج مع F

مع مراعاة أن التطورات السابقة تعتمد علي المسافة بين C و F

٢,٢ حزمة السحب الجبهية المنفردة

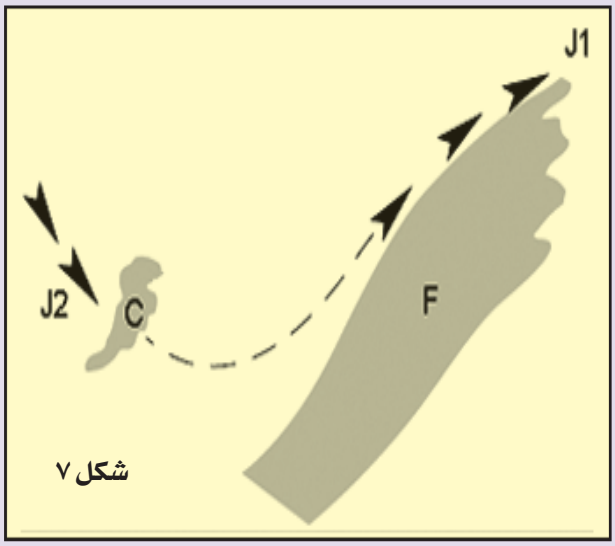
تأخذ الحافة القطبية من حزمة السحب F شكل حرف S. ينشأ بعض الدوران في السحب F (شكل- ١٠) حيث تدور F من ١٥-٢٠° خلال خمس ساعات تقريباً، ونمو أكثر للسحب الحملية في الجهه الباردة من F

أ- وصف الحاله: شكل 10&11

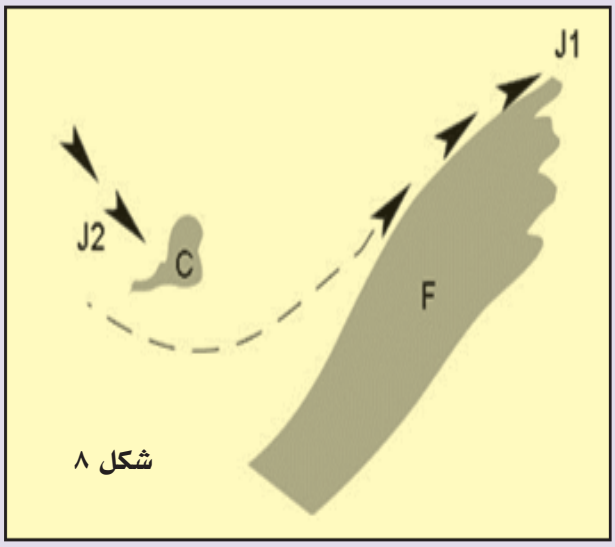
- التيار الهوائي النفاث J١ يقع علي طول الجانب البارد من السحب F، ويبدأ اتجاهه من نقطة الانعطاف ا.
- قد يمتد الحوض الهوائي العلوي الرئيسي، وبالتالي من المتوقع اشتداد قوة التيار الهوائي النفاث J٢ في التدفق الصاعد للحوض العلوي.
- يحدث بعض التركيز في زيادة السحب الحملية والمتكونة في التدفق الصاعد قبل الحوض الهوائي العلوي.

ب- العلامات المميزة لتولد المنخفضات الجوية

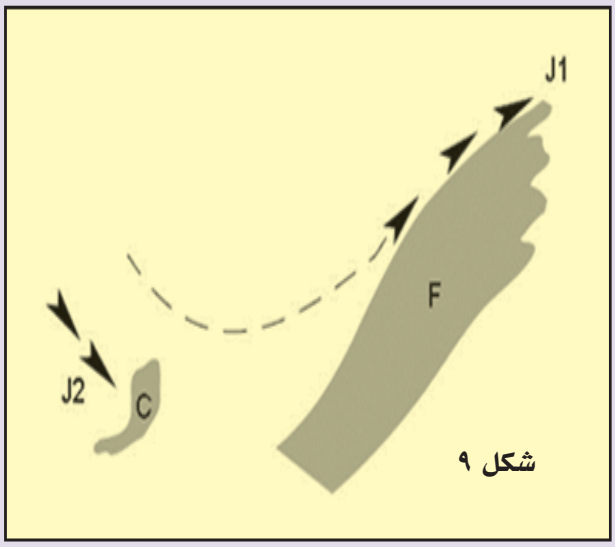
من المتوقع أن حافة السحب F تزداد في انحنائها لتأخذ



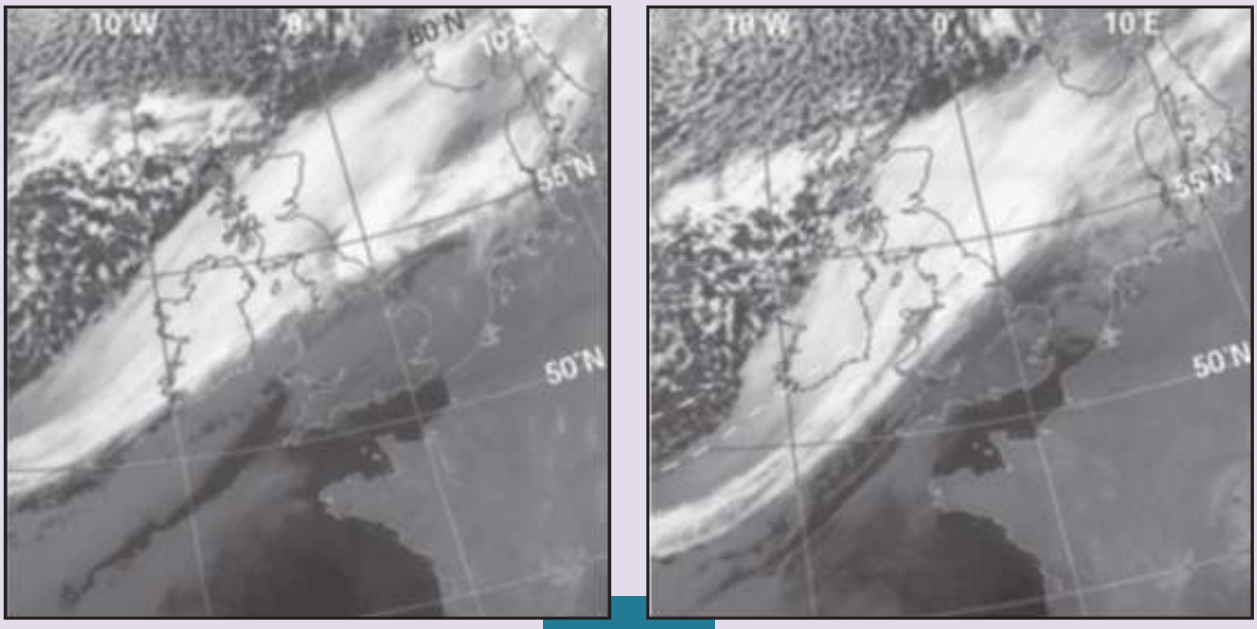
شكل ٧



شكل ٨



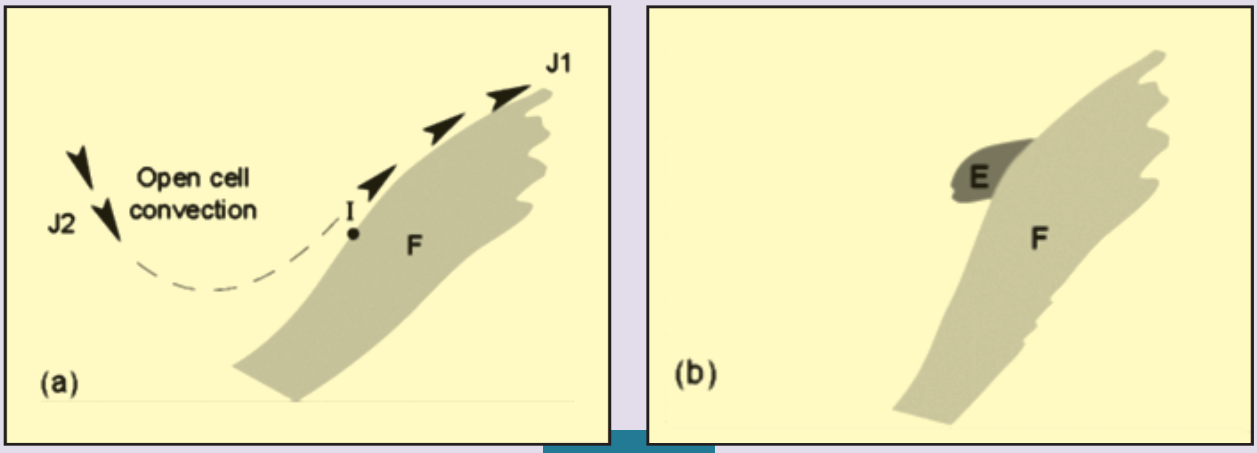
شكل ٩



03: 03 UTC

شكل ١٠

07:47 UTC



شكل ١١

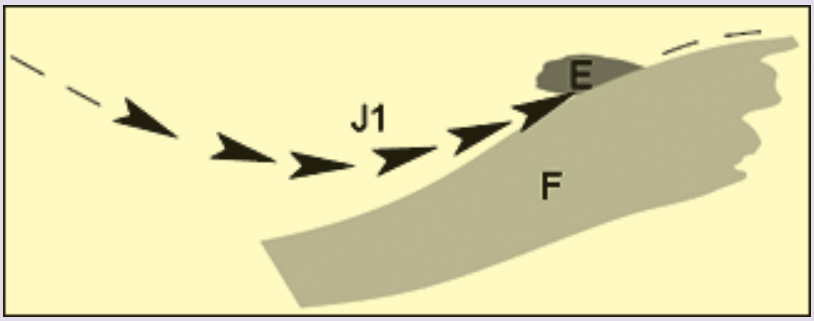
حرف S بأكثر وضوحاً، وأيضاً يزداد اتساعها.

- تستمر السحب F في الانحناء.
- تتداخل السحب E من أسفل السحب F، شكل - ١١ (b).

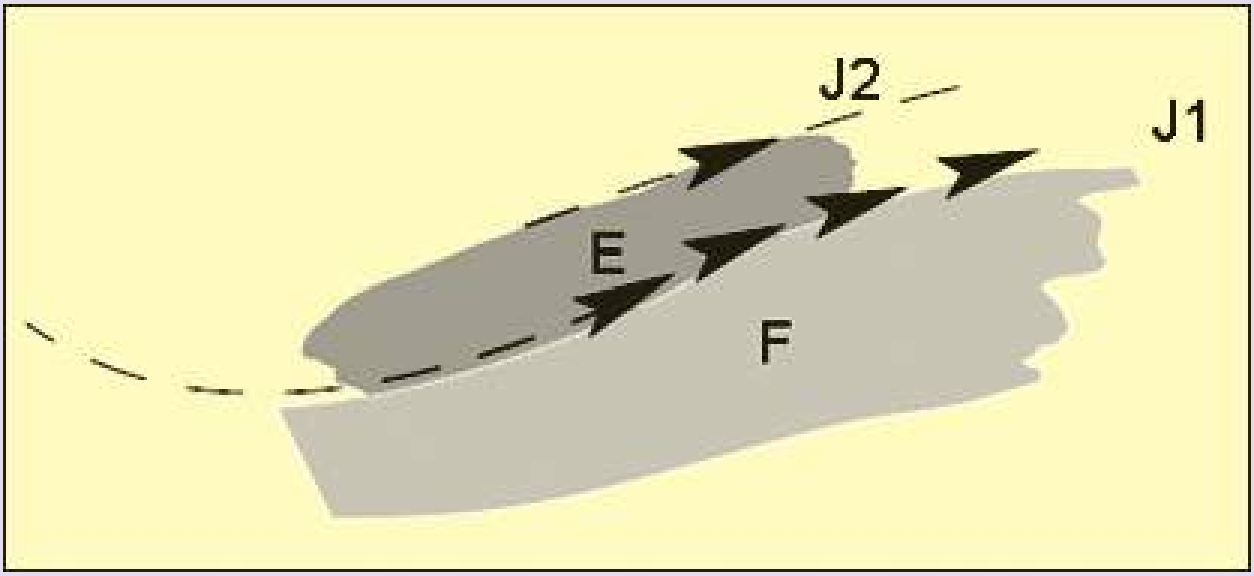
٢,٢ اندماج حزمة السحب الجبهيه مع سحب محدودة المدي

أ - وصف الحالة: شكل ١٢

- التيار الهوائي النفاث J1 يقع علي طول الجانب البارد من السحب F
- قد يتسع التدفق للحوض الهوائي العلوي (diffluent)، مع تكون السحب E علي يسار مقدمة التيار الهوائي النفاث J1.



شكل ١٢



شكل ١٣

ب- العلامات المميزة لتولد المنخفضات الجوية

- تمتد السحب E وتبرد قمتها.
- تتلاشي السحب F مع التيارات الصاعدة من السحب E

شكل ١٢

٢,٤ اندماج حزمة السحب الجبهيه طولياً مع سحب طوليه مع التيار

ج - وصف الحالة: شكل - ١٣

- تيارهوائي نفاث واحد J١ يمتد علي طول الجانب البارد من السحب F
- يوجد تيار هوائي نفاث ثانوي J٢ علي طول الجانب البارد من السحب E علي مستوي منخفض عن F
- قد يضيق التدفق للحوض الهوائي العلوي Confluent مع وجود حزام عريض من الرياح العلوية الشديدة.

د- العلامات المميزة لتولد المنخفضات الجوية

- الحافه القطبية للسحب E تزداد تحدباً.
- وجود فجوة من الهواء الجاف بين E و F
- تتلاشي السحب F مع التيارات الصاعدة من السحب E

شكل ١٣

هذا وبعد أن تم مناقشة وتحديد بعض المفاتيح أو المؤشرات الرئيسية لتولد منخفضات العروض الوسطي فسوف نبدأ من العدد القادم إن شاء الله استعراض الأنواع المختلفة من تولد المنخفضات الجوية.

المراجـــــــع

M.J Bader, G.s Forbes, J.R. Grant, R.B.E. Lilley, A.J. Waters, 1995: Images in weather forecasting, «A practical guide for interpreting satellite and radar imagery», Great Britain the University Press, Cambridge.

عواصف رملية تغطى سماء مصر

دراسة شاملة

إيمان عبداللطيف شاكر

اخصائى أرصاد جوية ثان

إدارة الاستشعار عن بعد

الإدارة العامة للتحاليل

المراجعة العلمية: د. أشرف صابر زكي

العواصف الرملية والترابية هى عبارة عن رياح نشطة محملة بذرات ترابية وغبار منقولة من قشرة الأرض السطحية المفككة، وتعتبر العواصف الرملية من الكوارث الطبيعية التى تخلف الكثير من الحوادث والتلفيات على كافة مستويات النشاط البشري، والعاصفة الترابية هى ظاهرة مترولوجية شائعة تحدث فى كثير من بقاع العالم الصحراوية كالجزيرة العربية والشرق الأوسط بشكل عام وشمال أفريقيا ووسط آسيا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية بل ورصدت عواصف ترابية عظيمة جداً فوق كوكب المريخ بصورة أعظم بكثير من العواصف الأرضية. والعاصفة الترابية تحدث عند توفر شرطين أحدهما: تربة جافة ومفككة عارية من الغطاء النباتى والشرط الثانى سرعة الرياح عالية. وتهتم المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بتقييم الآثار الناتجة عن العواصف الرملية والترابية ليتم الاسترشاد بها فى وضع سياسات للاستعداد لها والتكيف معها والتخفيف من حدتها.

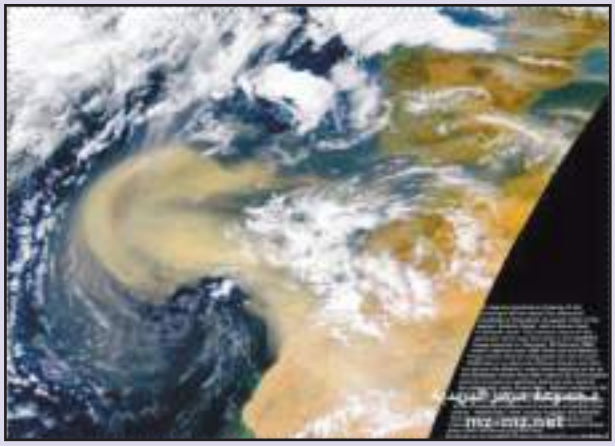
وميكانيكية نشوء العاصفة الترابية نتيجة لتيارات الحمل التى تحدث بعد تسخين شديد لسطح الأرض، فيصبح الهواء فوق سطح الأرض حاراً ومن ثم يصعد إلى أعلى عن طريق تيارات حمل مما يسبب اختلاف فى الضغط الجوى والحرارة، بسببها تندفع رياح ابرد نسبياً من اعلى لملأ الفراغ، الأمر الذى يثير الغبار ويحمل حبات الرمل إلى أعلى بمستوى يتناسب مع قوة الرياح وجفاف وتفكك التربة. كما أن التنبؤ بحدوث عواصف ترابية ليس بالصعب فى ظل توفر معطيات مترولوجية واسعة ومعرفة الظروف الجغرافية المحلية.

