الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس مجلس الإدارة
د. أحمد عبد العال محمد عبد الله

رئيس التحرير
وفاء صالح محمد حسنين

الإشراف العلمي
د. أشرف صابر زكي عبد الموجود
د. فتحي محمد العشماوي البيلي
د. كمال فهمي محمد محمود

نواب رئيس التحرير
عزة مصطفي أحمد درويش
محمد الهادي قرني رشوان
أحمد سعد حامد عبد النبي

الإشراف المالي والإداري
نجوي حسن علي
عادل عبد العال علي نوح

مديرا التحرير
إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا
محمد عادل عبد العظيم شاهين

الإخراج الفني
عيد أحمد محمود

سكرتارية التحرير
تيتو إبراهيم عفيفي عبد الحليم

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- الاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية الموافق ٢٠١٧/٣/٢٣ ..... ٦
- إنجازات الهيئة خلال العام المالى ٢٠١٦/٢٠١٧ ..... ١١
- دراسة للعوامل الجوية المؤدية إلى نشاط الكثبان الرملية حول بحيرتى ناصر وتوشكى ١٦
- ما بين برودة الشتاء وحر الصيف فصل الربيع ٢٦
- فصول السنة وميل الأرض ٣٤
- رادار الأرصاد الجوية ورادار الغلاف الجوي ٣٨
- معلومات الأرصاد الجوية وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية ٤٤

المراسلات

الهيئة العامة للأرصاد الجوية. ش الخليفة المامون. 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

طبع بمطابع دار الهيئة للصحافة

كلمة العدد

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

وانتصار مصري جديد..

السيد/ وزير الطيران المدني يكرم الدكتور أحمد عبدالعال محمد رئيس مجلس إدارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية

صورة تجمع بين السيد الوزير والمجموعة التي نجحت في توفير مقعد لمصر بالمجلس التنفيذي

بعد جهد متواصل من فريق عمل متميز لم يدخر جهداً في سبيل رفعة وطنه و تقدم و ازدهار مقر عمله.

فقد تم تشكيل فريق عمل تحت رئاستي مكون من السيد الدكتور/ أشرف صابر زكي، رئيس الادارة المركزية لبحوث الأرصاد و المناخ، و السيد الأستاذ / أحمد سعد حامد، مدير المكتب الفني لرئيس الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية، و ذلك لحضور فعاليات الدورة التاسعة والستين للمجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية بجنيف، سويسرا الفترة من ١٠-١٧ مايو ٢٠١٧.

وبجهود مثمنة واتصالات مكثفة لفريق العمل على مدار عامين، تم اختيار جمهورية مصر العربية لعضوية المجلس التنفيذي ممثلة في صفتي كرئيس للهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية.

ومن الجدير بالذكر.. أن اختياري لعضوية المجلس، استند الي توافق المجموعة الافريقية علي ترشيحي لشغل المقعد خلفاً للعضو النيجيري.

وذلك علي الرغم من أن ذلك المقعد لم يكن مخصصاً لدولة تنتمي لاقليم الشمال الافريقي، الأمر الذي يُجسد مكانة مصر الرائدة وسط قارتها، كما يُعد ذلك شهادة تقدير للخبرات الفنية الثرية التي يتمتع بها خبراء الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية.

كما أود الاشارة الي أن المجلس التنفيذي هو الهيئة التنفيذية للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، و التي تجتمع سنوياً لمباشرة مهامها و هي كالتالي،

- تنفيذ قرارات الكونجرس (المؤتمر العام)
- تنسيق البرامج
- متابعة و مراقبة استخدام موارد الميزانية.
- النظر في التوصيات الصادرة عن الاتحادات الاقليمية و اللجان الفنية، و تتخذ اجراءات بشأنها و توجه برنامج عملها.
- توفير المعلومات التقنية، و تقديم المشورة و المساعدة في ميادين نشاط المنظمة و الأبحاث.
- اتخاذ الاجراءات اللازمة بشأن الأمور التي تؤثر علي الأرصاد الجوية الدولية و الأنشطة ذات الصلة.

السيد/ وزير الطيران المدني يكرم السيد أشرف صابر زكي رئيس الإدارة المركزية لبحوث الأرصاد والمناخ

السيد/ وزير الطيران المدني يكرم السيد/ أحمد سعد حامد مدير المكتب الفني للهيئة العامة

ويتألف المجلس التنفيذي من عدد ٣٧ عضواً من الممثلين الدائمين لبلادهم لدي المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، يعملون بصفتهم الشخصية كممثلين للمنظمة وليس كممثلين لأعضاء معينين فيها.

وهي تشمل :

- الرئيس وثلاثة نواب للرئيس ينتخبهم الكونجرس (المؤتمر العام)، ورؤساء الاتحادات الاقليمية الست الذين ينتخبون من أجلهم.
- ينتخب الكونجرس بقية الأعضاء الـ٢٧ عضواً
- ينتخب المجلس التنفيذي الأعضاء المنتخبين اذا أصبح اي مكان شاغراً أمام المؤتمر القادم.

وقد رحّب معالي السيد / شريف فتحي. وزير الطيران المدني . باختيار جمهورية مصر العربية ممثلة في صفتي، و فوزها بمقعد في المجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية المصرية.

كما يلزم التنويه.. بأن جمهورية مصر العربية قد شغلت عضوية المجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية كدولة افريقية عدة مرات منذ انشاء المنظمة خلال الثلاثين عاماً الماضية في الفترة من ١٩٨٧. ٢٠٠٧ وذلك علي النحو التالي:

الفترة من ١٩٨٧. ١٩٩١.

الفترة من ١٩٩٥. ١٩٩٩

الفترة من ٢٠٠٣. ٢٠٠٧

ومن خلال سعي مصر الدائم لاستعادة مكانتها الريادية علي المستويين الدولي والافريقي، وبمساندة واضحة قوية من فخامة الرئيس/ عبدالفتاح السيسي - رئيس جمهورية مصر العربية. والجهود المبذولة للوفد المصري، فقد فازت مصر بعضوية المجلس التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية لمدة أربع سنوات مقبلة.

وقد تم وضع خطة استراتيجية طموحة للأجيال

لقاء السيد د/أحمد عبدالعال رئيس مجلس الإدارة بالمستشار محمد الشاهد بالسفارة المصرية بجينيف

القادمة للوصول الي رئاسة المنظمة العالمية للأرصاد الجوية. حيث شرُفت جمهورية مصر العربية بتولي منصب أمين عام المنظمة العالمية للأرصاد الجوية الفترة من ١٩٧٠ حتي ١٩٧٨ ممثلة في المرحوم السيد/ محمد فتحي طه - رئيس مجلس ادارة الهيئة العامة للأرصاد الجوية. آنذاك.

وانني لأتمني التوفيق والتقدم لمصر وشعبها في ظل جهود صادقة مخلصة من أبناء الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية.

تهنئـــة

يهنئ السيد الدكتور أحمد عبدالعال محمد رئيس مجلس الإدارة العاملين بالهيئة العامة للأرصاد الجوية

وجميع أفراد الشعب المصري والأمة الإسلامية بعيد الفطر المبارك

أعاده الله علينا وعليكم باليمن والخير والبركات

الاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية
الموافق ٢٠١٧/٣/٢٣

فى إطار الاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية قامت الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية وبحضور معالى وزير الطيران المدنى شريف فتحى وبرئاسة الأستاذ الدكتور أحمد عبدالعال رئيس مجلس إدارة الهيئة وحضور عدد من قيادات وزارة الطيران المدنى والهيئة بتكريم عدد من العاملين المثاليين حيث تم تسليمهم شهادات التقدير والجوائز فى الاحتفال الذى أقيم بالهيئة.. كما شهد السيد الوزير توقيع بروتوكول التعاون بين الهيئة ممثلة فى الدكتور أحمد عبدالعال رئيس الهيئة وجامعة طنطا ممثلة فى رئيس الجامعة.

صورة جمع بين السيد وزير الطيران المدنى والدكتور أحمد عبدالعال رئيس الهيئة فى إطار الاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية

بعض قيادات وزارة الطيران المدنى والهيئة العامة للأرصاد الجوية
الذين شهدوا الاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية.

صورة تجمع بعض السادة الموظفين التابعين للهيئة العامة للأرصاد الجوية والذين تم تكريمهم فى الاحتفال

السيد وزير الطيران المدنى يشهد توقيع بروتوكول التعاون بين الهيئة العامة للأرصاد الجوية وجامعة طنطا

صورة تجمع بين السيد الوزير شريف فتحى والسيد الدكتور أحمد عبدالعال رئيس مجلس إدارة الهيئة حاليا والسيد الدكتور حسين زهدى رئيس مجلس إدارة الهيئة سابقا.

صورة تجمع السيد الوزير شريف فتحى وبعض قيادات وزارة الطيران المدنى والهيئة العامة للأرصاد الجوية

السيد الاستاذ / أحمد سعد مدير المكتب الفنى للهيئة العامة للأرصاد الجوية وبعض السادة الحضور التابعين للهيئة

تكرم السيد الدكتور رئيس الهيئة للسيد/ أشرف سليمان مدير ادارة الأمن بالهيئة العامة للأرصاد الجوية

توقيع السيد الوزير شريف فتحى فى سجلات الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

إنجـازات الهيئـة

خلال العام المالى ٢٠١٦/٢٠١٧

إعداد: أسرة التحرير

أولاً: المشاركة فى المحافل الدولية:

- المشاركة فى مؤتمر المناخ العالمى والتحديات للوصول إلى قرارات دولية فعالة «باريس - فرنسا».
- المشاركة فى المنتدى العربى الأول للأرصاد الجوية والمناخ بدولة الإمارات العربية المتحدة خلال الفترة من ٨ - ١٢ مايو ٢٠١٦ بعنوان «دور الأرصاد الجوية فى الحد من المخاطر».
- المشاركة فى اجتماع الدورة الثامنة والستين للمجلس التنفيذى للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية خلال عام ٢٠١٦.

المشاركة فى مؤتمر الأطراف للتغيرات المناخية «COP22» فى مراكش بالمغرب للفترة من ٧ - ١٩ نوفمبر ٢٠١٦.

- حصول مصر على رئاسة لجنة الهيدرولوجيا بافريقيا بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية باسم د. أشرف صابر زكي.
- المشاركة فى ورشة عمل خاصة بالتنبؤات الفصلية فى إيطاليا.
- حصول مصر على رئاسة لجنة الأرصاد الجوية بجامعة الدول العربية برئاسة د. أحمد عبد العال محمد.
- حصول مصر على عضوية اللجنة الدولية للأوزون التابعة للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.
- حصول مصر على عضوية المجلس التنفيذى للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية والمقعد بأسم السيد الدكتور أحمد عبد العال محمد رئيس الهيئة

ثانياً: فى مجال التنبؤات الجوية والحاسب الآلى:

- القيام بعمل التنبؤات الجوية الصادرة لوسائل الإعلام وبعض الجهات المختلفة.
- عمل النشرة الجوية للمدن العربية وبعض المدن العالمية على شبكة الانترنت.
- استقبال صور الأقمار الصناعية للوقوف على حالة الجو أول بأول.
- عمل تنبؤات بحرية لهيئة الموانئ المصرية وبعض الموانئ الأخرى على مستوى الجمهورية.
- عملية استخدام نظام VHF كبديل لتهالك شبكة الكابلات المنشأة منذ ١٩٩٣م بين الجهاز القومى للاتصالات والهيئة فيما يخص عملية نقل البيانات والمعلومات بمطار القاهرة.
- متابعة إدخال خدمة الانترنت لمراكز التنبؤات الجوية التابعة للإدارة العامة لتنبؤات الطيران كما هو متبع بمقر الهيئة ومركز تنبؤات مطار القاهرة وذلك للاطلاع ومسايرة المستجدات الخاصة بأرصاد الطيران والاتصال المستمر مع المستفيدين من خدمة الأرصاد الجوية للطيران وسرعة نقل التقارير والمعلومات والبيانات الخاصة بالأرصاد الجوية خاصة فى حالات الطوارئ.
- تم تركيب خط تليفونى استراتيجى بمركز تنبؤات مطار الغردقة بالتنسيق مع شعبة الملاحة الجوية بالمطار حيث يقوم المركز بإصدار تقارير تنبؤات جوية لبعض القواعد والمحطات العسكرية الأمر الذى أدى إلى تخفيف الحمل على تليفونات الهيئة المباشرة.
- استطلاع رأى العملاء والمستفيدين من خدمة الأرصاد الجوية للطيران طبقاً لتطبيق نظام الجودة بالهيئة وللوصول إلى أفضل خدمة للعملاء.
- دعم مراكز التنبؤات الجوية بمستلزمات التشغيل والأجهزة والأثاثات وارتجاع التالف والزائد عن حاجة العمل لمقر الهيئة للاستفادة به فى موقع آخر مع

دعم المراكز التى بها عجز فى عنصر معاونى الخدمة بها.

- عمل ومراجعة كتاب الأطلس المناخى بالاشتراك مع الإدارة المركزية للبحوث بالهيئة.
- المشاركة فى منتدى satcom بمدينة مدريد - اسبانيا من ٢٧ - ٢٩ سبتمبر.
- إنشاء منظومة جديدة لنقل تنبؤات السفن من مركز تنبؤات مطار الاسكندرية إلى مركز التحاليل الرئيسى بالهيئة.
- تشغيل مطار الاسكندرية بعد إعادة تهيئة رواتير أورانج ريموتلى هناك من القاهرة.
- حل مشكلة سنترال رمسيس وإعادة تشغيل الدوائر الدولية بالتنسيق مع الشركة المصرية للاتصالات وشركة TE. DATA.
- حل جميع مشكلات الشبكة الافتراضية VPN والانترنت بكل من الهيئة ومطار القاهرة الدولى وكذلك حاسب الاتصالات وجميع الدوائر الدولية والمطارات المتصلة به.
- استقبال وتوزيع لنواتج الدوائر الدولية والمحلية خلال ٢٤ ساعة يوميا.
- إرسال بيانات المراقبة العالمية للطقس بالمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.
- تهيئة نظام الاتصالات بالمركز الرئيسى للتنبؤات بالقوات المسلحة، MMESSIR - COM، لاستجلاب البيانات من نظامى SADIS & RETIM عبر شبكة الانترنت.

ثالثاً: فى مجال التدريب التخصصى والفنى:

- عمل برنامج تدريبى للسادة الطيارين الجويين فرقة ،٥٨ و٥٩ و٦٠، وكذلك برنامج تدريبى صيفى لطلبة الجامعات المصرية من الكليات المختلفة ،هندسة - علوم - آداب قسم جغرافيا ».
- عمل برنامج تدريبى متقدم للسادة الأخصائيين الجويين وكذلك للسادة الراصدين الجويين.
- إعداد برنامج تدريبى عن الطقس والمناخ.
- المشاركة فى إعداد كتاب ،المرشد فى إدارة وتشغيل المراكز الإقليمية للتدريب ومراكز التدريب الأخرى التابعة لمنظمة الأرصاد الجوية العالمية WMO، بالاشتراك مع فريق من خبراء WMO.
- إعداد النماذج والإجراءات الخاصة للحصول على شهادة الأيزو ٢٩٩٩٠ سبتمبر ٢٠١٦.
- المشاركة فى تنفيذ برنامج ،مقدمة فى الأرصاد الجوية، للعاملين فى جهاز شئون البيئة حسب البروتوكول المبرم بين الهيئة ووزارة البيئة.
- عمل بروتوكول تعاون مع جامعة طنطا فى مجال البحث والتدريب والمشاركة فى ندوة بعنوان علوم الأرصاد الجوية بكلية العلوم جامعة طنطا وذلك بحضور السيد الدكتور/ رئيس مجلس الإدارة.
- تنفيذ برنامج تدريبى ،صيانة ومعايرة أجهزة الرصد الجوي، للأشقاء العرب.
- المشاركة فى لجنة تطوير المناهج بوزارة التربية والتعليم.
- تطبيق نظام الجودة الشاملة فى التدريب أيزو ٢٩٩٩٠، ٢٠١٠

رابعاً: فى مجال البحث العلمى والمناخ:

- تشارك الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالتعاون مع وزارة البيئة بعمل تقرير عن حالة الأوزون والأشعة الفوق بنفسجية كل ثلاث سنوات والذى يعد ويناقش من خلال مؤتمر مديرى بحوث الأوزون والذى يعقد بالأمم المتحدة.
- تم الانتهاء من كتاب العناصر المناخية على جمهورية مصر العربية خلال الفترة ،١٩٨١ - ٢٠١٠، إتباعا لتعليمات المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بتحديث المعدلات المناخية كل عشر سنوات تشمل معدلات كل عشر سنوات وكل ثلاثين سنة بالاشتراك مع الإدارة العامة للحاسب الآلى والإدارة العامة للمناخ.
- إنشاء مركز الإنذار المبكر بالظواهر الجوية العنيفة للتخفيف والحد من الكوارث والآثار السلبية الناتجة عنها وأيضاً التكيف مع هذه الظواهر المناخية العنيفة مثل الموجات الحارة أو الباردة والعواصف الترابية وموجات الجفاف الشديدة التى تهدد البلاد فى هذه الفترة وأيضاً حالات الأمطار الغزيرة والاستفادة منها.
- إنشاء مركز بحوث تلوث الهواء ومركز قياس درجة نقاء الهواء وإعداد تقرير يومى ينشر إلى الجهات

التى تهمها مثل وزارة الصحة وجهاز شئون البيئة.

- تقوم لجنة إعداد أطلس الإشعاع الشمسى عن طريق إدارة البحوث الفيزيائية والعددية بعمل خطة لإعداد أطلس الإشعاع الشمسي.
- تقوم لجنة إعداد كتاب أطلس العواصف الترابية على مصر خلال الفترة «١٩٨١ - ٢٠١٠» عن طريق إدارة بحوث تلوث الهواء لإعداد الكتاب.
- يتم حالياً إجراء الممارسة والتعاقد على عدد ثلاث رادارات الطقس وحاسب آلى فائق السرعة وثلاثين محطة رصد أوتوماتك مع هيئة التسليح بالقوات المسلحة.
- تم الانتهاء من قاعدة البيانات الخاصة بالبحث العلمى وإدخال البيانات الخاصة بالبحوث الزراعية وبحوث الإشعاع و الأوزون.
- تم إعداد التنبؤات الفصلية شهرياً لمدة ثلاث شهور وتنشر على صفحة الانترنت للبحث العلمي.
- تم إعداد مقترح مشروع مركز للتنبؤات المناخية ومقترح آخر لمشروع إنشاء الشبكة القومية للرصد البحري.
- تم إعداد التنبؤ الفصلى بانتظام خلال الفترة من شهر يوليو ٢٠١٦ حتى مارس ٢٠١٧ وتم رفع هذه التنبؤات على موقع الإدارة بشبكة الانترنت «nwp. gov. eg».
- تم إصدار تنبؤ بفيضان النيل لموسم ٢٠١٦/٢٠١٧.
- قامت الإدارة بإعداد تقرير مناخى عن محافظة منجاله بجمهورية الكونغو الديمقراطية وذلك بناء على طلب وزارة الخارجية المصرية وتكليف السيد/ رئيس مجلس الإدارة.
- تم إعداد التقرير السنوى للتنبؤات العددية وتم رفعه على موقع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.
- تم إعداد متوسطات لعام ٢٠١٦ بالإضافة إلى المعدلات الشهرية والسنوية لجميع محطات الأوزون والإشعاع الشمسى وذلك بناء على طلب إدارة المناخ لعرضها فى الكتاب الدورى الذى يصدره الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء.
- تم إعداد خرائط الشمس للحفظ فى الميكروفيلم.
- قام فريق عمل لكل من قسم الإشعاع وقسم الأوزون بعدد من المأموريات إلى محطات شبكة قياس الإشعاع لعمل الصيانة الدورية والمعايرات وإصلاح الأعطال وذلك للحفاظ على جودة ودقة المعلومات.
- إنشاء قاعدة بيانات التلوث خاصة بمحطات التلوث التابعة للهيئة ومحطات التلوث العالمية التابعة لـ GAW.
- إنشاء قاعدة بيانات لمحطات قياس الإشعاع لمصر والدول المشاركة فى مركز الإشعاع العالمى WRDC.
- تفعيل التعاون مع جهات مختلفة مثل جهاز شئون البيئة وهيئة الأمان النووى وإمدادهم بمخرجات النماذج المختلفة الخاصة بانتشار الملوثات وكذلك نوعية الهواء وإعداد وتنفيذ دورات تدريبية لهذه الجهات - مثل دورة مقدمة فى الأرصاد الجوية لجهاز شئون البيئة.
- التعاون مع جهات خارجية فى مجال التخصص مثل معايرة جهاز sunphotomter التابع لشبكة الـ aeronet بمعرفة الجانب الفرنسي.
- المشاركة فى حلقات العمل البحثية فقد تم المشاركة فى حلقة العمل بالهيئة بالأبحاث التالية:

١- بحث
«regional climate models dust forecast validation»

٢- دراسة تأثير طبيعة الأرض على العواصف الترابية باستخدام النموذج reg cm modil.