والعاصفة الرملية أو ما يسمى بالجدار الترابى هى مجموعة حبيبات رملية عالقة فى الهواء بارتفاع قد يصل إلى عدة مئات من الامتار وبعرض عشرات وأحياناً مئات الكيلومترات، وبدرجة تركيز تختلف وفقاً: لاتجاه الرياح، سرعة الرياح، جفاف المصدر وقد يصل التركيز إلى الآلاف من الحبيبات لكل سنتيمتر مكعب.

كما تقوم الرياح بنقل كميات هائلة عشرات الملايين من أطنان الرمال كل عام وتقذفها فى أماكن مختلفة فوق الأرض وأحيانا فوق البحر. وربما نقلت الرياح تلك الحبيبات من الرمل وخاصة الدقيقة جداً عشرات الآلاف من الكيلومترات من مصدرها الأصلى كما يحدث عندما تُصدر الصحراء الكبرى الواقعة شمال أفريقيا بعضاً من ذراتها الترابية إلى قارة أوروبا التى قد يصل إلى شمالها وأحياناً باتجاه الغرب فوق المحيط الأطلسي.

متى تتحرك الرمال؟

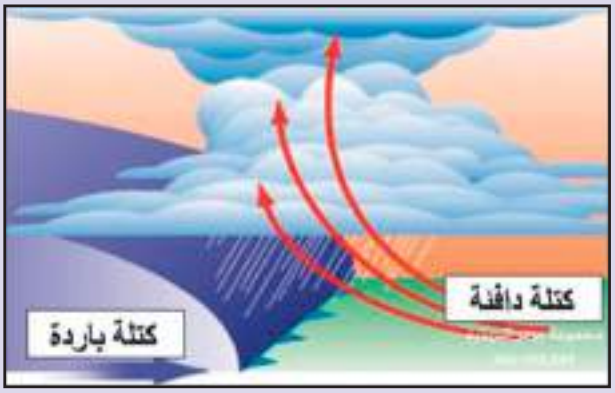
حركه ذرات الرمل وتطايرها تتوقف على سرعة الرياح فكلما كانت الرياح سريعة قلت قدرة الرمال على المقاومة حتى إذا ما وصلت سرعة الرياح إلى السرعة الحرجة تحركت حبات الرمل وتطايرت بسرعة الرياح خاصة إذا كانت حبات الرمل صغيرة الحجم. وكلما تعاظمت سرعة الرياح كلما حملت معها كميات أكبر وأحجاماً أكبر من الرمال حتى تصبح عاصفة رملية تكسو



وجه الأرض ببساط ترابى مزعج. وتجدر الإشارة إلى أن السرعة الحرجة تختلف وفقاً لحبات الرمل السائدة وأحجامها (١٠-٢٥متراً بالثانية) وحيث تدخل الإنسان فى تفكيك التربة عبر انشطته المختلفة ساهم ذلك بشكل سلبى عبر تقليل سرعة الرياح الحرجة الأمر الذى أدى إلى توالى وتكاثر حالات العواصف الرملية فى العقود الأخيرة، هذا من جهة ومن جهة أخرى قلة سقوط المطار وجفاف المنطقة كعامل طبيعي.

المطر و العواصف الرملية

أحياناً يعقب أو يصاحب تلك العواصف الرملية أمطار سيما وأن العواصف غالباً ما تتولد فى مقدمة المنخفض الجوى Depression الجبهة الدافئة(Warm Front) وكذا بمؤخرة المنخفض الجوى الجبهة الباردة(Cold Front) وبالتالى تكون الأمطار فى بدايتها ملوثة بذرات الرمل والطين وذات لون بنى أو أحمر حيث تقوم قطرات الماء بتنقية الجو من تلك العوالق وكلما كانت الأمطار كثيفة كلما تخلص الجو من كميات أكبر من العوالق الترابية وبالتالى يقوم المطر بدور إيجابى فى تسريع نهاية العاصفة وتقليل فترة طيران الحبيبات فوق سطح الأرض وهذا غاية ما يتمناه الناس حيث الدور المزدوج



للمطر تنقية الجو وتنظيف للأرض. وفى حالة عدم وجود مطر مصاحب لتلك العاصفة الترابية فإن العاصفة تأخذ دورها فى النمو بشكل كامل (مرحلة الصبا، يليها مرحلة النضج، وأخيراً مرحلة الشيخوخة)، دون تدخل مطرى وكل مرحلة تمتد لدقائق أحياناً أو لساعات أحيانا أخرى وربما لأيام وهذا نادر.

ألوان العاصفة الرملية

لون العاصفة الترابية يتوقف على عاملين الأول : لون ذرات التراب المحمولة جواً والشائع هو اللون الرملي، البني، البرتقالي، الأحمر، أو الأسود وفقاً لمصدر الرمال.
ثانياً: تشتت (Scattering) ألوان الطيف ذات الموجات الطويلة كالأحمر، الأصفر والبرتقالى بفعل ذرات الغبار العالقة فى الجو كما أن وجود سحاب سابق للعاصفة يساهم فى تحويل اللون إلى الأسود.

دور العواصف الرملية فى تغيير الطقس

العواصف الرملية تقوم بدور كبير فى تغيير الطقس من حال إلى حال كما هو مشاهد ومحسوس. منها
أولاً: حجب أشعة الشمس الضوئية والحرارية نسبياً أو كلياً (١٠٠٪)
ثانيا: تدنى مدى الرؤية إلى أقل من ١٠٠٠ متر لتكون عاصفة رملية فكيف إذا بلغت أقل من ٥ متراً.
ثالثا: تقوم بدور تلقيح السحاب حيث تصبح ذرات الاتربة المرتفعة بمستوى السحاب نواة تتجمع حولها ذرات الماء حين تتكثف السحب.
رابعا: الرمال المنقولة بفعل العاصفة عامل من عوامل تلوث الجو.
ومن حكمة الله تعالى ورحمته بعبادة ومخلوقاته أن فترة العاصفة الرملية قصيرة ولو افترضنا جدلا أن استمرت العاصفة الرملية أسابيع فوق الجزيرة العربية لبردت الأرض بشكل تدريجى حيث مصدر الحرارة (الشمس) محجوب بشكل كلى تقريباً، ومن ثَم تستنفذ حرارة الأرض المكتسبة من الشمس يوما بعد يوم ومنها تتجمد أرض الجزيرة فيهلك الزرع والحيوان وربما الإنسان. وهذه فرضية حدوث العصر الجليدى الذى جاء نتيجة لفترة نشاط بركانى هائل حجب بغباره أشعة الشمس لفترة طويلة.

وهناك مثال قريب حدث عندما عمد النظام العراقى بحرق مئات من آبار النفط الكويتية مما شكل سحابة سوداء فوق الكويت لأيام عديدة مما نتج عنه انخفاض شديد فى درجة الحرارة حتى استخدمت سخانات الماء فى فصل الصيف وفى شهر أغسطس بل وشعر الناس بالبرد.

وقت العواصف الرملية

قد تحدث ظاهرة العواصف الرملية فى أى وقت فى السنة إذا توفرت شروطها، إلا أنها تزداد فى فصل الربيع وأوائل فصل الصيف بسبب ظاهرة عدم الاستقرار التى تمر بها وذلك أن فصل الربيع يعتبر مرحلة انتقالية بين فصلي الشتاء والصيف وتبادل لمراكز الضغط الجوى إيذاناً بدخول وقت فصل الصيف. وخلال فصل الربيع يستمر عبور المنخفضات الجوية القادمة من الشمال الغربى لأفريقيا والتى تسبب فى معظم الأحيان نشؤ عاصفة ترابية مصحوبة بعواصف رعدية. وتبدأ العاصفة الترابية فى الأغلب بعد فترة وجيزة من بلوغ درجة الحرارة أعلاها وذلك وقت العصر ووفقاً للبيانات فإن معظم العواصف الرملية تبدأ آخر النهار.

الأتربة المحلية والمنقولة

يلاحظ البعض أحياناً أن ستاراً من الأتربة الرفيع يغطى السماء دون أى نشاط يذكر للرياح السطحية وتفسير ذلك أن الغبار منقول من مكان آخر وحُمل إلى طبقات الجو العليا أثناء العاصفة خاصة الذرات

الغبارية الدقيقة، فلما هدأت الرياح السطحية استمر الغبار معلقاً فى الجو فتقوم الرياح العلوية بحمل الغبار ومن ثم تسقطه بشكل هادئ على الأرض علما أن ذرات هذا النوع من الغبار تكون صغيرة جداً. أما الغبار المحلى فهو نتاج حركة سطحية للرياح المحلية المحسوسة.

أضرار وأخطار العواصف الرملية

تشكل العواصف الرملية تحدياً كبيراً للإنسان إذ أنه لا يستطيع التحكم بها ولا التخفيف من حدتها بشكل عملى كما لا يستطيع تغيير مسارها وبالتالى تشكل خطراً يتعاظم مع حجم وسرعة العاصفة وتتنوع تلك المخاطر والأضرار والتى منها: توقف الرحلات الجوية وتغيير مسارها، توقف النقل البرى وازدياد الحوادث، أضرار بالممتلكات، أضرار بالمزروعات، تلوث الهواء، إنفاق أكثر على تنظيف البيوت والسيارات والطرق، زيادة فى معدلات استهلاك المياه، ومن الناحية الصحية التهاب المسالك التنفسية لدى المرضى الذين يعانون من الربو وحساسية الأنف والصدر، شعور نفسى سيئ ينتاب الإنسان، كما يؤدى استمرار العواصف الرملية عدة أيام إلى هلاك الإنسان فى الصحراء كما الحيوان والتاريخ يشهد بقصص جيوش هلكت بسبب عواصف رملية متصلة، وأختم بمقولة أحد القادة العسكريين الأمريكيين إبان الهجوم البرى على بغداد حيث قال: لم نكن نتوقع تدخل الجنرال «غبار» فى مجريات الحرب.

نصائح لتجاوز موسم العواصف الترابية والرملية

١- البقاء فى المنازل: ينصح بالبقاء داخل المنزل قدر الإمكان أثناء العواصف الرملية والتأكد من إغلاق النوافذ والأبواب بإحكام. وتجنب التعرض لأى من مسببات الحساسية الرائجة أثناء العواصف الرملية والتى يمكن أن تثير حالة الربو.

٢- متابعة توقعات حالة الطقس وتلوث الجو: من المستحسن لمرضى الربو التحقق من حالة الطقس بانتظام ومتابعة الأرصاد الجوية يومياً وخصوصا خلال موسم العواصف الرملية. حيث أن متابعة حالة الطقس المحلية تساعد على أخذ الاحتياطات والتخطيط المسبق للأنشطة اليومية.

٣- تنظيف قنوات مكيف الهواء: كوننا نعيش فى مناخ حار يعنى أننا نقضى معظم وقتنا فى الداخل ونستخدم تكييف الهواء بانتظام. فتحات تكييف الهواء تجمع الغبار ومن الممكن أن تكون ضارة إذا لم يتم تنظيفها وفحصها بانتظام. حيث يجب صيانة وحدات تكييف الهواء بشكل دورى وتنظيفها كل ستة أشهر لتجنب تراكم

الغبار فى القنوات والمخارج.

٤- استخدام جهاز لتنقية الهواء: العواصف الرملية تؤثر على الذين يعانون من الحساسية والربو أكثر من غيرهم. استخدام جهاز لتنقية الهواء يمكن أن يساعد فى الحد من التلوث فى الأماكن المغلقة ويساعدك على التنفس بشكل أفضل.

أجهزة تنقية الهواء بلا شك تساعد فى علاج الربو لأنها تعمل على إزالة المواد المسببة للحساسية والجزيئات التى يمكن أن تؤدى إلى أعراض الربو، وذلك عن طريق توجيه الهواء من خلال فلتر التصفية. فإذا كنت مصاب بالربو يمكن لجهاز تنقية الهواء أن يساعدك على التنفس بسهولة أكبر من خلال تحسين جودة الهواء فى الأماكن المغلقة.

٥- وضع قناع الوجه عند الخروج فى الهواء الطلق: ينصح بوضع قناع الوجه الطبى أو استخدام منشفة مبللة أثناء العواصف الرملية لمنع استنشاق ذرات الغبار. ولا تنسى تبديلها بانتظام أيضاً.

٦- المحافظة على شرب السوائل: شرب السوائل والمياه بشكل خاص فى غاية لأهمية أثناء العواصف الرملية. تذكر دائماً أن تحافظ على تناول السوائل أو حتى رش رذاذ الماء على الوجه والعينين إذا كان هناك أى اتصال مباشر مع الغبار.

أقوى العواصف الترابية التى أثرت على مصر

عاصفة مايو ١٩٩٧

فى أوائل شهر مايو من العام ١٩٩٧، شهدت مصر واحدة من أقوى العواصف الترابية التى مرت بها، إذ باغتت العاصفة سماء مصر فى ساعات الظهيرة وبالتحديد فى الساعة الثالثة عصراً، وهبط الظلام على شوارع مصر فى ذلك اليوم، صاحبته أتربة كثيفة، ما جعل الناس يشعرون بالارتباك، علاوة على وصول سرعة الرياح فى ذلك اليوم إلى ٥٦ عقدة، أى بما يعادل ١١٢ كيلومترا فى الساعة.

عاصفة مايو ٢٠٠٥

فى ١٣ مايو عام ٢٠٠٥، مرت عاصفة رملية بالبحر الأحمر، لتطال كلا من مصر والسعودية، أدت إلى إصابة حركة المرور بشلل تام، لما صاحبها من انعدام للرؤية، نتيجة رياحها العاتية المحملة بالأتربة والرمال، ما أسفر عن وقوع عدة حوادث مرورية فى محافظات مختلفة، إضافة لتعطيل المصالح الحكومية.

كما شهدت حركة الطيران فى مطارات مصر آنذاك حالة من الاضطراب إلى حد كبير، كانت كفيلة باضطرار العديد من الرحلات الجوية وتغيير مسارها إلى مطارات أخرى بديلة لتفادى المخاطر.

عاصفة إبريل ٢٠٠٧

تمر الأيام بشكل طبيعي، حتي شهدت مصر فى شهر أبريل من العام ٢٠٠٧ عاصفة اعتبرها البعض من أقوى العواصف التى ضربت الجمهورية، أغلقت على إثرها غالبية المحال التجارية والمطاعم ودور السينما والمسرح والمقاهى أبوابها على غير العادة، نتيجة اجتياح الرمال والأتربة كل شبر بالجمهورية، ما جعل المواطنين يمكثون فى بيوتهم، وخلت الشوارع من المارة فى مشهد فريد من نوعه.

عاصفة سبتمبر ٢٠١٥

١٢ فبراير عام ٢٠١٥ يتجدد اللقاء مع عاصفة ترابية جديدة، تسببت فى ازدحام مرورى بسبب الرؤية غير الواضحة لدى السائقين، إضافة إلى توقف عمل المطارات والموانئ البحرية فى البلاد.

عاصفة مارس ٢٠١٧

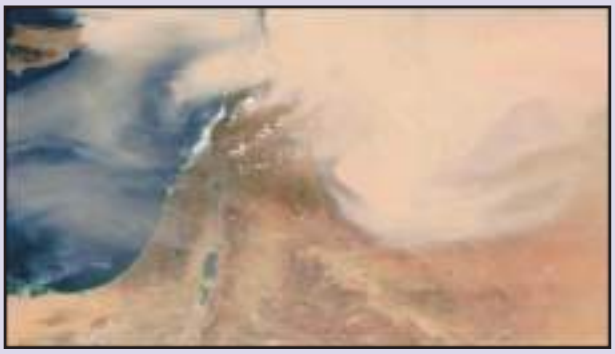
تعرضت عدة محافظات مصرية السبت ١٨ مارس ٢٠١٧ لعاصفة ترابية شديدة أدت الى اغلاق عدة طرق رئيسية وبعض الموانئ نظرا لانخفاض الرؤية الافقية.

عاصفة مارس ٢٠١٨

تعرضت الجمهورية لعاصفة من اشد العواصف الترابية وغطت سماء الجمهورية وادت لتدهور الرؤية الافقية ووصلت لأقل من ٥٠متر على مدن شمال الصعيد وادى ذلك لإغلاق العديد من الطرق والموانئ البحرية وتأجيل بعض رحلات الطيران.