- إصدار عدد ستة وثلاثون تقريراً ثلث شهرية مناخى زراعى وإرسالهم إلى الجهات البحثية المشتركة فى هذا التقرير.
- إصدار إثنى عشر تقرير شهرى للبخر لمحطة أسوان الشاطئية.
- إصدار تنبؤ يومى لمدة خمسة أيام لخدمة الزراعة باستخدام نموذج المناخ الإقليمى «RegCM4» على منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا «Mena Region» ونشرها على شبكة الانترنت على الموقع الخاص بالإدارة العامة للبحث العلمى باستخدام تحديث نموذج المناخ الإقليمى «RegCM4».
- اشتراك الباحثين بورشة العمل المقامة ٢٣-٢٤ مارس ٢٠١٧ بالهيئة بعدد «٢» ورقة بحثية بمجال الهيدرولوجى والجو مائيات، والبحث الأول عن تقدير حركة ونشاط الكثبان الرملية حول بحيرتى ناصر وتوشكي، البحث الثانى عن استنتاج كميات التبخر من بحيرة ناصر.

خامساً: فى مجال المعلومات والتوثيق:

- تم تحديث موقع الإدارة العامة لمركز المعلومات الذى يحتوى على التعريف بالإدارة العامة لمركز المعلومات وأهم أعمالها مثل «الدليل الاحصائى السنوى مكتبة الهيئة - مجلة الأرصاد الجوية - أنشطة الهيئة المختلفة» وذلك من خلال موقع الهيئة على شبكة الانترنت «ema.gov.eg».
- تم تحديث قاعدة بيانات مجلة الأرصاد الجوية الربع سنوية لعام ٢٠١٦-٢٠١٧ المسجلة بمركز معلومات الهيئة.
- تم تطوير مجلة الأرصاد الجوية بإضافة موضوعات ثابتة تنشر فى كل عدد مثل دراسة عن الظواهر الجوية التى تحدث فى الفصول الأربعة أولاً بأول وكذلك موضوع ثابت سنويا لانجازات الهيئة العامة للأرصاد الجوية للتوثيق.
- تم تطوير إدارة الميكروفيلم التابعة لمركز المعلومات وتجديد بعض الأجهزة المستخدمة مثل «كاميرا التصوير الميكروفيلمى جهاز التحميض - جهاز النسخ» وتجديد حجرة التصوير بالكامل بما يتلاءم مع جهاز الكاميرا الجديد وذلك بعد إحلال جهاز الكاميرا القديم الذى تم تشغيله منذ عام ١٩٩٢.
- تم تصليح جهاز التصوير وإعادة تجديده فى إدارة النشر وذلك لإتمام عمليات الطباعة المطلوبة من الإدارة.
- التعاون مع هيئة المساحة العسكرية وكذلك المطابع الأميرية لإنجاز ما هو مطلوب لمطبوعات الهيئة من خرائط واستمارات البيانات الخاصة بالأرصاد الجوية.
- توثيق ما يزيد عن ٥٠٠٠ من الكتب المتخصصة فى علم الأرصاد الجوية بقاعدة بيانات الكتب والتى تم إنشائها بمكتبة الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
- تم تحديث الكتيب الخاص بالتعريف بالهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية وخدماتها المقدمة لقطاعات الدولة المختلفة.
- تم إعداد بنشور خاص بالتعريف بالهيكل الوظيفى للهيئة العامة للأرصاد الجوية وأهم خدماتها والمشاركة فى الاجتماعات والندوات المنعقدة بالهيئة دعما لنشر المعلومة عن الهيئة العامة للأرصاد الجوية من خلال توزيعه على السادة الزائرين والرحلات الطلابية التى تفد لزيارة الهيئة.

سادساً: فى مجال الإنشاءات والتجديدات:

- القيام بأعمال الترميم والإصلاح للمنشآت داخل وخارج الهيئة من «كهرباء - سباكة - تكييف - دهان.. إلخ».
- القيام بعمل تطوير وتحديث محطات الرصد الجوى من أجهزة ومبانى على مستوى الجمهورية.
- تحويل عدد من المحطات اليدوية إلى محطات أوتوماتيكية على أعلى مستوى فنى فى ظل توجهات الدولة للتطوير الشامل لمنظومة الأرصاد الجوية بالتعاون مع القوات المسلحة.
- إعداد وعمل قاعدة بيانات كاملة لجميع أجهزة الرصد الجوي.
- عمل الصيانة الدورية لأجهزة تحضير الهيدروجين للحفاظ على أمن وسلامة الأفراد والمنشآت.
- القيام بأعمال المعايرة وتحديد الشواخص لأجهزة الرصد لكل من الأماكن التالية للحفاظ على دقتها «القاهرة - مطار برج العرب - مطار النزهة - مطار الأقصر - أسوان - مطار أبوسمبل - قاعدة بلبيس - قاعدة الماظة الجوية - مطار الإسماعيلية - مطار الجميل ببورسعيد - مطار سوهاج - مطار الصالحية».
- تم الانتهاء من معاينة ميناء الغردقة البحرى لتحديد مكان حظيرة الرصد ومكتب الأرصاد وجار تفعيل البروتوكول الخاص بالعملية بين الهيئة وهيئة موانئ البحر الأحمر.
- تم حضور اجتماع التنسيق بين الهيئة ووزارة الدفاع للبدء فى تحويل مواقع «مطار غرب القاهرة - مطار القطامية - مطار المليز» إلى مطارات مدنية عسكرية».
- تم وضع المواصفات الفنية لكل من الأجهزة الآلية والعينية بمواقع «مطار غرب القاهرة - مطار القطامية - مطار المليز».
- تم الاستلام الابتدائى للمحطة الآلية لمطار أسوان من الشركة الموردة.
- تم وضع المواصفات الفنية لتوريد عدد ٣ محطات آلية بكل من مواقع «دهب - الحسنة - دمياط - وجار

تنفيذ أعمال التركيب.

- تم وضع المواصفات الفنية لعدد ١٠ عناصر قياس سرعة واتجاه الرياح الكترونية و١٦ شاشة عرض لكل من «مطار أبوسمبل - شلاتين - إدفو - مطار النزهة - وادى النطرون - الإسماعيلية - المنيا - رشيد - بلطيم - العاشر من رمضان»، وتم الإشراف على تركيبهم.
- تم وضع المواصفات الفنية لعدد ١٠ عناصر قياس ضغط وحرارة ورطوبة اليكترونية لكل من «الجيزة الزراعية - شلاتين - القصير - إدفو - العاشر من رمضان - رشيد - بلطيم - النزهة - الضبعة - وادى النطرون - السلوم - الواحات البحرية - سيوه»، وتم الإشراف على تركيبهم.
- تم وضع المواصفات الفنية لجهاز تحضير الهيدروجين بمحطة أرصاد العريش وتم تركيب الجهاز وتشغيله.
- تم عمل المعايرات اللازمة للعناصر الالكترونية لعدد ٤٥ محطة أرصاد على مستوى الجمهورية.
- تم عمل الصيانة اللازمة لجميع أجهزة الهيئة طبقا لمتطلبات نظام الجودة ايزو ٩٠٠١ وتمت الموافقة على تجديد شهادة الايزو للهيئة.
- تجديد شبكة الكهرباء الخاصة بمبنى المعهد.
- تحديد عدد ٢٥ محطة أرصاد جوية داخل «القواعد والمطارات الجوية - القواعد والموانئ البحرية»، ليتم استبدال محطات الارصاد الجوية اليدوية بها بأخرى أوتوماتيكية على أعلى مستوى فنى فى ظل توجهات الدولة للتطوير الشامل لمنظومة الأرصاد الجوية بهيئة الأرصاد.
- بعد توجه القوات المسلحة بضرورة تطوير بعض المطارات العسكرية مثل مطار القطامية، مطار العاصمة حاليا، وقاعدة غرب القاهرة «مطار سفنكس حاليا»، ومطار المليز وتجهيزها للعمل «المدني، العسكري، المشترك.
- إعداد وعمل قاعدة بيانات كاملة لجميع أجهزة الأرصاد الجوية فى جميع محطات الأرصاد الواقعة فى الأماكن العسكرية تمهيدا لتغيير الأجهزة العينية الزئبقية بأخرى رقمية تبعا للتعليمات الدولية الصادرة من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية.
- حضور جميع المؤتمرات «بالهيئة الهندسية وهيئة عمليات القوات المسلحة»، وذلك بشأن إنشاء محطة أرصاد جوية بمدينة حلايب بالقرب من «منفذ حدربة».
- القيام بتزويد محطات أرصاد القوات المسلحة بجميع أدوات التشغيل اللازمة لهذه المحطات.
- تم توريد وتركيب وتشغيل محطة رصد علوى موديم «SR10__M10»، راديو سوند التى تعمل بأحدث البرامج المعتمدة من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وذلك لمحطات طبقات الجو العليا «حلوان - أسوان - مطروح - العريش - الفرافرة».

سابعاً: بروتوكولات التعاون:

- توقيع بروتوكول تعاون بين الهيئة العامة للأرصاد الجوية وشركة ويذرتك الألمانية لتنفيذ مشروع «تحسين وحث الأمطار» فى جمهورية مصر العربية فى ٢٠١٦/٨/٢١.
- تم توقيع بروتوكول تعاون بين هيئة الرقابة النووية والإشعاعية والهيئة العامة للأرصاد الجوية لتفعيل دور كل من الهيئتين فى حالة الطوارئ النووية والإشعاعية.
- تم توقيع بروتوكول تعاون مع جامعة طنطا نظرا لقيامهم بإنشاء قسم خاص بعلوم الأرصاد الجوية بكلية العلوم طرفهم.
- تم عمل دراسة مناخية لمدينتى الضبعة ومطروح لمدة ٣٠ عام وتحديد اتجاه الرياح وسرعتها.
- تم المشاركة فى عمل سيناريو عملى لحادثة نووية وذلك بمشاركة كافة جهات الدولة.