دراسة سينوبتيكية لعاصفة رملية على بلاد الشام والعراق ومصر واستمرت عدة ايام سبتمبر ٢٠١٥

شهدت مناطق واسعة من بلاد الشام (العراق وسوريا ولبنان وشمال السعودية . الاردن . مصر) أجواء مليئة بالرمال والاتربة نتيجة تأثر المناطق الغربية من العراق بمنخفض جوى سطحى ورياح قوية مثيرة للأتربة ،



ناسا ترصد عاصفة رملية قوية فوق بلاد الشام والعراق
الصورة توضح المشهد الذى التقطه القمر الاصطناعى «تيرا» التابع لوكالة الفضاء الأمريكية ناسا عند مروره فوق منطقة بلاد الشام ظهيرة اليوم الاثنين ٧-٩-٢٠١٥ وهى تظهر امتداد الغبار على مساحة أكثر من ٢٠٠ ألف كيلو متر مربع

عملت على تشكل عاصفة رملية فوق الأراضى العراقية والسورية وشمال السعودية وانتقلت للأردن وفلسطين ووصلت حتى مصر واستمرت لعدة ايام.

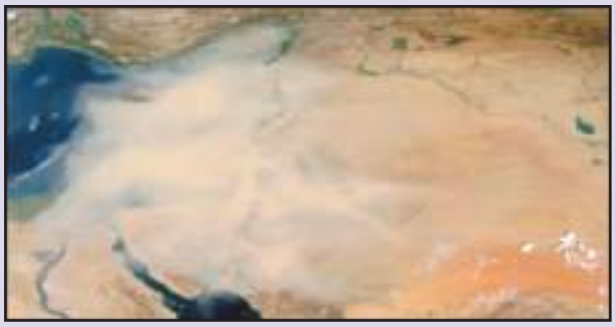
وعملت العاصفة على انخفاض مدى الرؤية الأفقية بشكل لافت وغير معتاد فى أجزاء من سوريا ولبنان ، وامتد ذلك الى العاصمة الأردنية وفلسطين ومصر. وشهدت المملكة السعودية أجواء مغبرّة «غير اعتيادية» لمثل هذا الوقت من السنة خاصة خلال ساعات الليل المُتأخرة نتيجة تأثرها بموجة غبار كثيفة ناتجة عن عاصفة رملية شديدة تشكّلت فوق شمال شرق سوريا بتاريخ ٦ سبتمبر ٢٠١٥.

وسبب هذه العاصفة الرملية هو تعمّق منخفض جوى حرارى فوق شرق سوريا بسبب الارتفاع الشديد فى درجات الحرارة على السطح حيث أدّى تعمّقه إلى اشتداد كبير فى سرعة الرياح التى تدور حوله بحيث زادت عن ٦٠ كلم/ساعة.

ونظراً لارتفاع درجات الحرارة الكبير وطبيعة الأرض الصحراوية الجافة هناك (المنطقة الواقعة بين شرق سوريا وغرب العراق) والتى تعمّق فوقها هذا المنخفض الجوى فقد تشكّلت عاصفة رملية ضخمة فوق شمال شرق سوريا وقد بدأت تتحرك ببطء باتجاه الجنوب والجنوب الغربى بفعل حركة الرياح فى طبقات الجو كافة، وأثناء حركتها فقد اكتسبت المزيد من الغبار نظراً لمرورها فوق أراضى جافّة ورملية وبدأت تغطى مساحات شاسعة شملت معظم أرجاء سوريا و اتجهت غرباً الى لبنان حتى جزيرة قبرص فيما بدأت منذ ساعات بعد ظهر الاثنين بدخول أراضى المملكة ابتداء من شرق

وشمال شرق المملكة حيث تدنت مدى الرؤية الأفقية الى أقل من ٣٠٠ م.

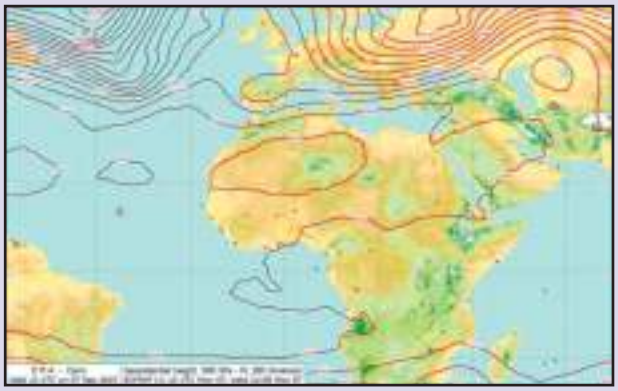
وخلال ساعات ما بعد منتصف ليلة الاثنين/ الثلاثاء، توغلّت هذه العاصفة لتشمل معظم أراضى المملكة وبشكل أقل حدّة وقد اتجهت غرباً أيضا لتشمل فلسطين وصولاً إلى الجزء الجنوبى الشرقى من شرق البحر الأبيض المتوسط.

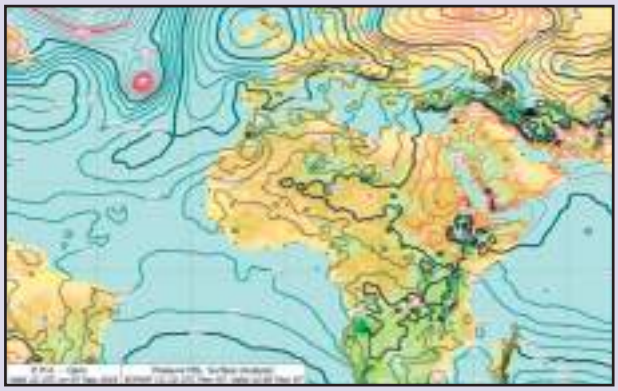


خرائط الضغط الجوى السطحية والعلوية

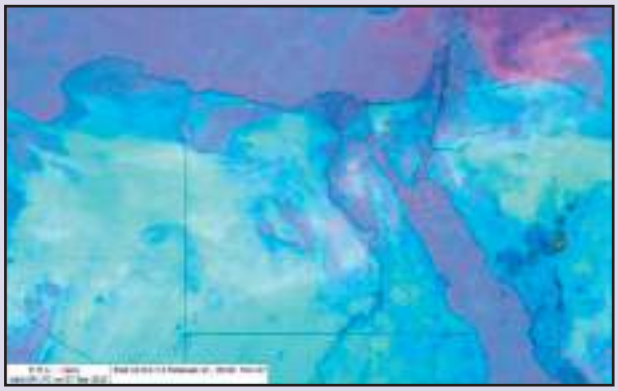
يوم ٧ سبتمبر ٢٠١٥

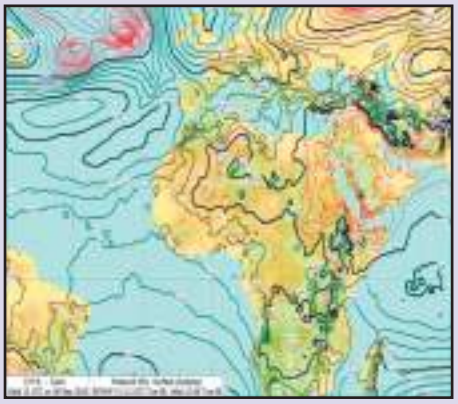
نلاحظ من خلال خرائط التوزيعات الضغطية على السطح فى يوم ٧ سبتمبر ٢٠١٥ وجود امتداد منخفض الهند الموسمى على كل من العراق- سوريا . الاردن . لبنان . فلسطين وايضا مصر وكانت قيمة الضغط منخفضة جدا ووصلت فى مركزه ١٠٠٢ mb وذلك كان ذلك هوالسبب الرئيسى فى الرمال والاتربة المثارة التى بدأت على العراق وسوريا وامتدت فيما بعد للأردن ولبنان ومصر والذى أدى الى تدهور الرؤية الافقية على معظم المدن وتراوحت قيمة الضغط على مصر من ١٠٠٤ الى ١٠١٠ mb بداية من البحرالاحمر وحتى غرب البلاد وصاحب ذلك امتداد مرتفع جوى فى طبقات الجو العليا على ارتفاع ٥ كم من سطح الارض وقيمته ٥٨٨٠ والذى ساعد على استمرار الرمال والاتربة لعدة ايام وموضح فى الجدول مدى انخفاض الرؤية الافقية على الدول المختلفة وكذلك قيمة الضغط الجوى وسرعات الرياح وايضا من خلال صور الاقمار الصناعية نلاحظ مدى تأثير العواصف الترابية وانتقالها وحركتها.

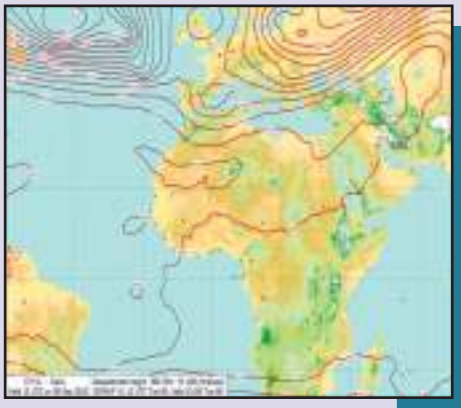




Station	Wind Speed (KT)	Visibility (M)	Pressure (Mb)
Iraq	8 SW	5000	1002
Syria	16 NE	0500	1009
Jordan	10 W	0200	1011
Lebanon	07 NW	3000	1011
Palestine	05 S	8000	1010

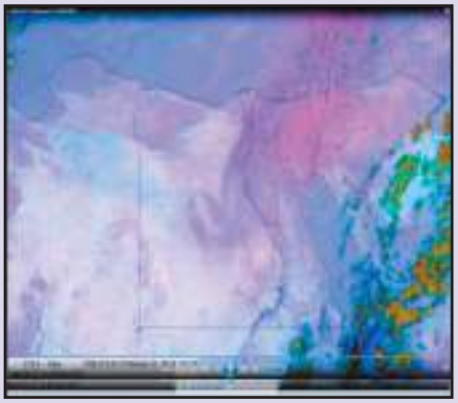




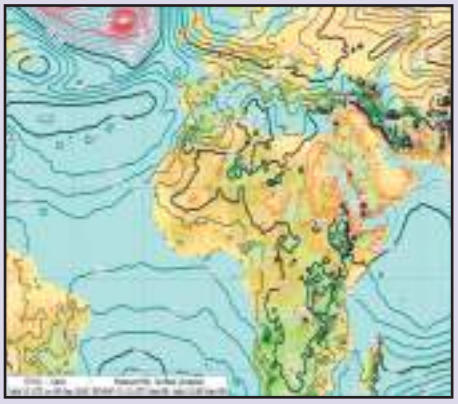


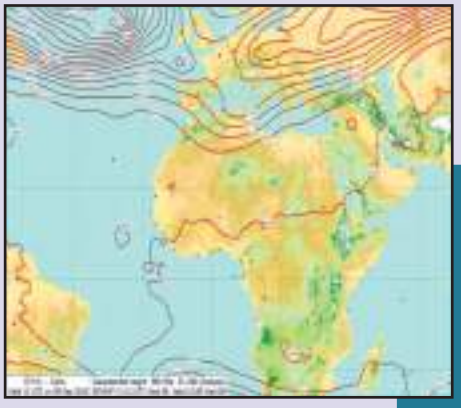
يوم ٨ سبتمبر ٢٠١٥

وفى يوم ٨ سبتمبر نلاحظ انه ان منخفض الهند الموسمى مازال ممتد ليشمل البحر المتوسط وتركيا ومصر وقيمة الضغط مازالت منخفضة بداخلة ١٠٠٤ mb واتجاه الرياح شمالية شرقية مما ادى لانتقال الرمال والاتربة وتقدمها حتى وصلت فلسطين وشبه جزيرة سيناء مع استمرار امتداد المرتفع الجوى فى طبقات الجو العليا ومن خلال الجدول نلاحظ مدى انخفاض الرؤية وكذلك من صور الاقمار الصناعية.



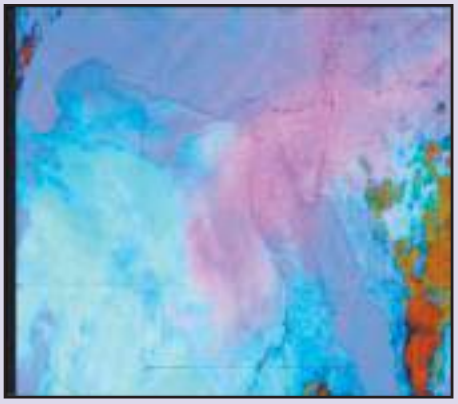
Station	Wind Speed (KT)	Visibility (M)	Pressure (Mb)
Iraq	28 SE	900	1003
Syria	06 NW	0500	1011
Jordan	00 VR	0100	1011
Lebanon	05 NW	1000	1008
Palestine	08 NW	1000	1005
Egypt	12 NW	1000	1006





يوم ٩ سبتمبر ٢٠١٥

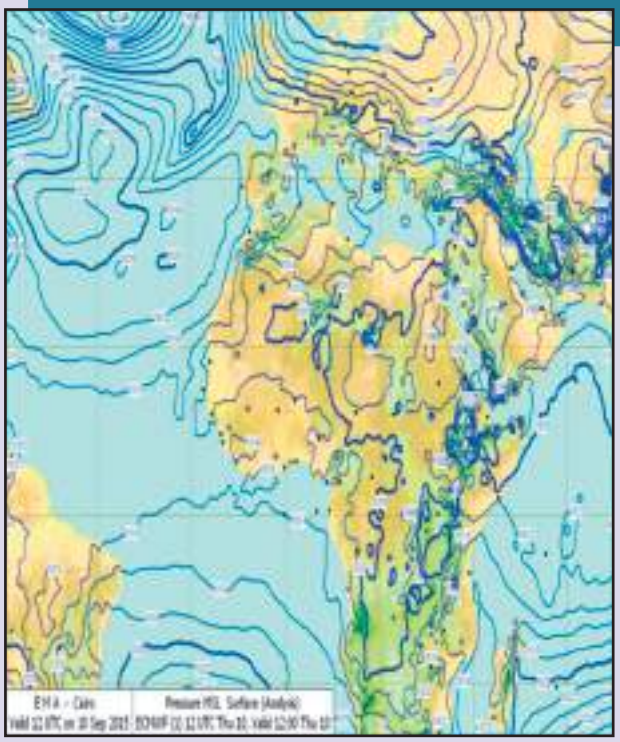
وفى يوم ٩ سبتمبر استمرت العاصفة الترابية وغطت كافة انحاء جمهورية مصر العربية وانخفضت الرؤية الافقية لأقل من ٥٠٠ متر على بعض المناطق وذلك مع استمرار انخفاض قيم الضغط الجوي.



Station	Wind Speed (KT)	Visibility (M)	Pressure (Mb)
Iraq	16 SE	2000	1004
Syria	08 SW	1500	1011
Jordan	06 NW	0200	1012
Lebanon	05 NE	1000	1010
Palestine	08 NW	0700	1008
Egypt	13 NW	0500	1004

يوم ١٠ سبتمبر ٢٠١٥

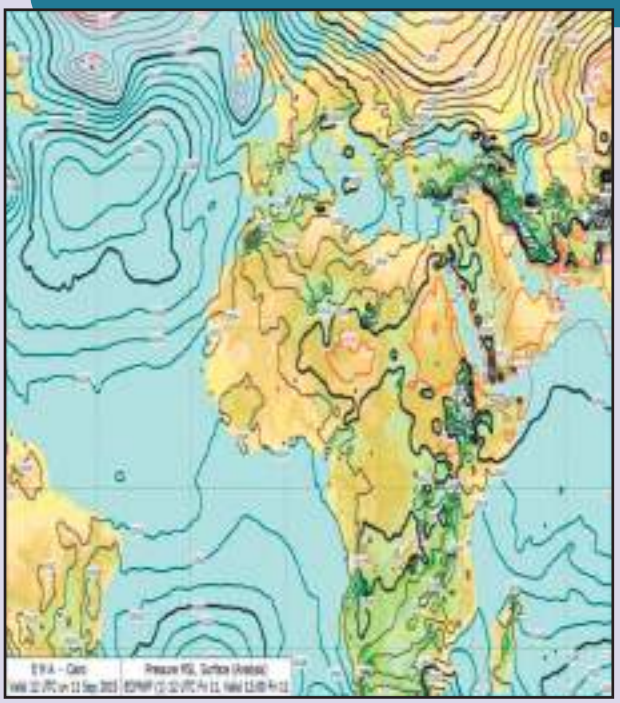
وفى يوم ١٠ سبتمبر نلاحظ تغير الحالة حيث بدأ الضغط الجوى فى الارتفاع بداية من غرب البلاد ووصلت قيمته على السواحل الشمالية الى ١٠١٢ mb وعلى القاهرة ١٠١٠ mb وأدى ذلك لانحصار العاصفة الترابية على شمال وجنوب الصعيد وتحسن الرؤية الافقية على شمال البلاد.

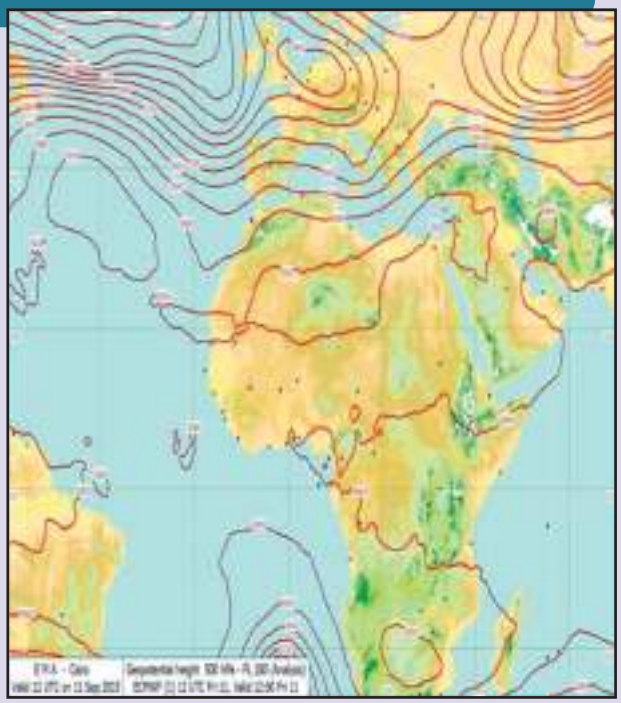


Station	Wind Speed (KT)	Visibility (M)	Pressure (Mb)
Iraq	08 NW	2600	1007
Syria	08 NW	1500	1014
Jordan	06 NE	0500	1015
Lebanon	08 NW	1000	1012
Palestine	05 NE	2000	1011
Egypt	14 NE	0800	1006

يوم ١١ سبتمبر ٢٠١٥

وفى يوم ١١ سبتمبر نجد ان المرتفع الجوى تقدم على السطح ووصلت قيمة الضغط على السواحل الشمالية ١٠١٤ mb وعلى القاهرة ١٠١٢ mb وتلاشت الاتربة تماما على شمال البلاد واستمرت خفيفة على اقصى الجنوب.





Station	Wind Speed (KT)	Visibility (M)	Pressure (Mb)
Iraq	11NE	3900	1008
Syria	08 NE	2000	1015
Jordan	06 SW	1500	1016
Lebanon	10 NE	2000	1012
Palestine	04 SE	2500	1012
Egypt	13 NW	1500	1008

دراسة سينوبتيكية لعاصفة رمليةأثرت على ليبيا و مصر مارس ٢٠١٧

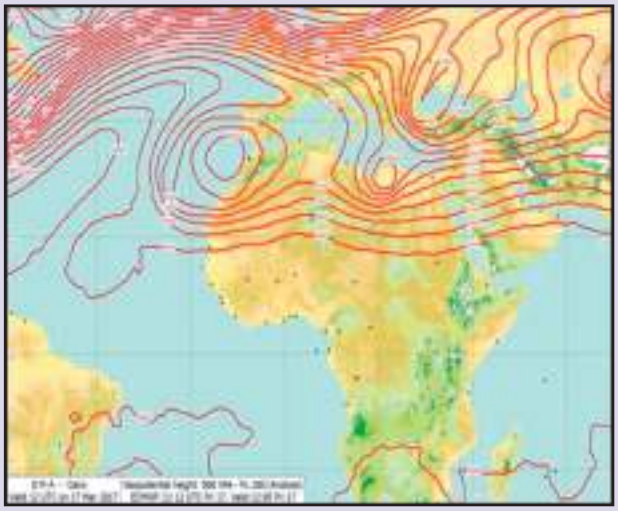
تعرضت عدة محافظات لعاصفة ترابية شديدة أدت لحجب الرؤية تماما، مما اضطر ادارة المرور إلى إغلاق عدة طرق رئيسية وموانئ. ونشطت الرياح على أغلب الأنحاء مثيرة للرمال والأتربة على جنوب البلاد، مما ادى إلى انخفاض الرؤية الأفقية على الطرق واضطراب الملاحة البحرية على البحر المتوسط وخليج السويس، واستمرت السحب المنخفضة والمتوسطة شمالا و سقطت بعض الأمطار على شمال البلاد امتدت حتى الوجه البحرى والقاهرة وبعض مناطق من سيناء وسلاسل جبال البحر الأحمر وشمال الصعيد.

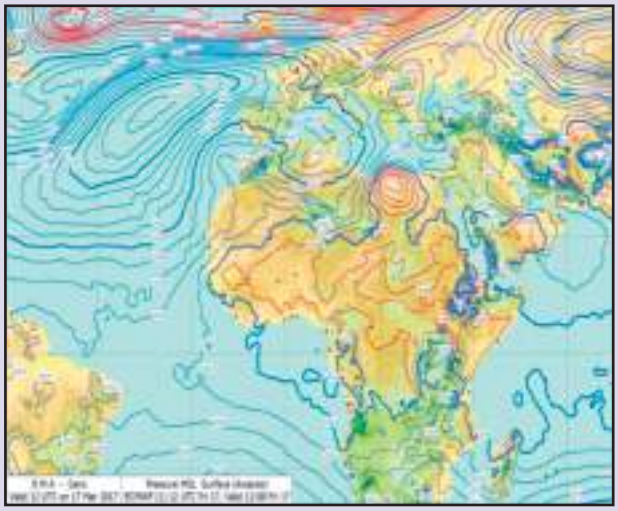
من جانب آخر، أغلقت ادارة المرور طريق العين السخنة القاهرة وبعض طرق محافظات الصعيد لانعدام الرؤية وخشية وقوع حوادث مرورية، كما تم إغلاق ميناء العين السخنة

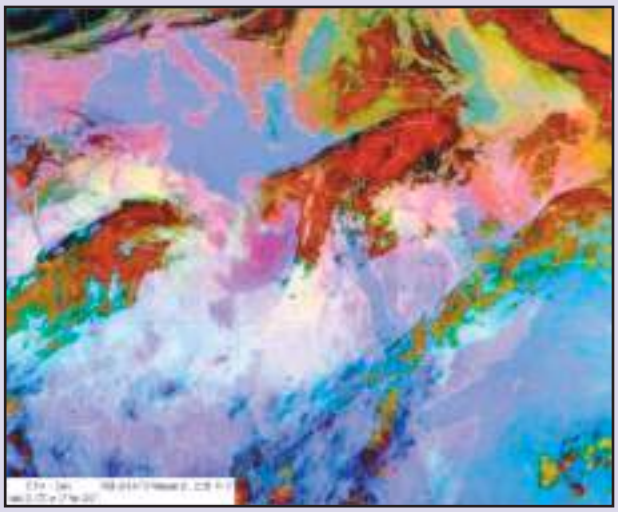
خرائط الضغط الجوى السطحية والعلوية

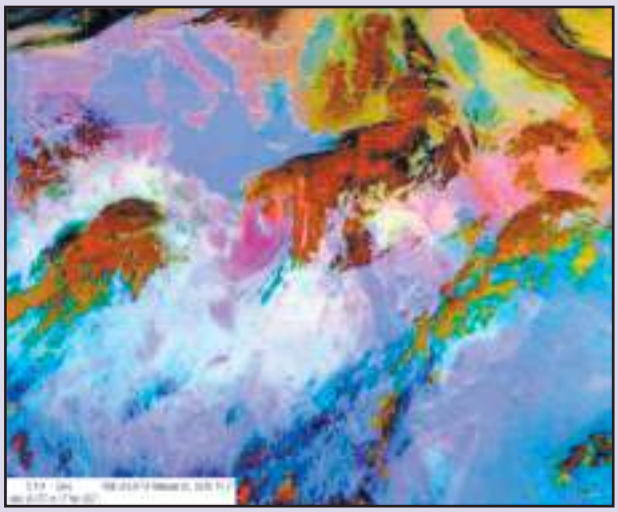
يوم ١٧ مارس ٢٠١٧ :

نلاحظ من خلال خرائط التوزيعات الضغطية على السطح انه فى يوم ١٧ مارس ٢٠١٧ يوجد منخفض جوى حرارى على صحراء ليبيا والصحراء الغربية لمصر وقيمة الضغط داخل مركز المنخفض ١٠٠٢ يؤثر على غرب البلاد برياح جنوبية غربية نشطة مما ادى الى تكون عاصفة ترابية اثرت على ليبيا وامتدت تأثيرها الى الغرب وصاحب ذلك فى طبقات الجو العليا منخفض جوى اخر قيمته ٥٥٦٠ وتيار هواء نفاث مما ادى لتكون السحب والتى غطت شمال الجمهورية حتى شمال الصعيد وسيناء كما هو واضح من خلال صور الاقمار الصناعية.



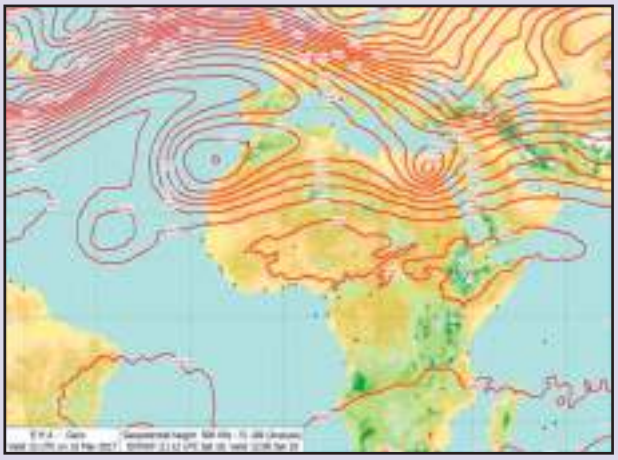


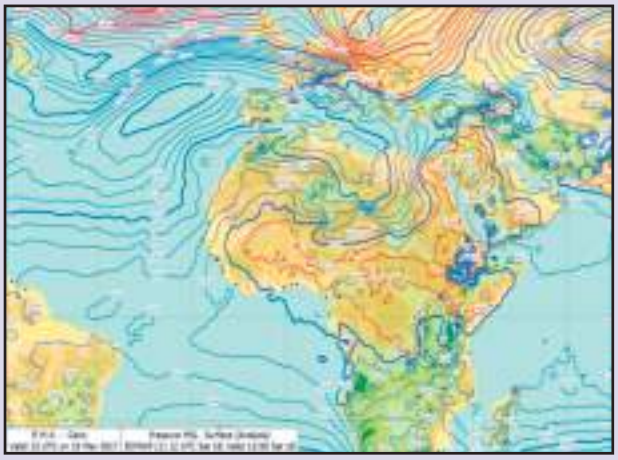


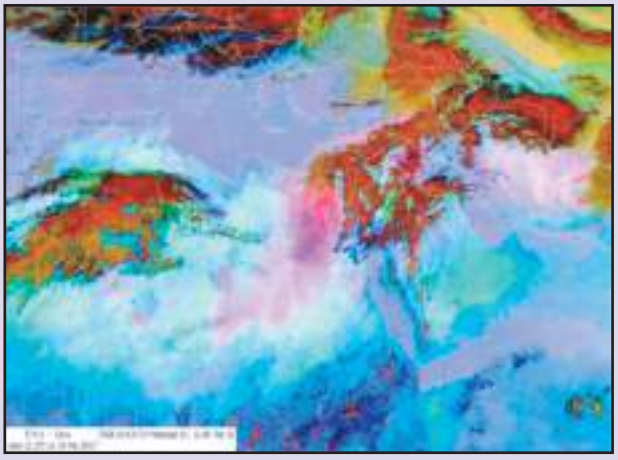


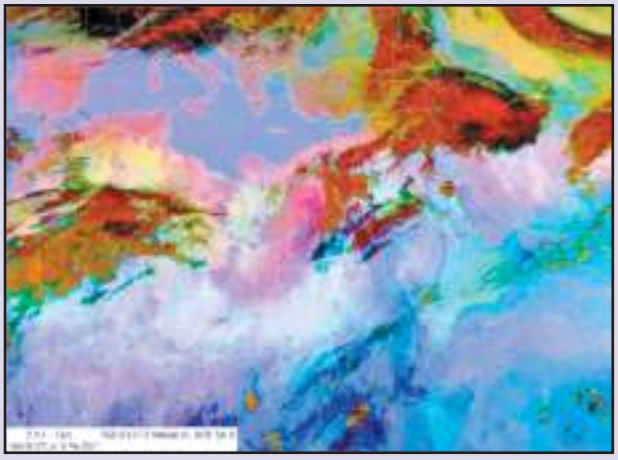
يوم ١٨ مارس ٢٠١٧ :

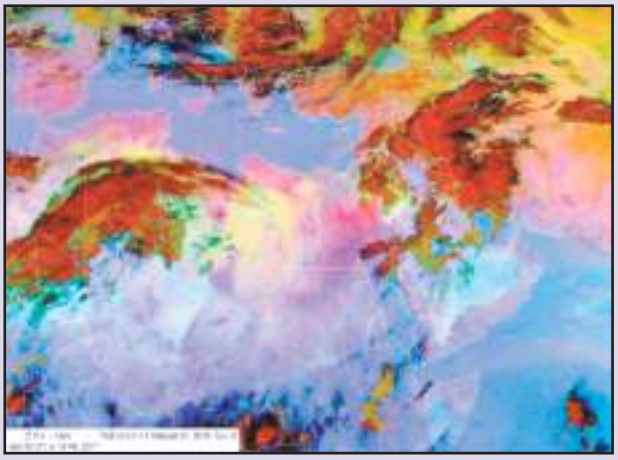
وفى يوم ١٨ مارس ٢٠١٧ امتد المنخفض الجوى الحرارى ليشمل كافة انحاء الجمهورية و التحم مع منخفض السودان الموسمى وكانت قيمة الضغط الجوى ١٠٠٤ mb ودخلت الرياح شمالية الغربية على غرب البلاد وامتدت العاصفة الترابية لتشمل كافة انحاء الجمهورية مما ادى لتدهور الرؤية الافقية لأقل من ٣٠٠ متر على بعض المناطق وفى طبقات الجو العليا نلاحظ ان المنخفض الجوى قد تمركز على القاهرة والدلتا وشمال الصعيد وقيمته ٥٥٦٠ وأدى ذلك لسقوط بعض الامطار.

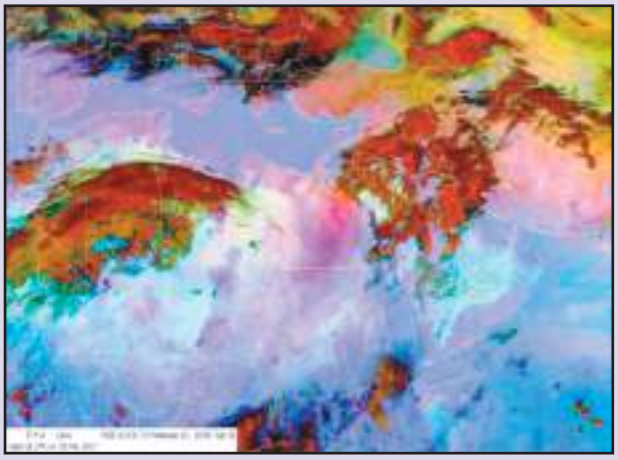












City	Wind Speed (KT)	Visibility (M	Pressure (Mb)
Cairo	١٧ NW	٢٠٠٠ SA	١٠٠٥
Matrouh	٢٦ NE	٥٠٠٠ SA	١٠٠٨
Luxor	١٨ NW	٠٨٠٠ SS	١٠٠٦
Aswan	٢١ NW	٠٤٠٠ SS	١٠٠٧
Hurghada	٢٢ NW	٥٠٠٠ SA	١٠٠٣
Sharm El-Shaikh	١٩ NW	٠٣٠٠	١٠٠٤
Asyut	١٧ NW	٠٥٠٠ SS	١٠٠٧
Marsa Alam	١٨ NW	١٠٠٠ SA	١٠٠٣
Abu Sumble	١٧ NW	٠٥٠٠ SS	١٠٠٨

دراسة سينوبتيكية لعاصفة رملية اثرت على مصر
مارس ٢٠١٨

يتسم فصل الربيع بالاعتدال فى الأحوال الجوية حيث يتخلله ما بين ٤ إلى ٦ موجات من حالات عدم الاستقرار فى الأحوال الجوية تسمى «الموجات الخماسينية»، وهى عبارة عن منخفضات حرارية صحراوية قادمة من الصحراء الغربية تتقدم نحو الشرق تصاحبها رياح جنوبية غربية تكون نشطة للغاية فى سرعتها؛ ما يؤدى إلى إثارة للرمال والأتربة تصل أحيانا لحد العاصفة ومعها تنخفض الرؤية الأفقية على الطرق وتؤدى أيضا إلى اضطراب فى حركة الملاحة البحرية خاصة فوق سطح البحر المتوسط .وشهدت معظم محافظات الجمهورية يوم الأربعاء ٢٨ مارس ٢٠١٨ عاصفة ترابية، ورياح نشطة، وغيوم، أدت إلى سقوط الأمطار الرعدية على بعض المناطق، بعد التغير المفاجئ فى الطقس الذى شهدته البلاد ، منذ مساء الثلاثاء.