ثامناً: ورش العمل:

- قامت الهيئة العامة للأرصاد الجوية بالاحتفال باليوم العالمى للأرصاد الجوية يوم ٢٠١٧/٣/٢٣ وذلك بحضور معالى وزير الطيران المدنى وعدد من قيادات الوزارة والهيئة.
- إقامة ورشة العمل الحادية والعشرون للأرصاد الجوية خلال الفترة من ٣٢-٤٢ مارس ٢٠١٦ بعنوان «مخاطر الطقس والمناخ على التنمية المستدامة» بقاعة المؤتمرات بالهيئة وذلك بحضور السادة المتخصصين من أبناء الهيئة.

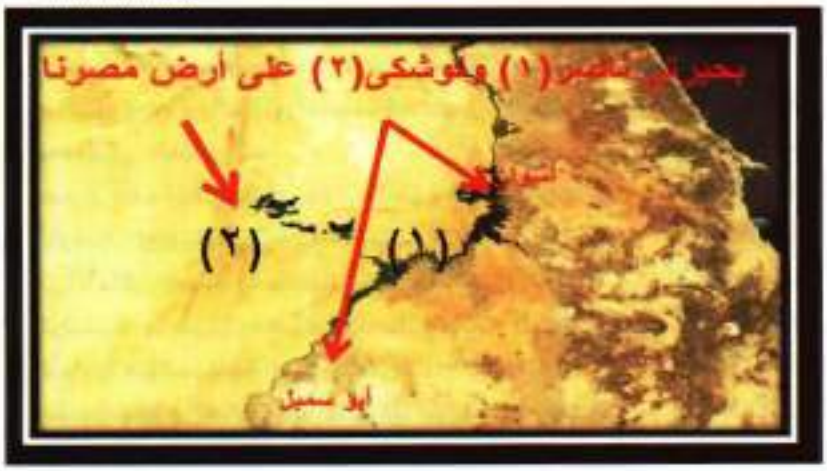
دراسة للعوامل الجوية المؤدية إلى نشاط الكثبان الرملية حول بحيرتى ناصر وتوشكى

د. صابرين محمد شيارة

خبير باحثين ومسئول الفيدرولوجى بإدارة بحوث البيئة الجبلية بالإدارة العامة للبحث العلمى

تمهيد:

الكثبان الرملية تمثل عائق حقيقى لأى استفاده من أى مشروع تنموى سواء زراعى أو صناعى أو منشآت تعميرية سياحية أو سكنية، أيضا مشروعات تمهيد الطرق والسكك الحديدية، كما لم تسلم أيضا بعض المشروعات المائية العملاقة من تحدى الكثبان الرملية لها، كما بمنطقة بحيرتى ناصر وتوشكى وتقع بحيرة ناصر جنوب نهر النيل مابين أسوان شمالا «وأبى سمبل جنوبا» و ترتبط غربا ببحيرة توشكى عن طريق ممر مائى لتحويل المياه الزائده من بحيرة ناصر إلى توشكي، وتتعرض البحيرات لهجوم الكثبان الرملية على الجانب الغربى لبحيرة ناصر والشمالى والشمالى الغربى لبحيرة توشكي، مما يسبب العديد من السلبيات نتيجه لذلك ومنها على سبيل المثال لا الحصر إرتفاع قاع البحيرات الذى يؤثر بشكل أو بآخر على هيدروليكية النهر المغذى للبحيرات، أيضا انخفاض السعة المائية للبحيرات وزيادة المساحة المائية لهما مما يؤدى إلى زيادة كميات المياه المفقودة بالتبخر، علاوة على أن قاع البحيرات يصبح بيئه مناسبة لنمو بعض الكائنات المائية والطحالب التى تؤثر سلبا على جودة المياه والثروة السمكية بالبحيرات.



ومن المعروف أن دراسة سلوك حركة ونشاط الكثبان الرملية هو السبيل الوحيد لحل مشكلة تواجدها فى مناطق تم التخطيط لها لإقامة مشروعات تنموية، وذلك عن طريق تجنب مسارات الحركة المتوقعة للكثبان الرملية ومعرفة أوقات ضعفها وقوتها، أو عن طريق إقامة مشروعات الحماية المناسبة بالمكان المناسب والتوقيت الصحيح والاتجاه السليم، وأهداف الدراسة هى تعيين كل من:

- اتجاه الحركة شهرياً و« موسميا »

resultant drift direction (RDD(°))

مقاسة بالدرجة من الشمال ومع عقارب الساعة ضرورى لتوحيد العناصر المستخدمة لتثبيت الرمال فى مشروعات الحماية بالاتجاه السليم

- كميات الرمال المتدفقة المتوقعة شهريا وموسميا والمجمعة من جميع الاتجاهات حول موقع الدراسة Drift potential DP (VU)

وأيضاً المحصلة الهندسية لها

Resultant Drift potential RDP ،VU،

والتى تتناسب مع طاقة الرياح، وذلك بالوحدات المتجهة ،VU، vector Unit

ضرورى لمعرفة مناطق وأوقات زيادة وقلة كميات الرمال لخدمة مشروعات الحماية

- مؤشر التغاير الأتجاهى للرياح ويرمز« - »

wind Directional variability Index DP/DP (-)

ضرورى لمعرفة مناطق وأوقات الخطوره من حيث نشاط الرمال موصوفا، بوحدانية الأتجاه الحركى أو الحركة المشتته لعدة أتجاهات حركيه، وذلك لخدمة مشروعات الحماية.

المحطات والبيانات المستخدمه للدراسة

تم أستخدام بيانات الرياح «سرعه وأتجاه» المناظره لظاهرتى الرمال المثارة والعواصف الرملية وهى ما تعرف بـ

sandy wind velocity

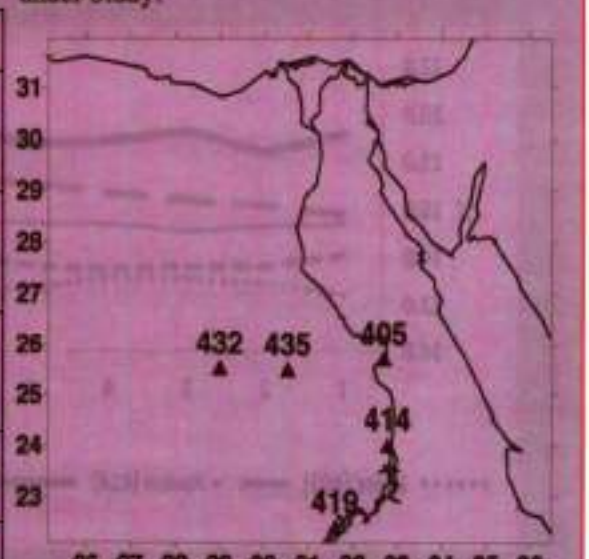
لخمس محطات تابعة للهيئه العامة للأرصاد الجوية المصرية خلال فترة (٣٠) عام مبينة بالجدول والخريطه الأتيه:

Table (1) : List of Meteorological Stations under Study.

Sectors	Station	Station No.	H (m)	Available Data
North East of Study Area	Luxor	405	10	(1983 -2012)- -30 years
North of Nasser Lake	Aswan	414	20	(1983 -2012)- -30 years
South of Nasser Lake	Abu-Simbil	419	9	(1983 -2012)- -30 years
North And North West of Tushka Lakes	Kharga	435	11.5	(1983 -2012)- -30 years
	Dakhla	432	14.4	(1983 -2012)- -30 years

H: Anemometer height above the ground level.

Map (1): Egyptian Meteorological Stations under Study.



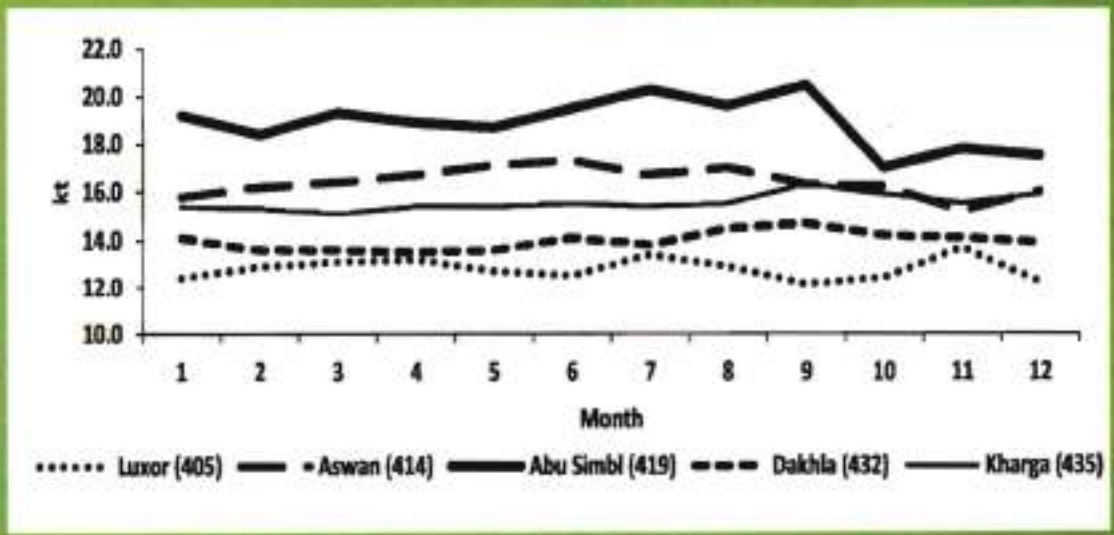
تحليل بيانات سرعة الرياح الحامله للرمال

وبتحليل البيانات المستخدمه شهريا، وموسميا، وجدنا أن أعلى سرعه للرياح الحاملة للرمال بالعقدة مسجله طوال العام على محطة أبو سمبل جنوب بحيرة ناصر وأقل سرعه سجلت على محطة الأقصر شمال شرق منطقة الدراسه.