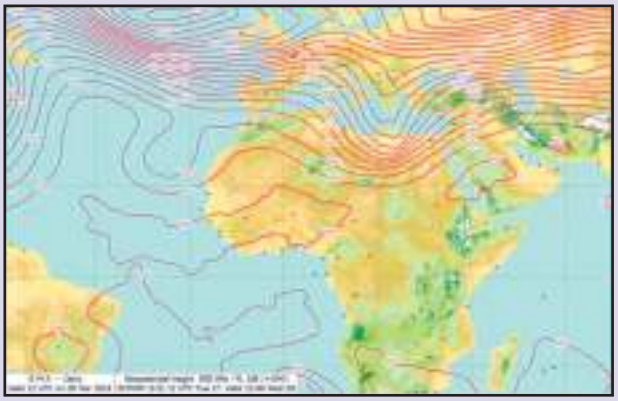
وتم رفع درجة الاستعدادات إلى الدرجة القصوى بمستشفيات الصدر ونصحت وزارة الصحة المواطنين بوضع «ماسك» على الأنف والفم وتم تجهيز أقسام الاستقبال والطوارئ والرعايات المركزة وتوافر أسطوانات الأكسجين وموسعات الشعب الهوائية. ونصحت الوزارة مرضى الربو والحساسية الصدرية بعدم التعرض للعواصف الترابية وأن يلتزموا بالعلاج المقرر لهم مع البقاء فى منازلهم.

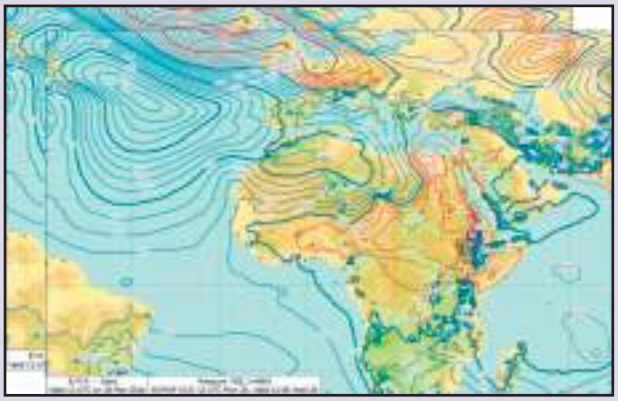
وأغلقت الإدارة العامة للمرور، الطريق الصحراوى الشرقى والغربى بنطاق محافظات قنا و سوهاج وأسيوط و المنيا و الوادى الجديد بسبب عدم وضوح الرؤية و انعدامها ببعض الأماكن لمنع نزيف الدماء على الأسفلت وتحسبا لوقوع حوادث مرورية بسبب الرحلات من الصعيد إلى القاهرة. كما أغلقت إدارة المرور طريق سوهاج - سفاجا البحر الأحمر وطريق المنيا - البحر الأحمر وطريق قنا - البحر الأحمر بسبب وجود عواصف رملية ورياح محملة بالأتربة، مما يعيق الروية وتناشد قائدى السيارات الالتزام بتعليمات رجال المرور، حفاظا على سلامتهم وسط تدعيم جميع المحاور بالخدمات المرورية اللازمة.

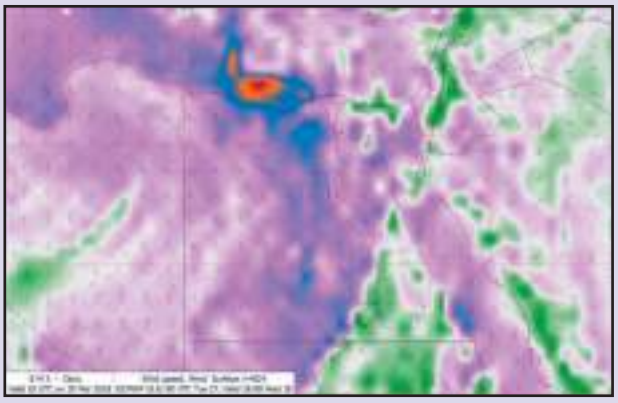
خرائط الضغط الجوى السطحية والعلوية

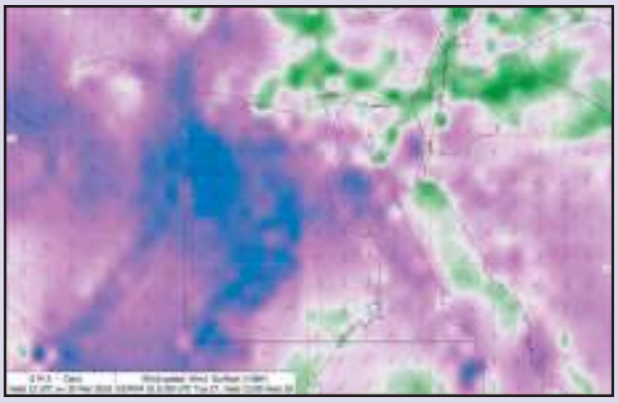
يوم ٢٨ مارس ٢٠١٨

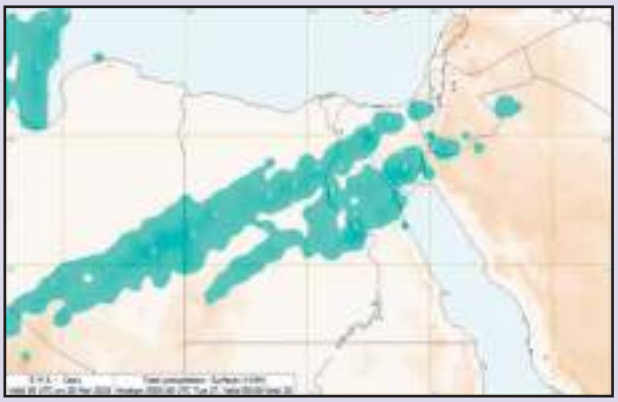
من خلال خرائط التوزيعات الضغطية على السطح نلاحظ وجود امتداد منخفض السودان الموسمى يمتد من المنطقة المدارية وقيمة الضغط بداخله ١٠٠٢ mb يؤثر على الجمهورية برياح جنوبية غربية ونظرا لتقارب خطوط تساوى القيم ال ضغطية فأن ذلك يؤدى الى زيادة سرعات الرياح والتى وصلت لأكثر من ٣٥ عقدة على بعض المناطق وادى ذلك لتدهور الرؤية الافقية ووصلت لأقل من ٥٠ متر على بعض مدن شمال الصعيد حيث انعدمت الرؤية تماما على مدينة اسيوط وايضا ادى الى اضطراب فى حركة الملاحة البحرية على البحرين الاحمر والمتوسط وصاحب ذلك امتداد منخفض اخر فى طبقات الجو العليا كانت قيمته على اقصى الغرب ٥٦٠٠mb وعلى القاهرة ٥٧٢٠mb ومن خلال خرائط سرعات الرياح نلاحظ وجود نشاط رياح قوية تجاوزت سرعات الرياح ٣٥ عقدة وايضا كانت هناك سحب منخفضة ومتوسطة وسقطت الامطار الرعدية على بعض المناطق من مساء يوم الثلاثاء وموضح خرائط الظواهر الجوية الواقعية.

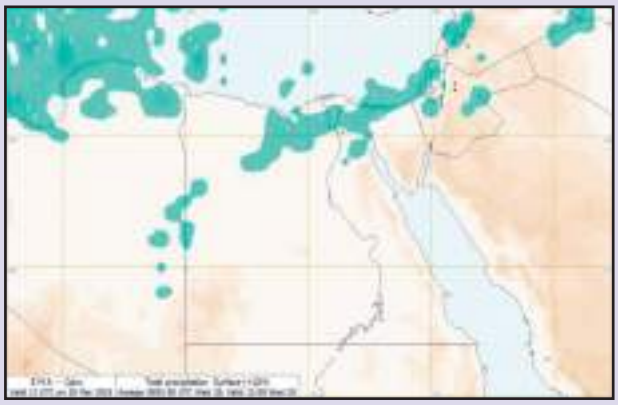
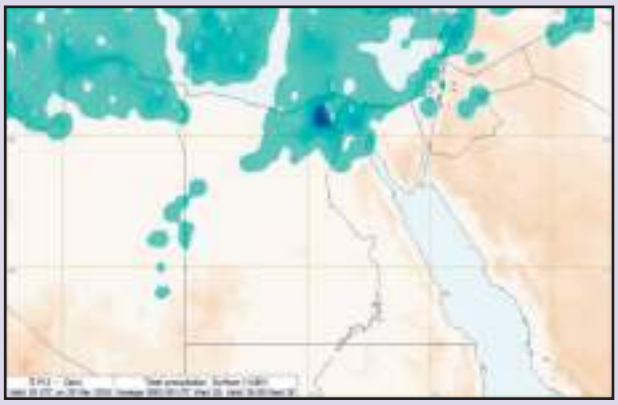


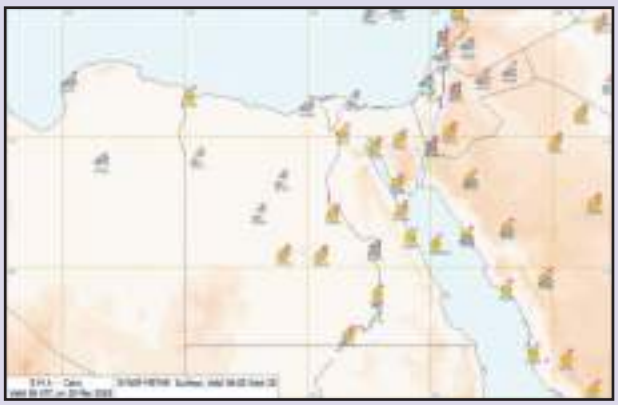


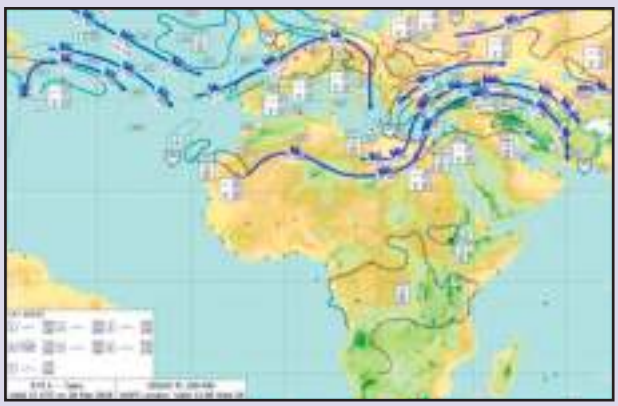
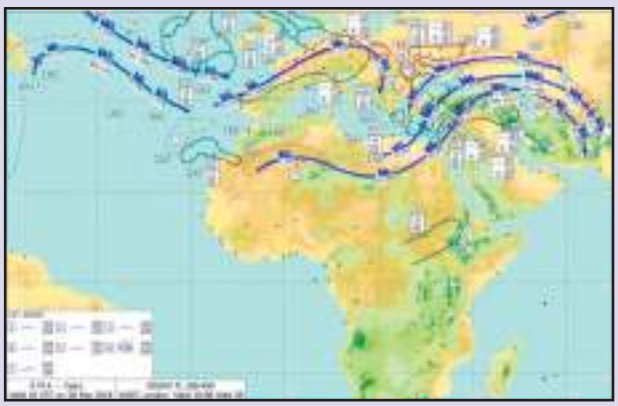


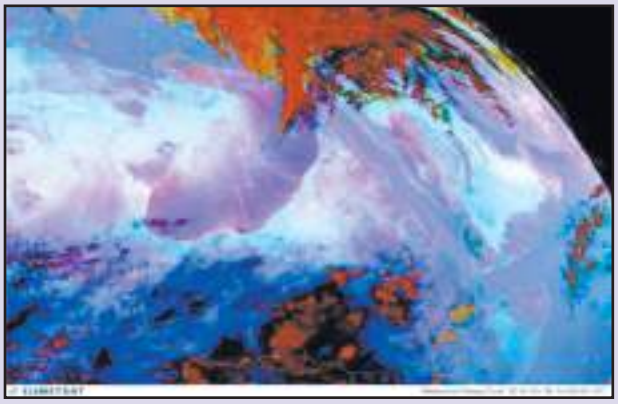
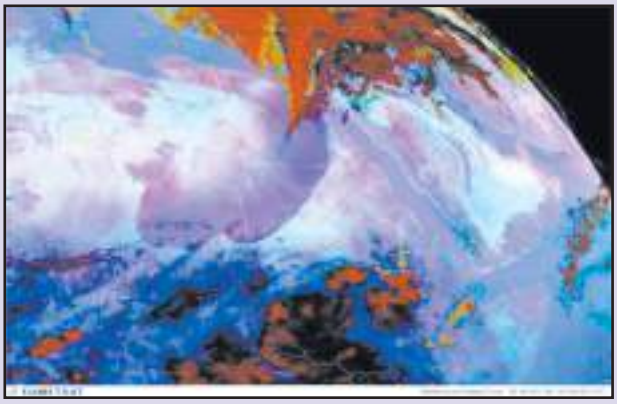


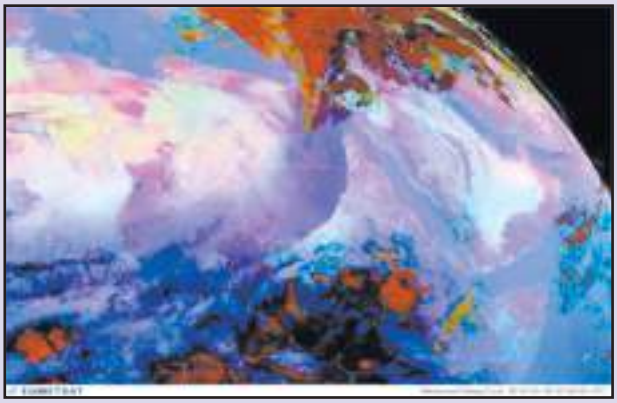




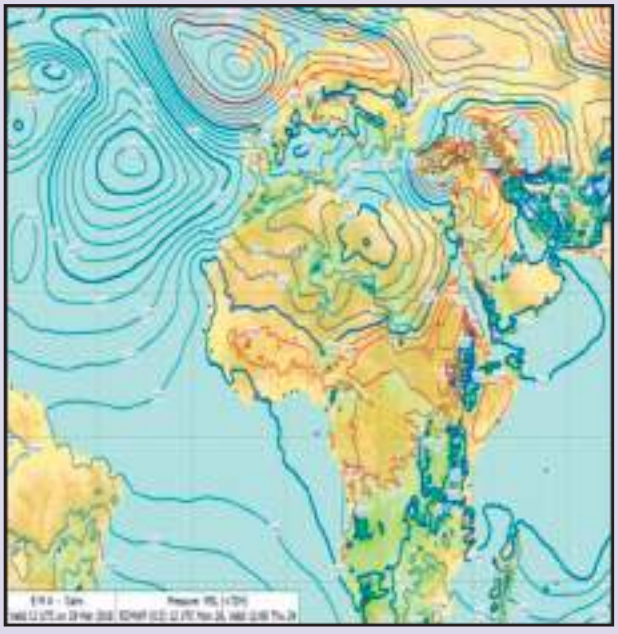
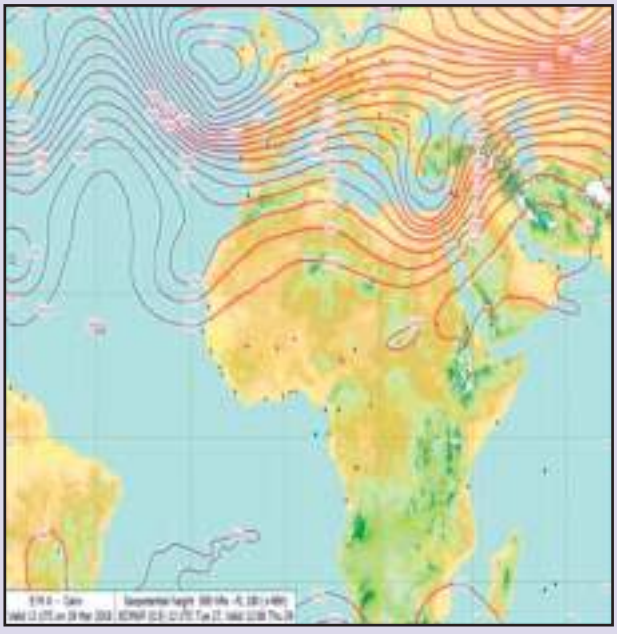



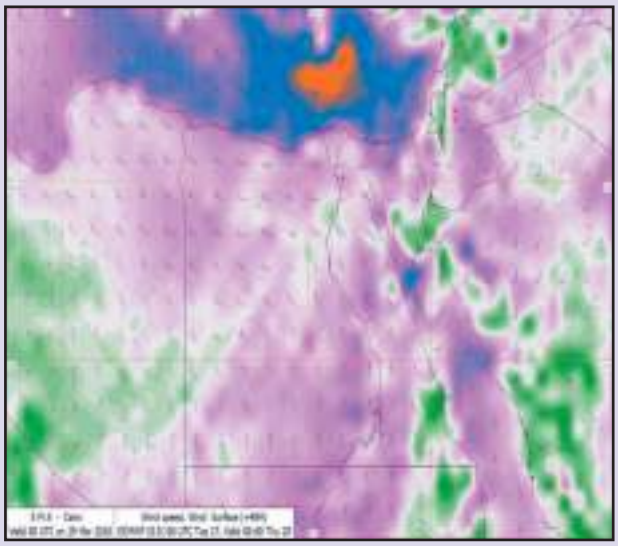
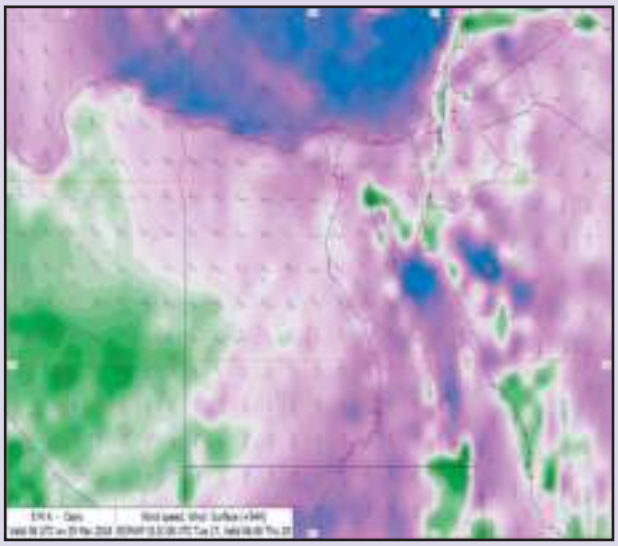
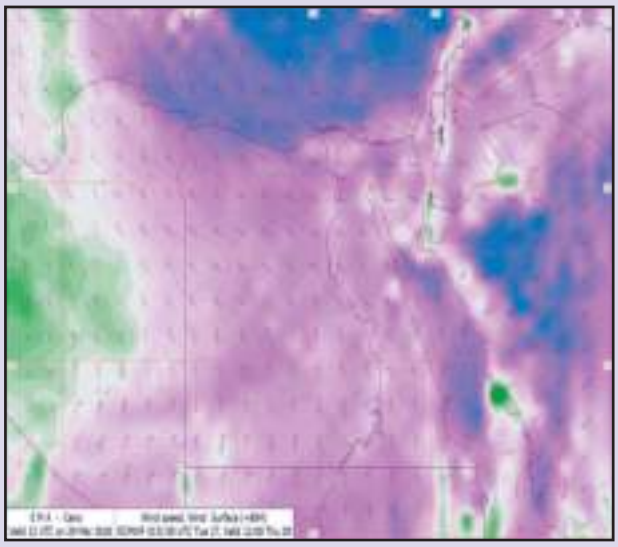
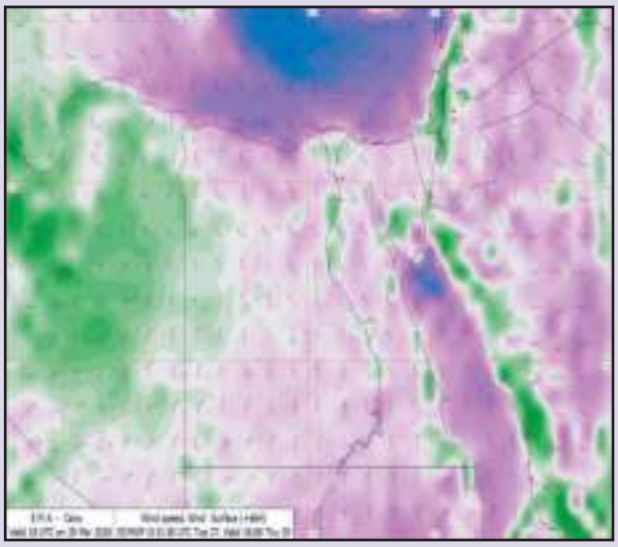
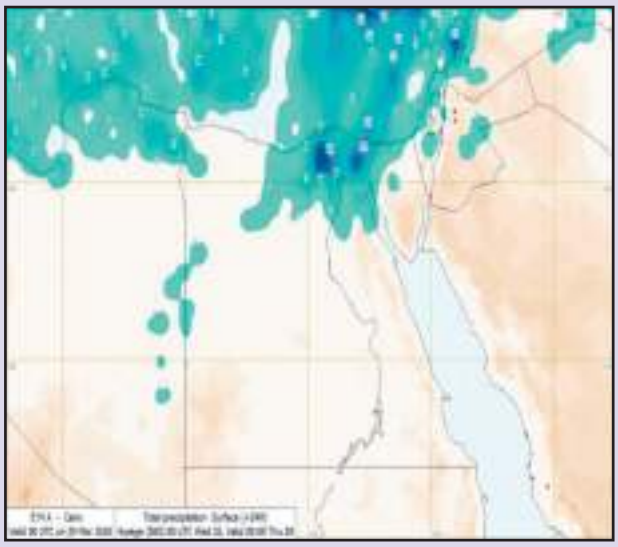
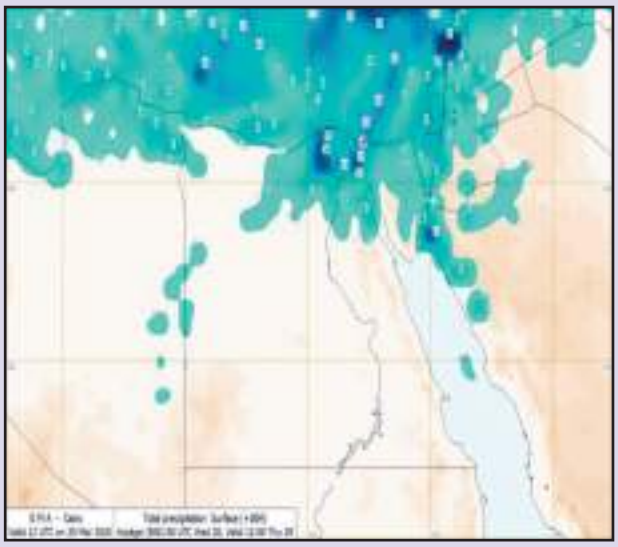



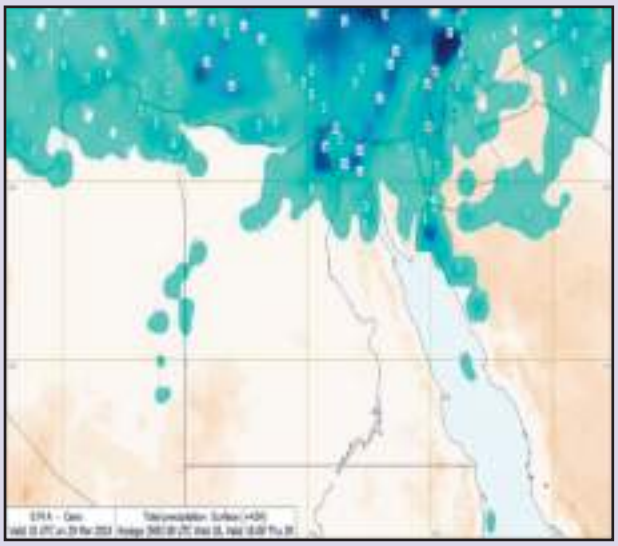


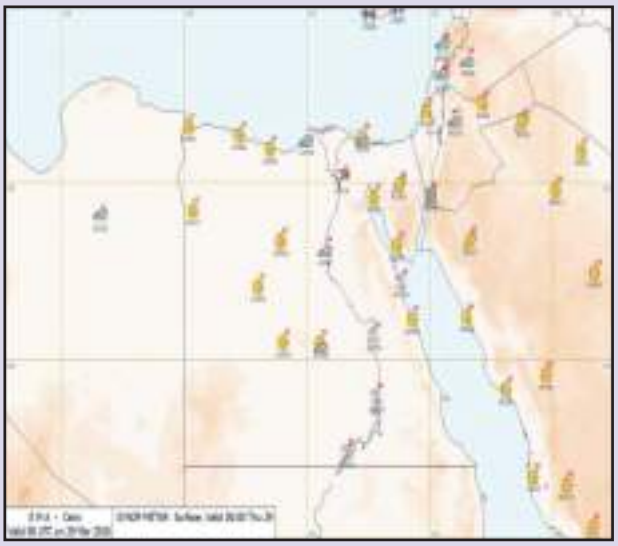
يوم ٢٩ مارس ٢٠١٨

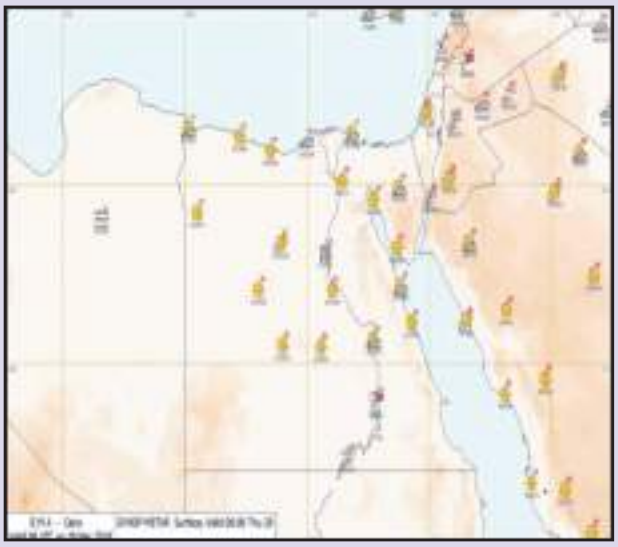
وفى يوم ٢٩ مارس ٢٠١٨ تغيرت الكتلة الهوائية المؤثرة على البلاد وسيطر المرتفع الجوى القادم من جنوب غرب اوروبا وكانت قيمة الضغط ١٠١٦ mb على السواحل الشمالية ١٠١٢ mb على القاهرة واصبح اتجاه الرياح شمالية غربية وانخفضت درجات الحرارة بحوالى ١٢ درجة مئوية على معظم انحاء الجمهورية واستمر نشاط الرياح على معظم الانحاء وايضا سقطت الأمطار على مناطق متفرقة.

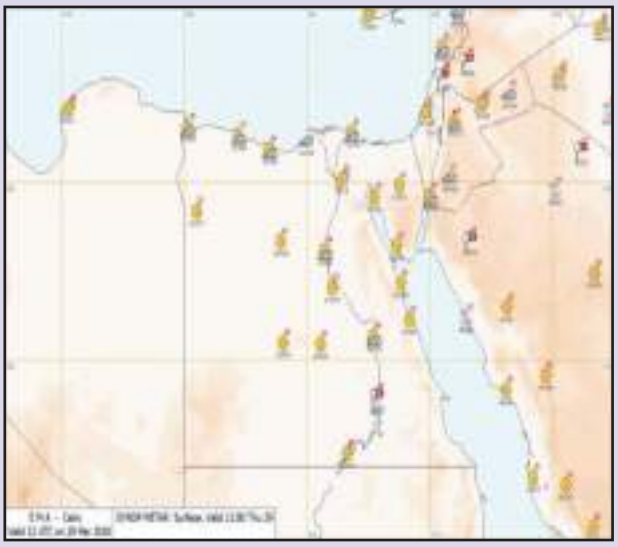



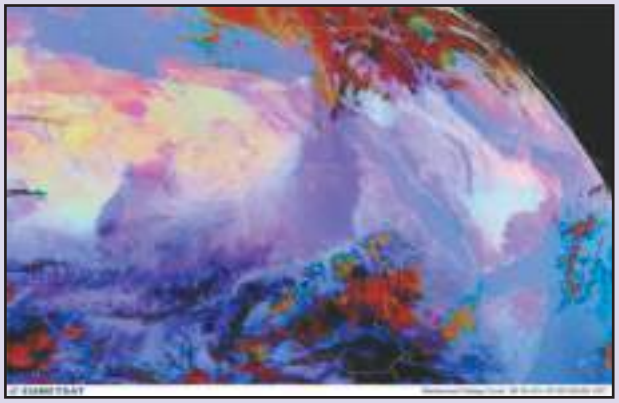







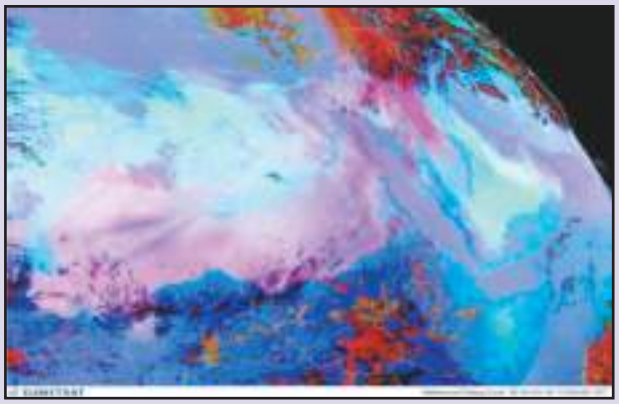












City	Wind Speed (KT)	Visibility (M	Pressure (Mb)
Cairo	٢٨ SW	٠٥٠٠ TS SH RA+ SS	١٠٠٠
Alexandria	٢٦ NW	٤٠٠٠ SA	١٠٠٣
Luxor	٢١ SE	٠٠٠٠ ٥٠٠ +SS	١٠٠٠
Aswan	١٨ NW	٠١٠٠ +SS	١٠٠٢
Hurghada	٢٨ NW	٠٤٠٠ +SS	١٠٠٢
Sharm El-Shaikh	٢١ NE	٠٥٠٠ SS	١٠٠٤
Asyut	٣٩ W	٠٢٠٠ SS	١٠٠٢
Marsa Alam	١٩ NW	٠٥٠٠ SS	١٠٠٤
Abu Sumble	٢٦ NW	٠٢٠٠ SS	١٠٠٢

دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر

اعداد

عزيزة سليمان علي جمعة

أخصائي أول بإدارة الإحصاء

المراجعة العلمية:

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

ملخص البحث

في هذا البحث تم دراسة التغيرات المناخية الفصلية فوق مصر خلال الفترة الزمنية من عام ١٩٤٩ إلي عام ٢٠١٧. ولقد استخدمت البيانات الشهرية لعناصر الجو المناخية «درجة الحرارة عند مستوي ١٠٠٠ ميليبار والضغط الجوي عند مستوي سطح البحر والمعدل اليومي لهطول الامطار» فوق مصر. وشملت منطقة الدراسة كامل حدود مصر من خط عرض ٢٢ وحتي خط عرض ٣٢ ومن خط طول ٢٥ إلي ٣٦ درجة شرق. وتم تقسيم فترات السنة إلي أربع فصول وهي فصل الشتاء، الربيع، الصيف وفصل الخريف. وتم تحليل هذه البيانات باستخدام طريقة الشذوذ وأيضا باستخدام طريقة السلاسل الزمنية لكل فصل من فصول السنة علي حدة. وتم دراسة توزيع عناصر الطقس فوق منطقة الدراسة دراسة فصلية. كما تم دراسة تذبذب درجات الحرارة الفصلية فوق مصر خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧» ولقد أظهرت النتائج تباين توزيع التغيرات المناخية فوق مصر من فصل إلي فصل آخر. وكذالك التذبذب الشديد في درجات الحرارة الفصلية من فصل إلي آخر. ويميل تغير درجة الحرارة في فصل الشتاء فوق مصر إلي الانخفاض عن المعدل وبخاصة من عام ٢٠٠٠ إلي عام ٢٠١٧ وفي فصل الربيع يميل تغير درجة الحرارة إلي الارتفاع عن المعدل الفصلي للربيع وبخاصة بداءا من عام ٢٠٠٠ ويستمر هذا الارتفاع في ميل درجة الحرارة حتي عام ٢٠١٧.و في فصل الصيف تتذبذب درجة الحرارة من سنة إلي أخري بشدة معظم السنوات في الفترة من ١٩٤٩ وحتي ١٩٨٥ وكانت درجة الحرارة اقل من معدلاتها في تلك الفترة بينما الفترة من ٢٠٠١ وحتي ٢٠١٧ فشهدت ارتفاعاً شديداً في درجة الحرارة عن معدلاتها. بينما في فصل الخريف سجلت درجات الحرارة قيم اقل من معدلها في الفترة من ١٩٤٩ وحتي ١٩٨٩. بينما كانت درجات الحرارة أعلي من معدلها في معظم الأعوام خلال الفترة من ١٩٨٩ إلي ٢٠١٧. ويميل التغير في درجة الحرارة في فصل الخريف إلي الزيادة عن المعدل خلال الفترة من ٢٠٠٣ وحتي عام ٢٠١٧. ويتضح من هذه النتائج أن مناخ مصر الفصلي قد تغير بشدة وبخاصة خلال العقد الحالي والعقدين السابقين.