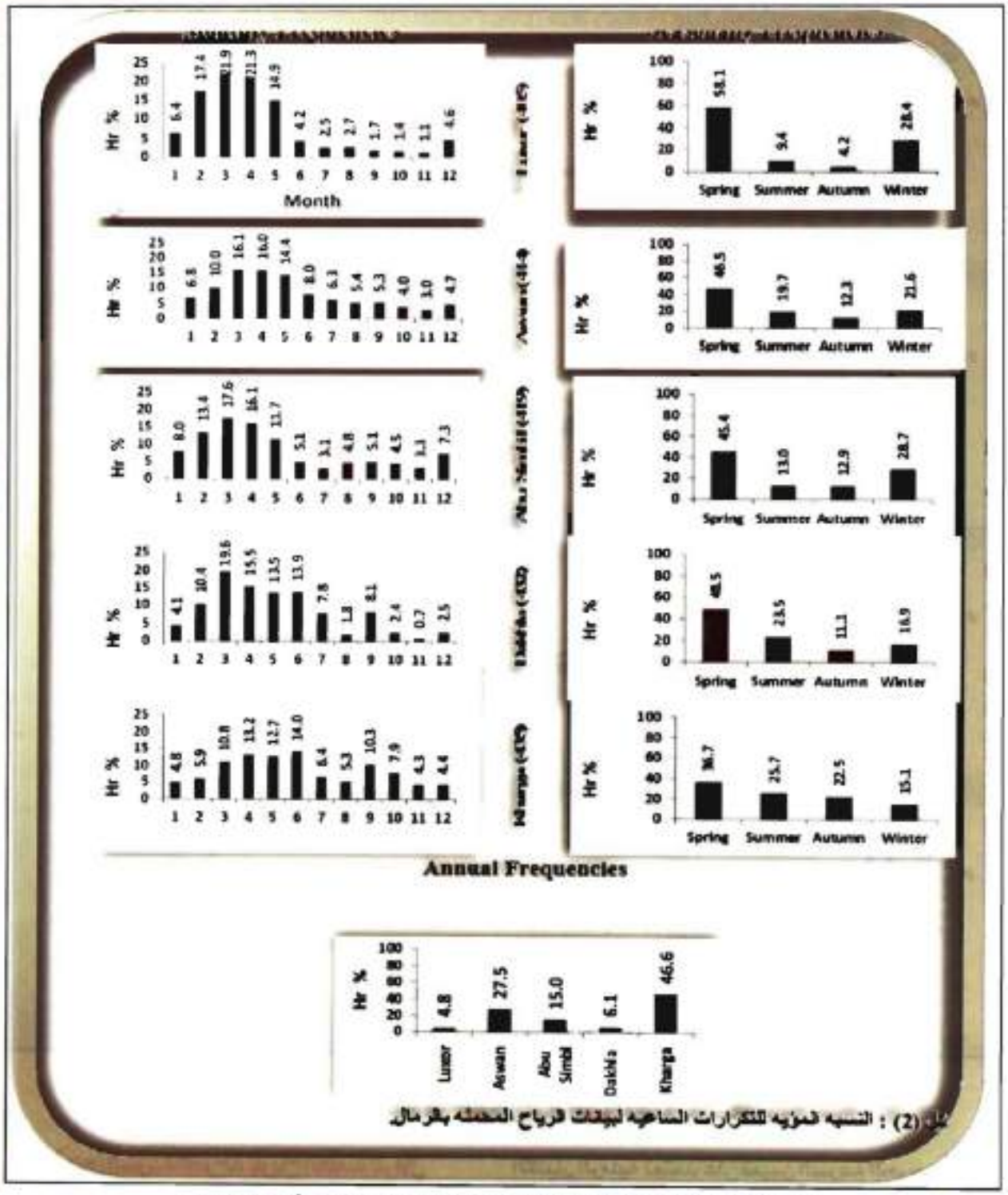
تحليل تكرار ظاهرتى الرياح الحامله للرمال «الرمال المثاره والعواصف الرمليه»

وجدنا أن الخارجه (شمال غرب منطقة الدراسه) حصلت على النصيب الأكبر من التكرارات «٤٦,٦ %» السنويه ، كما ان الأقصر «شمال شرق منطقة الدراسه» حصلت على النصيب الأقل من التكرارات (٤,٨ %) ، كما تميز فصل الربيع خاصة فى مارس وفصل الخريف خاصة بشهر نوفمبر بأعلى وأقل تكرارات شهريه ، مما يعنى أن شهر نوفمبر بشكل عام هو الأنسب لأقامة مشروعات التثبيت بمنطقة الدراسة.

Stations	March	April	May	Spring	June	July	Aug.	Summer	Sep.	Oct.	Nov.	Autumn	Dec.	Jan.	Feb.	Winter	Annual
Luxor (405)	13.1	13.2	12.7	13.0	12.5	13.4	12.9	12.9	12.1	12.4	13.7	12.7	12.2	12.4	12.9	12.5	12.8
Aswan (414)	16.4	16.7	17.1	16.7	17.3	16.7	17.0	17.0	16.3	16.2	15.2	15.9	16.0	15.8	16.2	16.0	16.5
Abu Simbil (419)	19.3	18.9	18.7	19.0	19.5	20.3	19.6	19.8	20.5	17.0	17.8	18.4	17.5	19.2	18.4	18.4	18.9
Dakhla (432)	13.6	13.5	13.6	13.6	14.1	13.9	14.5	14.2	14.7	14.2	14.1	14.3	13.9	14.1	13.6	13.9	14.0
Kharga (435)	15.1	15.4	15.4	15.3	15.5	15.4	15.5	15.5	16.3	15.9	15.5	15.9	15.9	15.4	15.3	15.5	15.6



شكل (١) : تحليل سرعة الرياح المحمله بالرمال على منطقة بحيرات توشكى وناصر

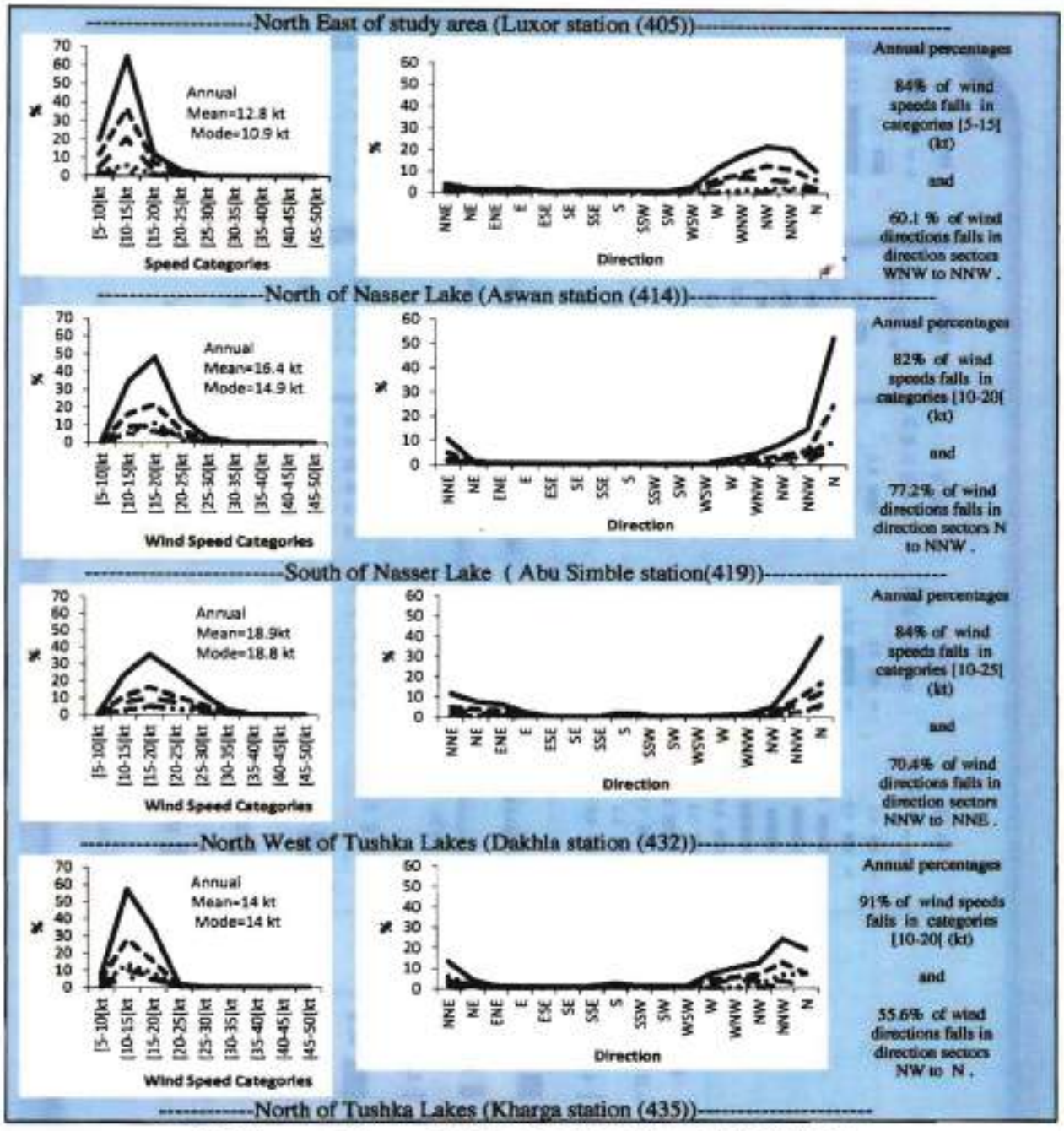


شكل (2) : النسبه المئويه للتكرارات الساعيه لبيانات الرياح المحمله بالرمال.

شكل «٢» النسبة المئوية للتكرارات الساعية لبيانات الرياح المحملة بالرمال.

تحليل لتصنيف الرياح الحامله للرمال، سرعه واتجاه،

وبالدراسه تم تصنيف الرياح الحامله للرمال لعدد (٩) مجموعات لسرعات الرياح وعدد (١٦) مجموعه لأتجاهات الرياح ، والتفاصيل وردت كما بالشكل الآتى رقم (٣)



شكل (٣) : تحليل تصنيفات الرياح المحمله بالرمال من حيث السرعه بالعقدة والأتجاه بالدرجة مقاسة من الشمال الجغرافى ومع عقارب الساعة.