١- مقدمة

إن منطقة شرق البحر المتوسط هي منطقة ذات مناخ موسمي قوي بسبب التباين السائد في أنظمة الضغط الجوي العالية والمنخفضة. وهذا التقلب المناخي الموسمي يشمل درجات الحرارة وكذلك هطول الامطار. وعلاوة علي ذلك، فإن الكثير من مناخ منطقة شرق البحر المتوسط يتاثر بالتضاريس الجبلية «مرجع «١». لقد شهدت منطقة شرق البحر المتوسط والشرق الأوسط تغيرات مناخية عديدة خلال الثلاث عقود السابقة مرجع «٢ و٣» كما كثرت التقلبات العنيفة في الطقس وبخاصة في مصر في الآونة الأخيرة. فعلي سبيل المثال حدثت موجات شديدة البرودة في مصر شتاء عام ٢٠١٣ صاحبها سقوط امطار شديدة وسقوط ثلوج فوق القاهرة لأول مرة منذ ما يقرب من مائة عام «مرجع «٢» وكذالك حدوث اقوي موجات الحر التي ضربت جنوب مصر في صيف عام ٢٠١٥ . كما سجلت موجة الحر هذه كتغير مناخي يحدث لأول مرة في تاريخ مصر مرجع «٤» بالإضافة إلي السيول العنيفة التي بدأت تتزايد في الحدوث فوق سيناء وشمال البحر الأحمر. ولكثرة حدوث الظواهر الجوية غير المعتادة كان علينا عمل دراسة حديثة لتغيرات العناصر الجوية والمناخية فوق مصر لفترة طويلة وبخاصة درجة الحرارة. والدراسة الحالية تهدف إلي الوقوف بشكل دقيق علي التغيرات المناخية الفصلية التي حدثت فوق مصر خلال الفترة من عام ١٩٤٩ إلي عام ٢٠١٧.

٢- البيانات والطريقة المستخدمة في الدراسة

في هذه الدراسة استخدمت البيانات الشهرية «لتحليل البيانات النسبية NCAR/ NCEP» لدرجة حرارة الهواء عند مستوي ١٠٠٠ ميليبار، والضغط الجوي عند مستوي سطح البحر، ومعدل هطول الأمطار لمصر خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧» وتم تصنيف هذه البيانات لكل فصل من فصول السنة الأربعة «الشتاء، الربيع، الصيف والخريف» وهذه البيانات علي شكل نقاط شبكية كل منها٢,٥ x ٢,٥ درجة خط طول وخط عرض. والنطاق المستخدم لهذه البيانات هو ٢٢,٥ إلي ٣٢,٥ درجة خط العرض و٢٥ إلي ٣٧,٥ درجة خط الطول. وهو النطاق المستخدم عبارة عن شبكة من عناصر الأرصاد الجوية من شبكة ٥ x ٦ شبكة لمنطقة الدراسة. هذه البيانات التي قدمتها (Noaa/oar/esrlpsd، Boulder، colorado ، USA)

مرجع «٥» وقد استخدمت طرق الشذوذ والسلاسل الزمنية لتحليل هذه البيانات. فعلي سبيل المثال يتم حساب الشذوذ في درجة الحرارة الفصلية عند أي نقطة شبكية بطرح درجة الحرارة الفصلية من المتوسط المناخي لدرجة الحرارة لنفس الفصل عند نفس النقطة الشبكية. إن تحليل السلاسل الزمنية لدرجة الحرارة في الدراسة الحالية يعتبر كل مصر كنقطة شبكة واحدة فقط.

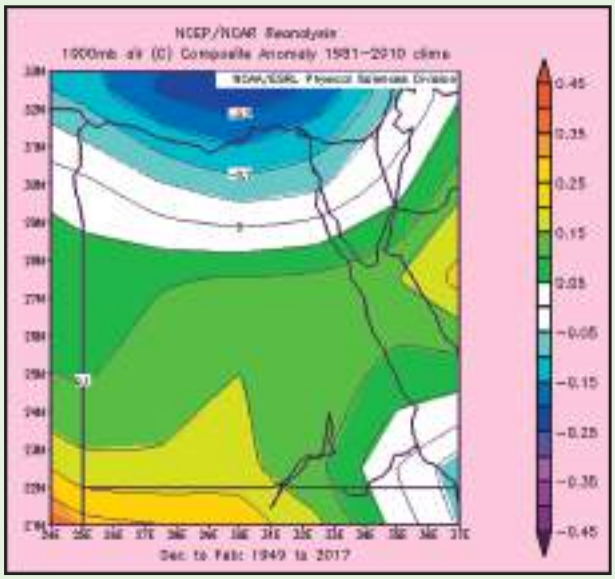
٣- النتائج

٣,١ دراسة تغير التوزيع الفصلي للعناصر الجوية فوق مصر في الفترة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧

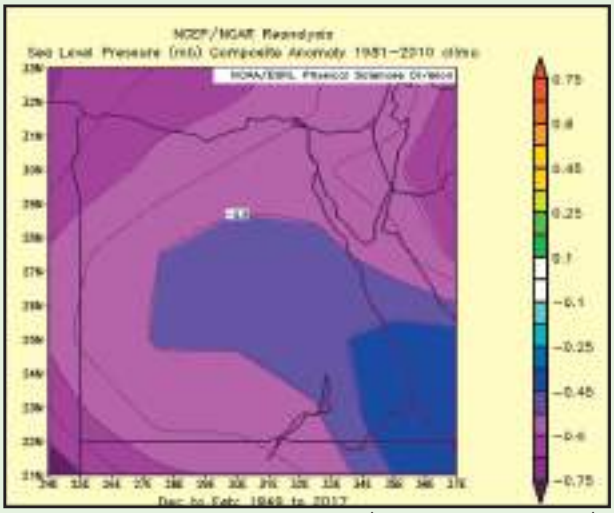
لدراسة توزيع التغيرات التي تحدث في مناخ مصر تم استخدام طريقة الشذوذ لمعرفة التغيرات الفصلية في العناصر الجوية (درجة الحرارة عند مستوي ١٠٠٠ ميليبار، الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر ومعدل هطول الامطار) للفترة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧ ولقد أوضحت النتائج ما يلي:-

ا- في فصل الشتاء

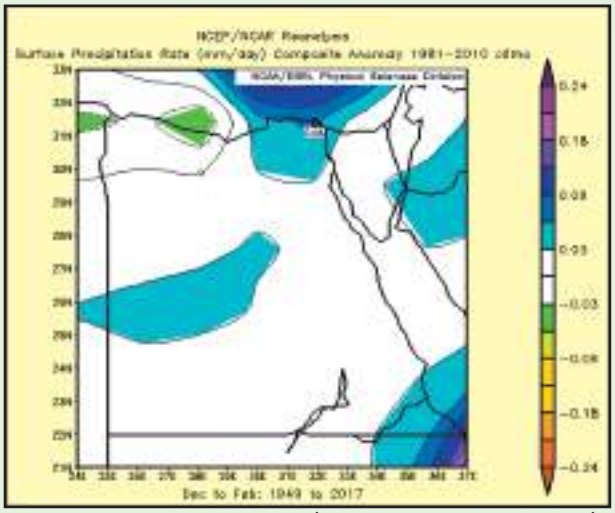
- لوحظ وجود زيادة في درجات الحرارة عن معدلها الفصلي بمقدار (+0.25C) فوق اقصي صعيد مصر بينما لوحظ نقص في درجة الحرارة عن معدلها الفصلي وصل إلي (-0.15C) خلال فترة الدراسة «١٩٤٩-٢٠١٧» كما هو موضح بالشكل ١ «أ».



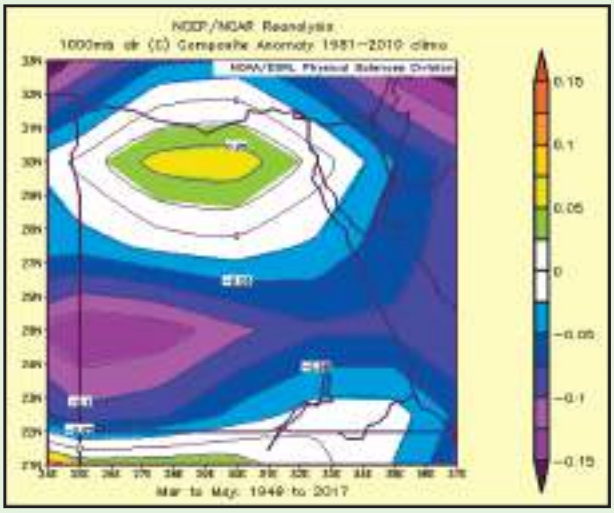
شكل ١ «أ» يبين توزيع الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميليبار فوق مصر في فصل الشتاء خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



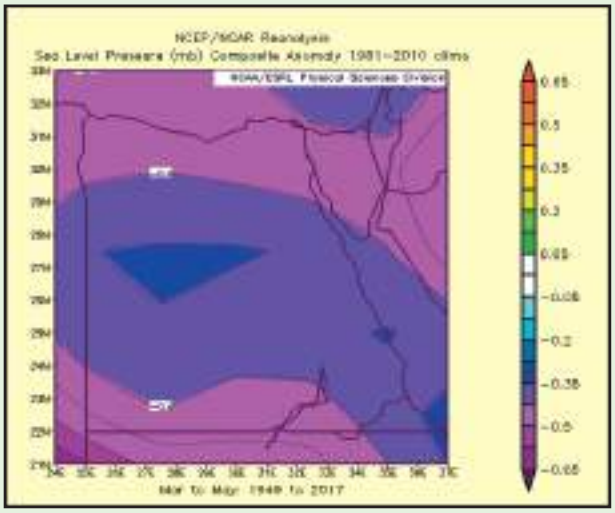
شكل ١ «ب» يبين توزيع الشذوذ في الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر فوق مصر في فصل الشتاء خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



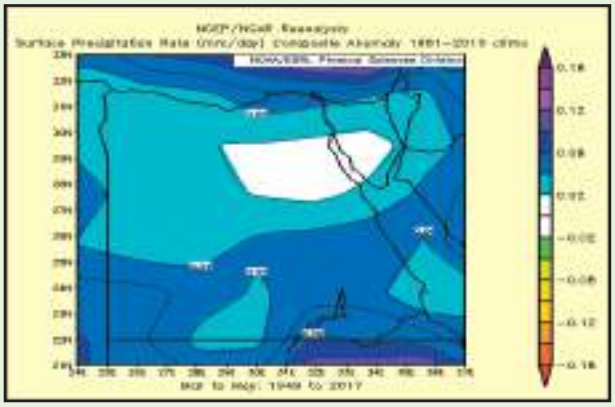
شكل ١ «ت» يبين توزيع الشذوذ في معدل هطول الامطار فوق مصر في فصل الشتاء خلال الفترة (١٩٤٩-٢٠١٧)



شكل ٢ «أ» يبين توزيع الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميليبار فوق مصر في فصل الربيع خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل ٢ «ب» يبين توزيع الشذوذ في الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر فوق مصر في فصل الربيع خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل ٢ «ت» يبين توزيع الشذوذ في معدل هطول الامطار فوق مصر في فصل الربيع خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»

● تبين ان الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر اقل من معدلاته الطبيعية علي كافة انحاء الجمهورية ووصل اقل قيمة له اقل من المعدل الفصلي بمقدار (-٠,٤٥) ميليبار فوق منطقة حلايب وشلاتين. انظر الشكل ١ «ب».

● أوضحت النتائج حدوث زيادة طفيفة في معدلات هطول الامطار في شمال الدلتا بزيادة عن معدلها الفصلي (+٠,٠٦ ميلي متر /يوم) خلال فترة الدراسة كما هو مبين في الشكل ١ «ت».

٢- في فصل الربيع

● لوحظ وجود زيادة في درجات الحرارة عن معدلها

الفصلي بمقدار (+٠,٧٥ C) فوق شمال مصر بينما نقصت درجة الحرارة عن معدلها الفصلي ووصلت إلي (-٠,١٥ C)- فوق صعيد مصر خلال فترة الدراسة «١٩٤٩-٢٠١٧» كما هو موضح بالشكل ٢ «أ».

● الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر اقل من معدلاته الطبيعية في هذا الفصل علي كافة انحاء الجمهورية ووصل اقل قيمة له اقل من المعدل الفصلي بمقدار (-٠,٥)ميليبار خلال فترة الدراسة كما هو مبين في الشكل ٢ «ب».

● معظم مناطق مصر ازداد فيها معدل هطول الامطار في فصل الربيع بزيادة عن معدلها الفصلي بشكل طفيف (+ ٠,٠٨ ميلي متر /يوم) خلال فترة الدراسة كما هو مبين في الشكل ٢ «ت».

٢- في فصل الصيف

■ تبين حدوث تبريد في حالة الجو وبخاصة فوق الصحراء الغربية حيث قلت درجة الحرارة عن معدلها في فصل الصيف بمقدار (- ٠,٤ C) . بينما ظلت درجة الحرارة فوق معظم جنوب مصر حول معدلها الفصلي خلال فترة الدراسة «١٩٤٩-٢٠١٧» كما هو موضح بالشكل ٣ «أ».

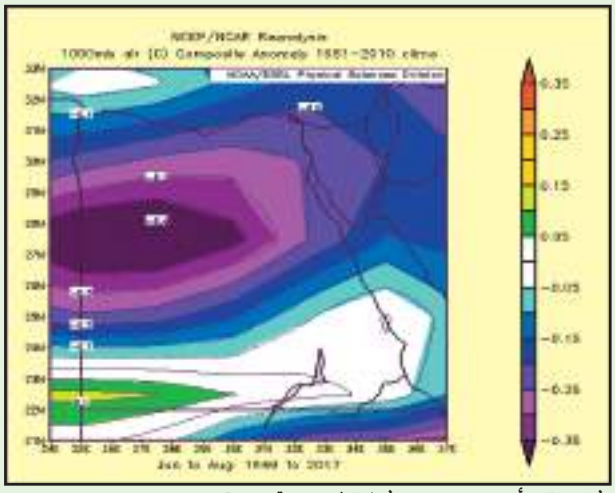
● الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر في فصل الصيف اقل من معدلاته الطبيعية علي كافة انحاء الجمهورية ووصل اقل قيمة له اقل من المعدل الفصلي بمقدار(-٠,٥)ميليبار خلال فترة الدراسة كما هو مبين في الشكل ٣ «ب».

● لا تغير يذكر في توزيع معدل هطول الامطار علي كافة انحاء الجمهورية في فصل الصيف كما هو موضح في الشكل ٣ «ت».

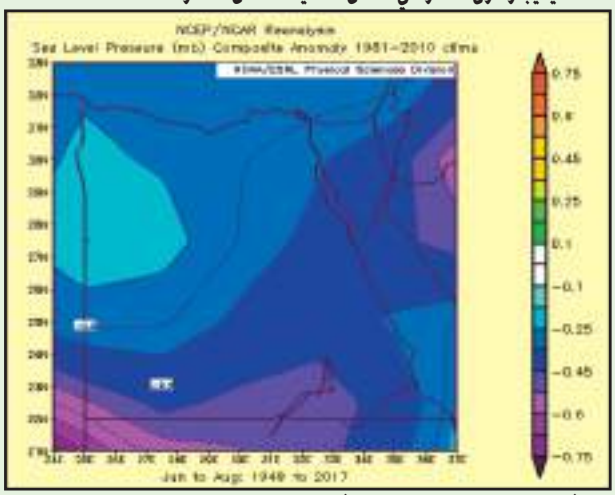
٤- في فصل الخريف

● أوضحت الدراسة وجود انخفاض في درجة الحرارة عن معدلها في فصل الخريف علي كافة انحاء الجمهورية. ووصل الانخفاض في درجة الحرارة عن المعدل بمقدار (-٠,٣٥ C) فوق الصحراء الغربية خلال فترة الدراسة (١٩٤٩ - ٢٠١٧) كما هو موضح بالشكل ٤ «أ».

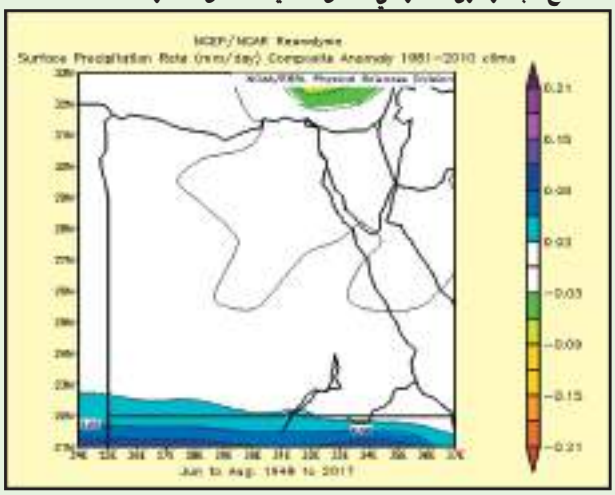
● انخفاض في الضغط الجوي في فصل الخريف وكان اقل من معدلاته الطبيعية علي كافة انحاء الجمهورية ووصل اقل قيمة له اقل من المعدل الفصلي بمقدار (-٠,٦) ميليبار فوق سيناء وشمال البحر الاحمر خلال فترة الدراسة كما هو مبين في الشكل ٤ «ب».