تعيين السرعه الحرجه للرياح الحامله للرمال U_{t1} (kt)، هامه جدا،

جميع النماذج المستخدمه دوليا، بواسطة العلماء المتخصصين فى دراسات تقييم سرعة ونشاط حركة الكثبان الرمليه تعتمد على تعيين السرعه الحرجه للرياح ، وذلك لأستخدامها فى تعيين حجم البيانات الوارده لنموذج الحسابات المستخدم، حيث يتم إلغاء جميع بيانات الرياح أقل من السرعه الحرجه على أعتبار أنها رياح ذات سرعات غير فاعله ، واستخدام البيانات المساويه لها

ومااعلى منها، فى سرعة الرياح على اعتبار أنها الرياح ذات السرعات الفاعله Effective Wind Velocity، وللدقه فان البيانات المطلوبه للدراسه هى بيانات الرياح الساعيه أى أنها بيانات تسجل كل ساعه «سرعه واتجاه ».

وقد أستخدمFreberger (١٩٧٩) ومن بعده معظم العلماء المتخصصين بالمجال منهم Pearce (٢٠٠٥) والذى قام ببعض التعديلات على النموذج الأصلى وأخرون، جميعا، أستخدموا المعادلات الأتيه لأستنتاج السرعه الحرجه،

$$U_t = 0.75\ V_{*t} \log \frac{10'}{Z_0} + V_{*t}' ; V_{*t} < V_{*t}' \quad (1)$$

U_t (cm/sec) : Transport threshold velocity at 10 m .

V_{*t} (cm/sec): Impact threshold velocity; wind speed necessary to maintain saltation when it has begun.

V_{*t} (cm/sec): Fluid threshold velocity; wind speed necessary for sand to start saltating under the direct pressure of the wind.

Z_0 (cm): Roughness parameter or aerodynamic roughness length (cm).

كما أن المعادله الأتيه تستخدم لأستنتاج القيم Chepil (1958) بواسطة V_{*t} and V_{*t}

$$V_{*t} = A\sqrt{g * \varepsilon * (\frac{\pi - \rho}{\rho})} \quad (2)$$

E :- Particle diameter (cm);

g :- Gravity constant (980 cm / sec^2) ;

P :- Density of air (1.2 x 10^{-3} gm / cm^3);

μ :- Particles density (for quartz 2.65 gm /cm^3);

A :- equal to 0.1 for the fluid threshold velocity and equal to 0.085 for the impact threshold velocity.

وبشكل عام وبالدراسه الماثله لم نفضل أستخدام هذه المعادلات للأسباب الآتية،

(١) السرعه الحرجه لابد أن تكون متغيرة متأثرة بالعوامل الجويه مثل الحراره والرطوبه والضغط وخلافه من المؤثرات الجويه المتغيرة بشكل دائم ، بل ومن الخطيء الجسيم أعتبار السرعة الحرجة ثابته طوال العام، لأى منطقة تحت الدراسة وهو ما تقره تلك المعادلات ١، ٢ المذكور أعلاه حيث تنتج قيمة وحيدة للسرعة الحرجة ثابتة طوال العام وهذا بكل تأكيد غير منطقي.

(٢) القيم z_0 وξ ليس من السهل تعيينها وعند التعيين غالبا ما تكون قيمة تقديرية وغير دقيقة.

وبالدراسه الماثله تم أستخدام بيانات الرياح الحامله للرمال فعليا، Sandy Wind Velocity بدلا من Effective Wind Velocity وهى الرياح المناظره لظاهرتى الرمال المثاره والعواصف الرمليه ، وبذلك فجميع البيانات المستخدمه بالدراسه هي بالفعل حامله للرمال وليست خاضعه للتخمين الذى يعتبر كل رياح تساوى او اعلى من السرعة الحرجة هى رياح حاملة للرمال ومن مميزات استخدام Sandy Wind Velocity ان جميع العوامل الجوية والجيولوجية والجغرافية والجيومورفولوجية وجميعها مؤثرة بشكل أو بآخر بحركة الرمال كل تلك العوامل تكون ماخوذة بالفعل فى الاعتبار وذلك بشكل ضمني.

ويظهر الأفتراض الخاطيء بأن الرياح الأعلى من السرعه الحرجه أو من تساويها هى رياح حامله للرمال من خلال الأحتمالات المنطقيه الأتيه ،

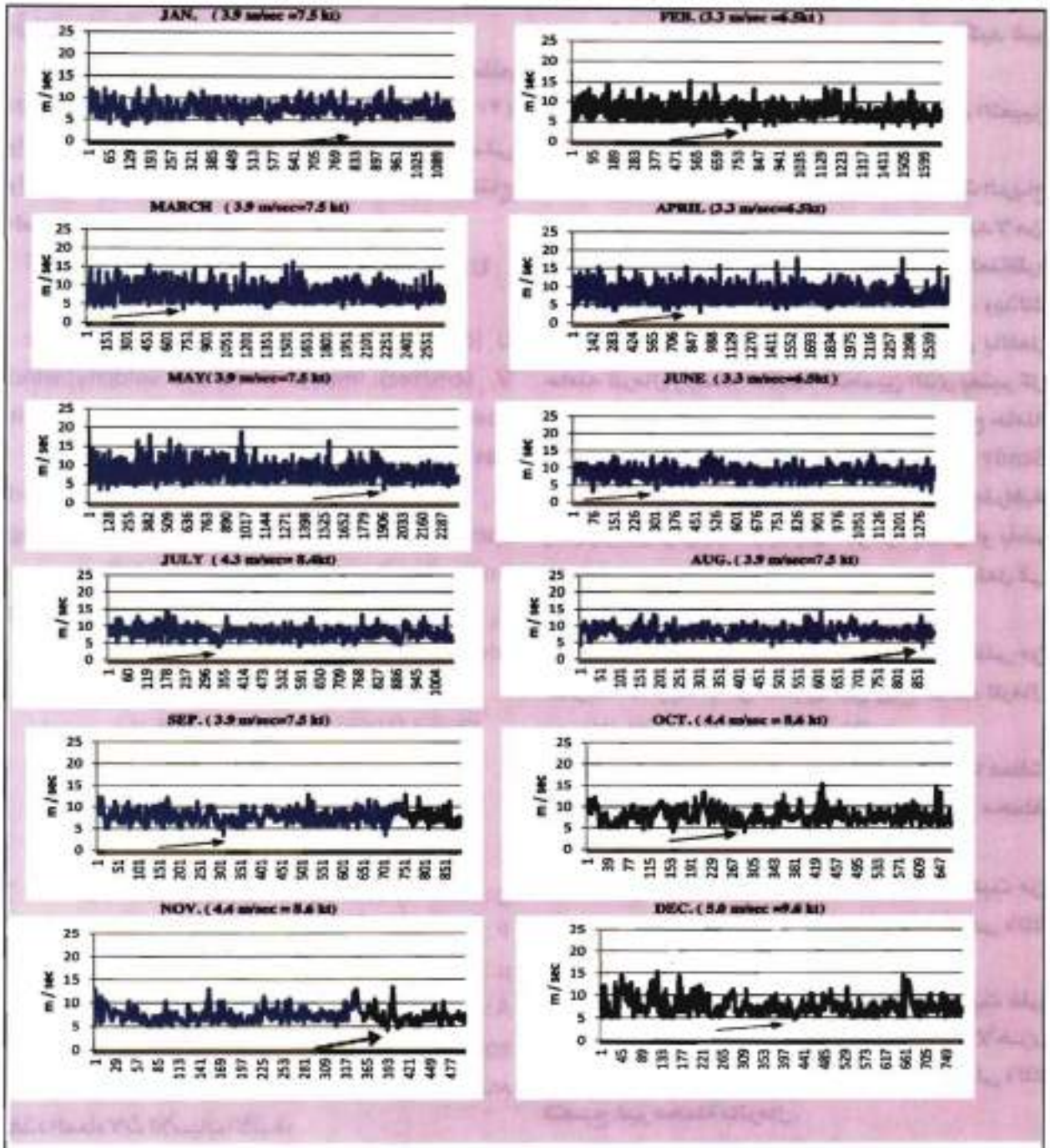
فالرياح الأعلى من السرعة الحرجة ربما هطلت الأمطار قبل هبوبها، وعلى ذلك فتصبح غير محملة بالرمال والرياح.

فالرياح الأعلى من السرعة الحرجة ربما هبت من حيث أراضى صخرية أو مسطحات مائية، وعلى ذلك فتصبح غير محملة بالرمال.

فالرياح الأعلى من السرعة الحرجة ربما هبت على غير ملائمة ومساعدة من العوامل الجوية الأخرى المؤثرة على قدرة الرياح على حمل الرمال، وعلى ذلك فتصبح غير محملة بالرمال.

وبالدراسه الماثله تم أستنتاج السرعه الحرجه Ut١مباشرة من خلال البيانات ،وهى السرعه الأقل بالبيانات المستخدمه، وهى قيم شهريه متغيره ، أنظر شكل (٤)،

الجدول الأتى يوضح قيم السرعات الحرجه Ut١ المستخرجه عمليا لجميع محطات الدراسه بالطريقه الموضحه سابقا من خلال بيانات الرياح المحمله بالرمال Sandy Wind Velocity (١٩٨٣-٢٠١٢) مباشرة.



شكل (٤) :مثال توضيحى لأستنتاج عملى لقيم شهريه للسرعه الحرجه للرياح المحمله بالرمال U_{t1} المحطة أسوان خلال فترة الدراسه (١٩٨٣ – ٢٠١٢) .