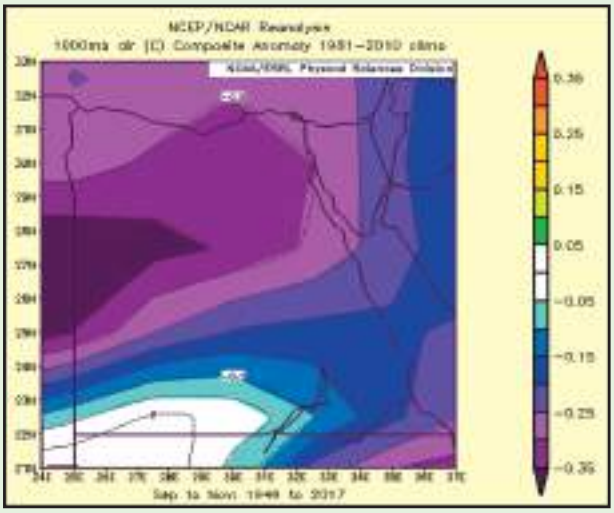
شكل ٣ «أ» يبين توزيع الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميليبار فوق مصر في فصل الصيف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



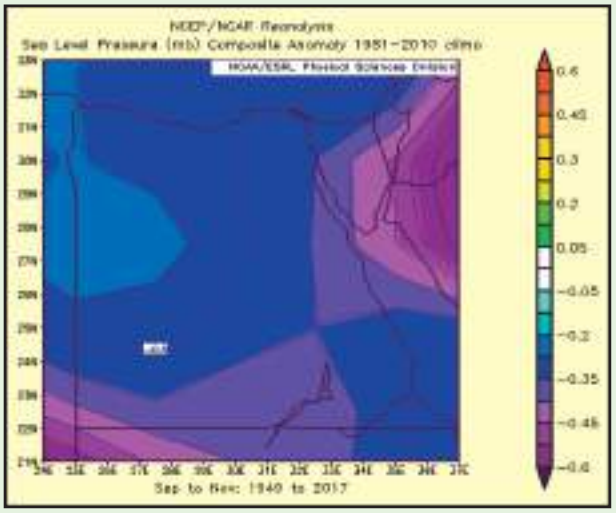
شكل ٣ «ب» يبين توزيع الشذوذ في الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر فوق مصر في فصل الصيف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل ٣ «ت» يبين توزيع الشذوذ في معدل هطول الامطار فوق مصر في فصل الصيف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل ٤ «أ» يبين توزيع الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميليبار فوق مصر في فصل الخريف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل ٤ «ب» يبين توزيع الشذوذ في الضغط الجوي عند مستوي سطح البحر فوق مصر في فصل الخريف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»

● تبين حدوث انخفاض في معدل هطول الامطار فوق ساحل شمال سيناء -٠,١ ميلي متر /يوم في فصل الخريف. بينما شهد جنوب غرب مصر زيادة طفيفة جدا في معدلات هطول الامطار (+٠,٠٥ ميلي متر /يوم كما هو موضح في الشكل ٤ «ت».

٢,٢ دراسة التذبذب الفصلي لدرجة الحرارة فوق مصر في الفترة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧

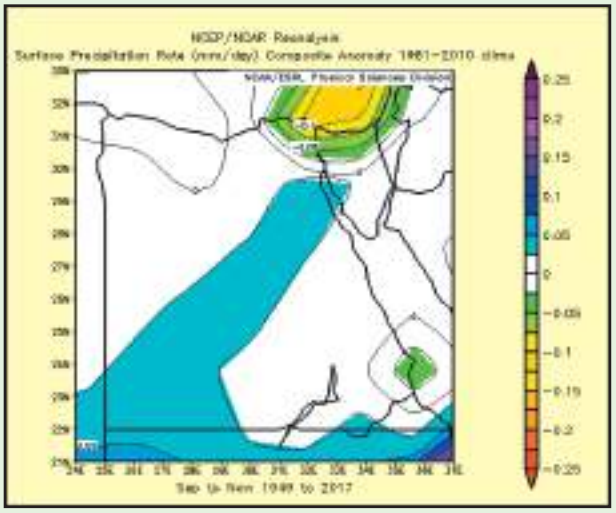
لدراسة التذبذبات التي تحدث في درجة الحرارة الفصلية فوق مصر تم استخدام طريقة الشذوذ في قيم درجات الحرارة لفصول السنة المختلفة خلال الفترة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧. وتم عمل سلاسل زمنية لفصول السنة الأربعة. وتم تحليل ٩ إلي الميل الخطي لكل فصل علي حدي لمعرفة التغيرات المناخية الفصلية الحادثة في درجة الحرارة فوق مصر. لقد أظهرت النتائج ما يلي:-

● في فصل الشتاء

تتذبذب درجة الحرارة من سنة إلي أخري خلال فترة الدراسة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧ ويميل تغير درجة الحرارة إلي الانخفاض عن المعدل الفصلي للشتاء وبخاصة بدءا من عام ٢٠٠٠ ويستمر هذا الانخفاض في الانحدار في درجة الحرارة حتي عام ٢٠١٧ كما هو واضح في الشكل «٥».

● في فصل الربيع

تتغير درجة الحرارة من سنة إلي أخري بشكل واضح خلال فترة الدراسة من ١٩٤٩ إلي ٢٠١٧. ويميل تغير درجة الحرارة إلي الارتفاع عن المعدل الفصلي للربيع وبخاصة بدءا من عام ٢٠٠٠. ويستمر هذا الارتفاع في ميل درجة الحرارة حتي عام ٢٠١٧ بصفة عامة. كما هو



شكل ٤ «ت» يبين توزيع الشذوذ في معدل هطول الامطار فوق مصر في فصل الخريف خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»

مبين في الشكل «٦».

● في فصل الصيف

تتذبذب درجة الحرارة في فصل الصيف من سنة إلي أخري بشدة معظم السنوات في الفترة من ١٩٤٩ وحتي ١٩٨٥ وكانت درجة الحرارة اقل من معدلاتها في تلك الفترة. بينما الفترة من ٢٠٠١ وحتي ٢٠١٧ فشهدت ارتفاعاً شديداً في درجة الحرارة عن معدلاتها بشكل عام كما هو واضح في الشكل «٧».

● في فصل الخريف

سجلت درجات الحرارة قيم اقل من معدلها في معظمها في فصل الخريف في الفترة من ١٩٤٩ وحتي

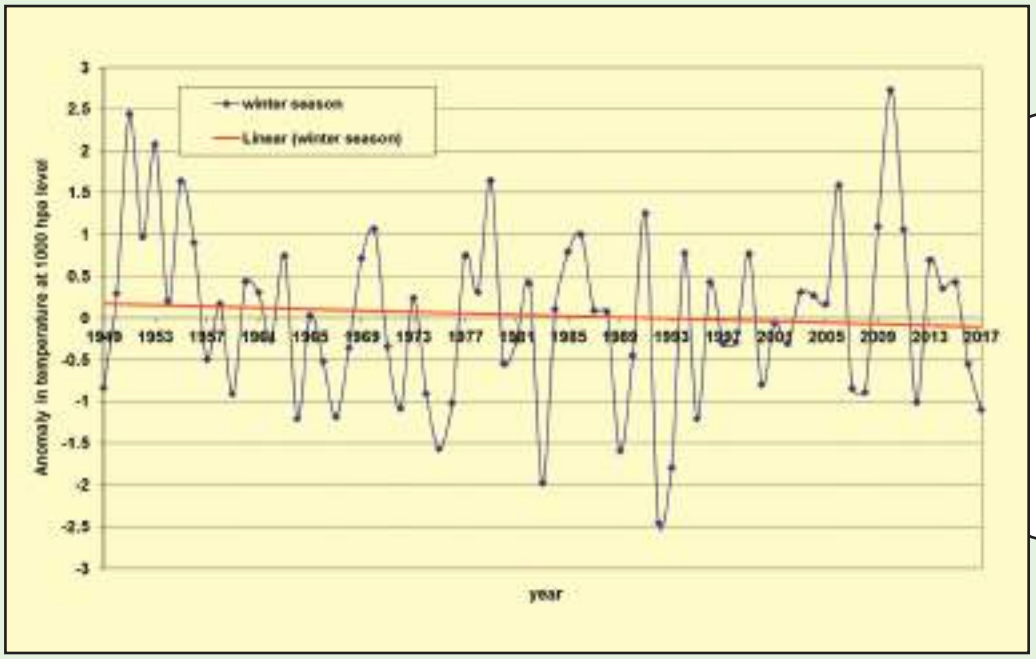
١٩٨٩. بينما كانت درجات الحرارة اعلي من معدلها في معظم الأعوام خلال الفترة من ١٩٨٩ إلي ٢٠١٧. ويميل التغير في درجة الحرارة إلي الزيادة عن المعدل خلال الفترة من ٢٠٠٣ وحتي عام ٢٠١٧ كما هو مبين في الشكل(٨).

و في ضوء هذه النتائج يمكن القول بان مناخ مصر الفصلي قد تغير بشدة وبخاصة خلال العقد الحالي والعقدين السابقين.

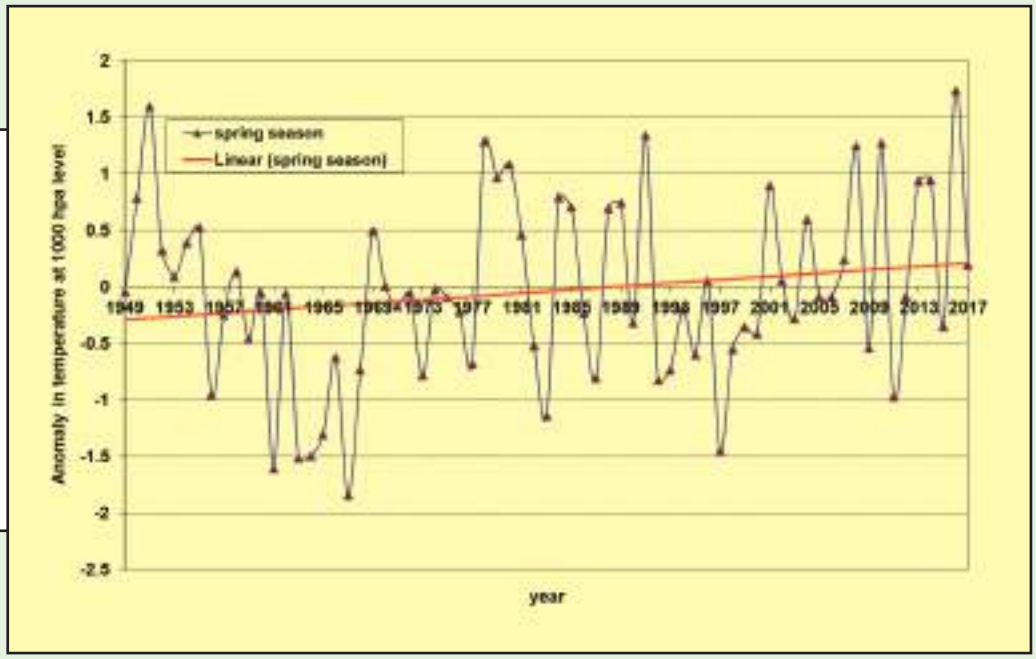
شكر

ويأمل المؤلف أن يشكر قسم العلوم الفيزيائية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA) لما قدمه من صورو اشكال من موقعها علي الإنترنت علي العنوان التالي:

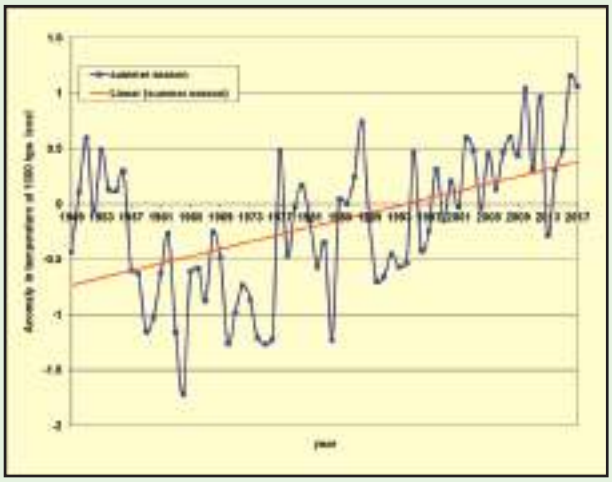
http://www.esrl.noaa.gov/psd/



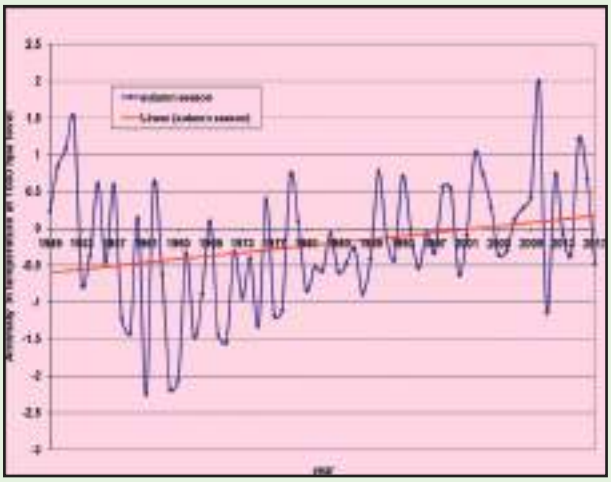
شكل «٥» يبين التغير السنوي في الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميلليبار وميل هذا التغير فوق مصر في فصل الشتاء خلال الفترة «١٩٤٩-٢٠١٧»



شكل «٦» يبين التغير السنوي في الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميلليبار وميل هذا التغير فوق مصر في فصل الربيع خلال الفترة «١٩٤٩ - ٢٠١٧»



شكل «٧» يبين التغير السنوي في الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميلليبار وميل هذا التغير فوق مصر في فصل الصيف خلال الفترة (١٩٤٩-٢٠١٧)



شكل (٨): يبين التغير السنوي في الشذوذ في درجة حرارة الهواء علي مستوي ١٠٠٠ ميلليبار وميل هذا التغير فوق مصر في فصل الخريف خلال الفترة (١٩٤٩-٢٠١٧)

المراجع

[1] MedCLIVAR (2007) Mediterranean climate variability, report for the CLIVAR SSG15, 11- 15 September 2007, Geneva.

[2] Hafez Y. Y. and M. Almazroui (2016). Study of the relationship between geopotential height anomaly over Europe and extreme abnormal weather over the Eastern Mediterranean and Middle East during December 2013.Arabian Journal of Geosciences. Volume 9; doi:10.1007/s12517- 016- 2424 - 8

[3] Hafez Y. (2018) A Recent Study of Seasonal and Interannual Climate Variability over the Eastern Mediterranean Region. Journal of Geoscience and Environment Protection, 6 - 132 - 151. https://doi.org/10.4236/gep.2018.61009

[4] Hafez Y. Y. and M. Almazroui (2016). Study of the relationship between African ITCZ variability and an extreme heat wave on Egypt in summer 2015. Arabian Journal of Geosciences. Volume 9; doi: 10.1007/s12517-4-2497-016

[5] Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., et al. (1996) The NCEP/NCAR

40 Year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society, 77, 437 - 471.

http://dx.doi.org/10.1175/ 1520.0477 (1996) 0772. CO;2

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الطيران المدني والزراعة والصناعة والرى والجغرافية المناخية والطاقة الجديدة والمتجددة والبيئة والنقل والمواصلات، كذلك تحتوى المجلة على تقارير مناخية وأحدث ما وصلت إليه التكنولوجيا فى مجال الرصد الجوى ونظم التنبؤات الجوية والتغيرات المناخية.

وتتشرف أسرة التحرير بدعوة جميع المتخصصين فى مختلف المجالات العلمية ذات الصلة بالأرصاد الجوية للمشاركة بإعداد مقالات لنشرها فى المجلة وعلى من يرغب فى الحصول على المجلة يمكنه الاشتراك كالتالى:

رسوم الاشتراك

■ ٤٠ جنيهًا يضاف إليها ١٢ جنيها فى حالة طلبها بالبريد.

أسعار الإعلانات بمجلة الأرصاد الجوية

١- فى بطن الغلاف الأول بمبلغ ٧٥٠ جنيهًا مصريًا.
٢- فى بطن الغلاف الأخير بمبلغ ٥٠٠ جنيه مصرى.
٣- بداخل المجلة صفحة كاملة بمبلغ ٣٧٥ جنيهًا مصريًا، وتقدر الإعلانات الأقل من صفحة وفقًا لنسبة مساحتها من الصفحة.

يسدد الاشتراك بإحدى الطرق التالية:

■ شيك باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ حوالة بريدية باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
■ نقدًا بخزينة الهيئة.

الهيئة العامة للأرصاد الجوية - شارع الخليفة المأمون - كوبرى القبة - القاهرة ص. ب/١١٧٨٤