Month	Aswan (414)		Abu-Simbel (419)		Luxor(405)		Kharga (435)		Dakhla (432)	
	U_i(kt)	%	U_i(kt)	%	U_i(kt)	%	U_i(kt)	%	U_i(kt)	%
1	7.5	0.09	8.1	0.14	8.8	0.53	5.9	0.07	5.7	0.66
2	6.5	0.06	7.1	0.08	8.8	0.79	5.9	0.06	5.7	0.26
3	7.5	0.07	8.1	0.11	7.8	0.16	5.9	0.23	5.7	0.14
4	6.5	0.04	9.1	0.07	7.8	0.09	4.1	0.03	5.7	0.17
5	7.5	0.13	10.1	0.93	6.8	0.46	5.9	0.11	6.6	0.48
6	6.5	0.15	7.1	0.22	8.9	0.81	5.9	0.13	7.6	0.19
7	8.4	0.09	10.1	1.05	9.9	28.83	7.8	0.06	7.6	0.25
8	7.5	0.11	6.1	0.23	8.8	1.38	5.9	0.48	10.5	4.48
9	7.5	0.22	7.5	0.22	9.9	37.58	5.9	0.07	7.4	0.24
10	8.6	0.38	10.1	1.28	9.9	31.71	7.8	0.09	9.4	1.15
11	8.6	0.28	9.1	0.34	9.9	9.38	9.7	1.78	9.4	3.85
12	9.6	0.13	8.1	0.05	9.9	24.24	9.7	1.93	10.5	7.61
Mean	7.7	-	8.2	-	8.5	-	6.7	-	7.7	-

ولكن يلاحظ ضعف تكرارات هذه القيم خلال فترة الدراسه فيما عدا بعض شهور السنه على محطة الأقصر ، وذلك بسبب أن قيمة MODE للبيانات قريبه جدا من قيم Frequency لتلك الشهور ، ولمعالجة ذلك فتم أستنتاج قيم ذات تكرارات أعلى من خلال المعادله الأتيه والتى تربط بين القيمه الأقل تكرارا Ut1 والقيم الأكثر تكرار وهى قيمة الـMODE ،

$$U_{t2} = (((Mode + U_{t1})/2) + U_{t1})/2 = 1/4\,(Mode + 3\,U_{t1}) \quad (*)$$

النموذج المستخدم للدراسه والتعديلات عليه.

تمت الحسابات إعتمادا، على نموذج Fryberger (١٩٧٩) والأخذ فى الأعتبار لكل التعديلات التى أجريت من خلال Pearce et. al، (٢٠٠٥) كما تم تحديث تعديلات اخرى خلال دراسات سابقه أجريت بواسطة Shapara and (٢٠١٠) (٢٠١٤) ..

والنموذج المستخدم على الصوره الأتيه،

$$q = [\ \bar{U}^2\ (\bar{U} - U_i)\ /\ 100]$$

حيث أن q هى Weighting Factors للرمال المتحركه U_i هى الرياح المتوسطه ضمن كل اتجاه ومجموعة سرعات رياح الماء هى الرياح الحرجة.

$$DP = [\sum_{j=1}^{9} q_{ij}\, X\, t_{ij}]_{i=N} + [\sum_{j=1}^{9} q_{ij}\, X\, t_{ij}]_{i=NNE} + \ldots + [\sum_{j=1}^{9} q_{ij}\, X\, t_{ij}]_{i=NNW}$$

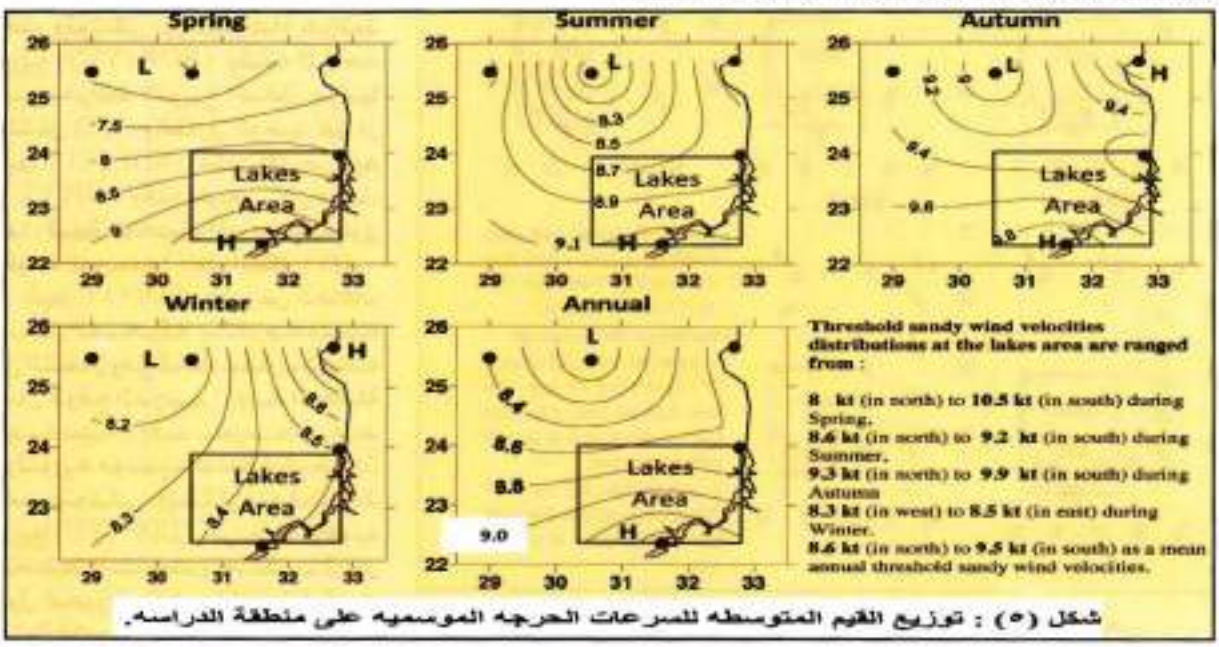
$$\text{i.e.}\quad DP = \sum_{i=N}^{NNW} [\sum_{j=1}^{9} q_{ij}\ X\ t_{ij}]$$

Where; i: Wind Direction. & j: Wind Speed Class No.

حيث أن t هى النسبه المئويه لتكرار حدوث الرياح الحامله للرمال.

توزيع السرعه الحرجه المتوسطه للرياح الحامله للرمال

تم رسم خرائط كونتوريه لتوزيع القيم المتوسطه للسرعات الحرجه الموسميه على منطقة الدراسه ، أنظر الشكل (٥)



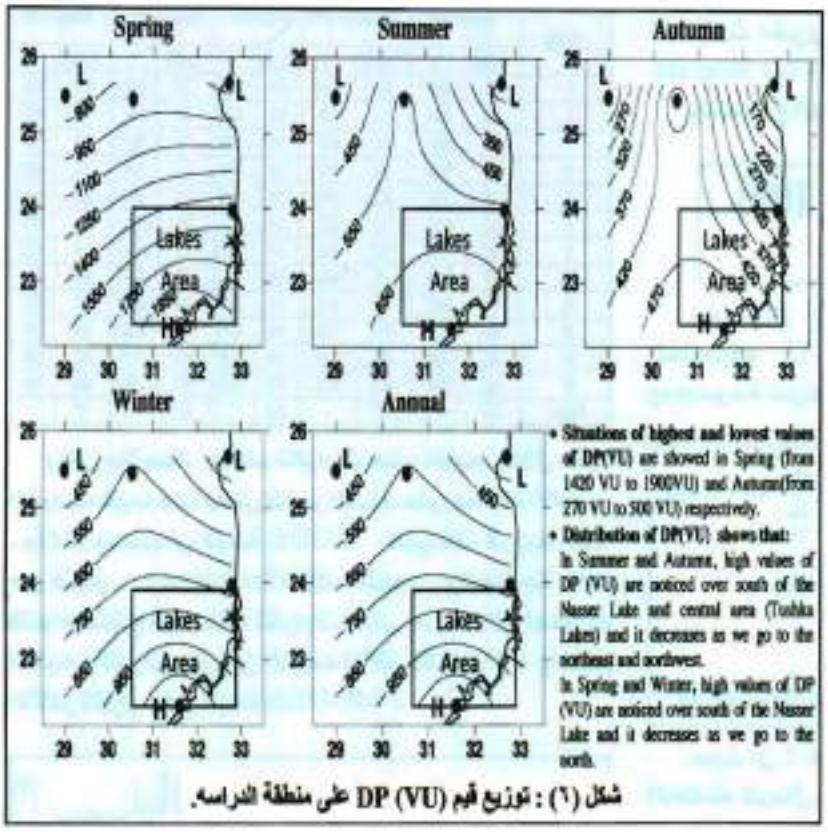
شكل (٥) : توزيع القيم المتوسطه للسرعات الحرجه الموسميه على منطقة الدراسه.

النتائج وتقييم حركة ونشاط الكثبان الرمليه بمنطقة الدراسه

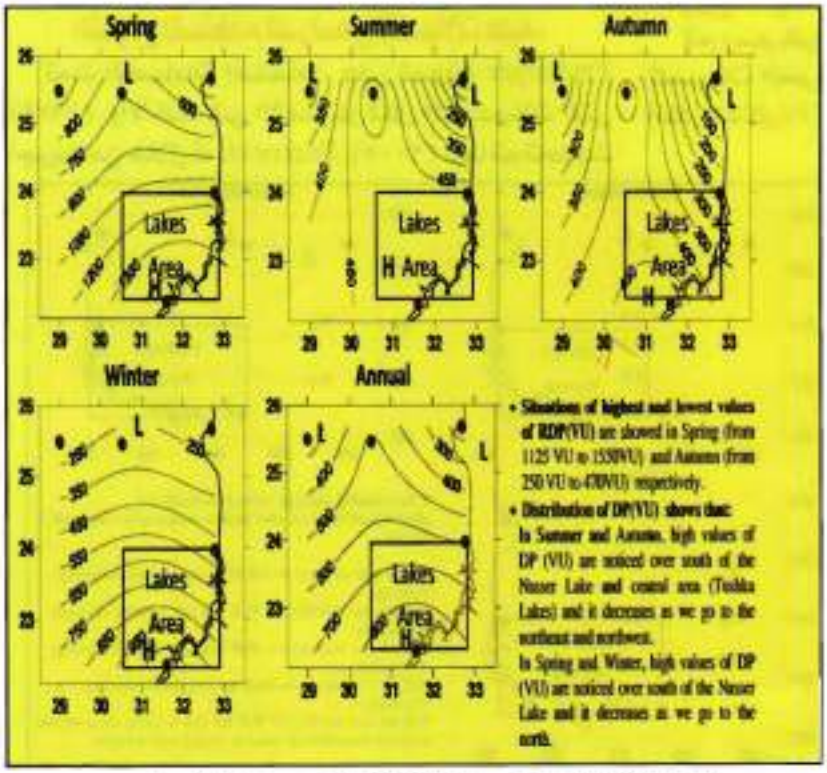
قيم DP (VU) تعبر بكل بساطه عن كميات الرمال المتحركه «مجمعه» من جميع الأتجاهات حول موقع الدراسه ، وتقدر بالوحدات المتجهه ، وقد تم رسم خرائط كونتوريه موسميه لمنطقة البحيرات ناصر وتوشكى ، وبشكل عام يتضح ان جنوب بحيرة ناصر هى الأكثر خطوره طوال العام خاصة بفصل الربيع المتميز باعلى كميات رمال متحركه على الأطلاق التى تتراوح مابين 1900VU جنوبا ، الى 1420VU شمالا ، وبالتدريج تقل مستويات الرمال المتحركه بفصول الشتاء ثم الصيف ثم الخريف على الترتيب وأيضا وتقل كميات الرمال المتحركه كلما اتجهنا شمالا ، بجميع فصول السنه باستثناء المنطقه المتوسطه بمنطقة الدراسه خلال فصلى الخريف والصيف « انظر الشكل (٦) ».

قيم RDP (VU) تعبر عن كميات الرمال المتحركه «قيمة المحصلة هندسيا» من جميع الأتجاهات حول موقع الدراسه ، وتقدر بالوحدات المتجهه ، وقد تم رسم خرائط كونتوريه موسميه لمنطقة البحيرات ناصر وتوشكى ، وبشكل عام خرائط توزيع ((RDP (VU) يشابه الى حد كبير خرائط التوزيع السابق عرضها بالشكل (٦) ، والفارق الوحيد هو ان قيم((RDP (VU تكون أقل من قيم ((DP(VU) وهذا طبيعى لأن دائما ، أبدا ، قيمة المحصله أقل من أو يساوى القيمه المجمعه (انظر الشكل (٧)).

قيم(DDP(VU تعبر عن أتجاهات الرمال المتحركه بالدرجه مقاسه من الشمال ومع أتجاه عقارب الساعه حول موقع الدراسه (زاوية المحصلة الهندسية)، وقد تم رسم خرائط كونتوريه موسميه لمنطقة البحيرات ناصر وتوشكى ، وبشكل عام فخرائط توزيع((DDP (VU) فى غاية الأهميه للتخطيط لأنشاء مشروعات تثبيت الرمال حول البحيرات وانهاء مشكلة أثارة الرمال بمنطقة الدراسه (انظر الشكل (٨)).

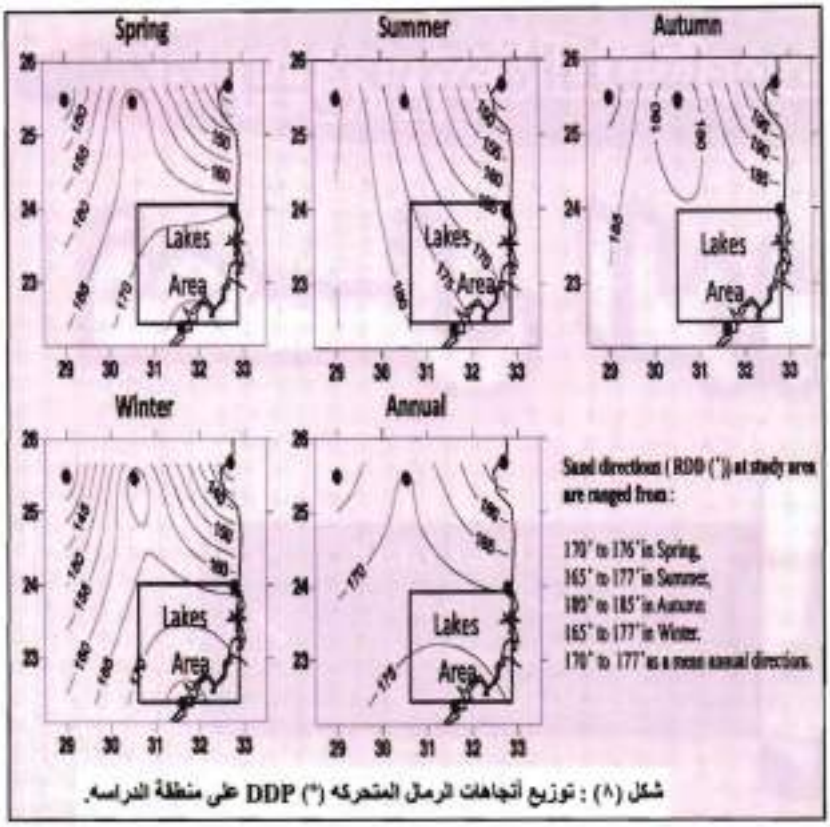


شكل (٦) : توزيع قيم DP (VU) على منطقة الدراسه.

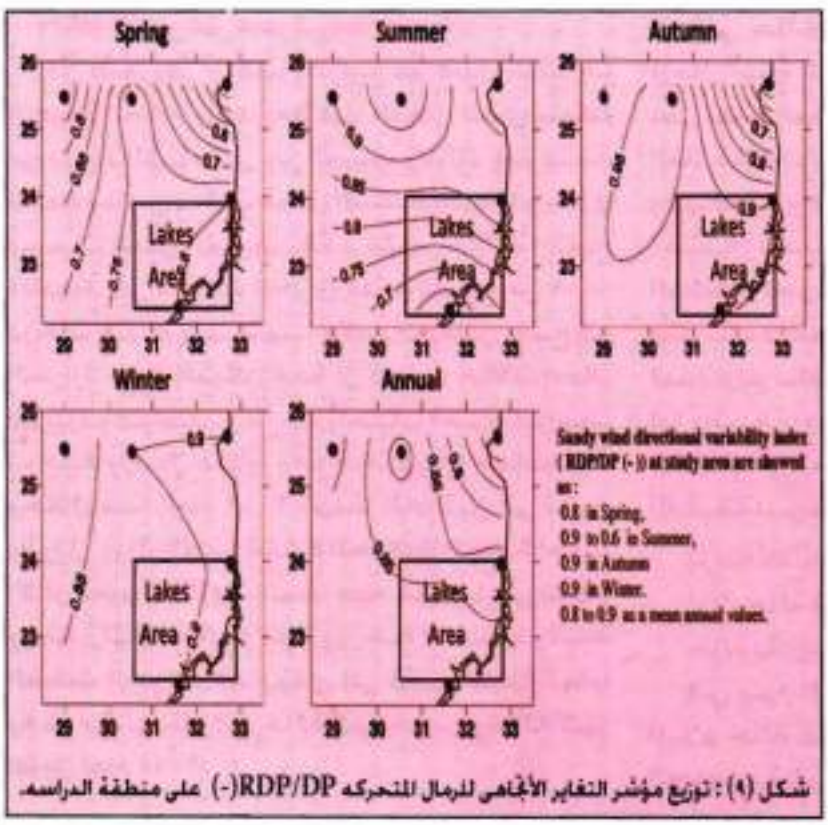


شكل (٧) : توزيع قيم RDP (VU) على منطقة الدراسه.

وأخيرا تعيين قيم مؤشر التغاير الأتجاهى للرمال المتحركه RDP/DP(-) ويعبر عن مدى خطورة الوضع الراهن بمنطقة الدراسه وأيضا لتعيين الأوقات الصحيحة لاتخاذ إجراءات الوقاية والتثبيت ، فكلما اقترب المؤشر الى قيمة الواحد الصحيح فيدل ذلك على الخطوره الأعلى على المكان المتجه إليه الرمال الثائره حيث أنها ممركزه جميعا إلى اتجاه وحيد ومتجهه الى الهدف وغير مشتته لعدة اتجاهات ، وكلما أتجهه قيمة المؤشر الى قيمة الصفر فمعنى ذلك ان الرمال مشتته إلى عدة إتجاهات ومركز الخطوره غالبا ، فى أماكن تواجدها والأماكن القريبه منها ، وقد تم رسم خرائط كونتوريه موسميه لمنطقة البحيرات ناصر وتوشكى ، «انظر الشكل (٩)».



شكل (٨) : توزيع أتجاهات الرمال المتحركه (°) DDP على منطقة الدراسه.



شكل (٩) : توزيع مؤشر التغاير الأتجاهى للرمال المتحركه RDP/DP(-) على منطقة الدراسه.

المراجـــع

Fryberger, S.G. and Dean, G.,1979: Dune forms and wind regime. In Mckee, E. D. ed. A study of global sand seas. United States Geological Survey, Professional Paper 1052, Washington, (66): 137 - 169.

Pearce, K.I. and Walker, I. J., 2005: Frequency and Magnitude Biases in the «Fryberger» Model, with Implications for Characterizing Geomorphically Effective Winds. Geomorghology, (68): 39 - 55.

Shapara, S., 2010: Studies on meteorological conditionleading to sand dunes migration in Egypt, Ph. Thesis, Astronomy and Meteorology Department, Faculty of Scince, Cairo University.

Shapara, S., 2014: Suggestion of simulated Fryberger model for the actual events of the moved sand meteorological phenomena (Dakhla oasis as a case study). International Meteorological Researches Bulletin, volume 27, December 2014.

ما بين برودة الشتاء وحر الصيف

فصل الربيع

إيمان عبداللطيف شاكر
اخصائى أرصاد جوية ثان
إدارة الاستشعار عن بعد
الادارة العامة للتحاليل

حالة الطقس على مصر في فصل الربيع:

من المعروف أن فصل الربيع هو فصل التغيرات الجوية الحادة والسريعة فهو الفصل الذي ينقلنا من برودة الشتاء إلى حر الصيف ولذلك فهو يتسم بالعديد من سمات فصل الشتاء أحيانا واخرى بسمات فصل الصيف، فقد نشهد خلاله ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة بقيم تتراوح من ٨-١٠ درجات مئوية وقد نشهد العكس انخفاض واضح في الحرارة ، ومن الممكن أيضا أن تحدث حالات امطار غزيرة وعواصف رعدية وأحيانا أخرى عواصف ترابية ورمال مثارة وموجات رياح خماسينية. وخلال هذا العام ٢٠١٧ شهدنا الحالتين فى مارس وأبريل، وبالرغم من تشابه الخرائط الجوية أحيانا الا أن تغير الظروف المصاحبه من رياح ورطوبة ومصدر للكتلة الهوائية ودرجة الحرارة وقيمة الضغط الجوى.. قد يؤدي إلى تغير النتائج تماما وهذا ما شهدناه في حالة شهر مارس وحالة شهر ابريل لعام ٢٠١٧.

ففي حالة شهر مارس شهدنا عواصف ترابية ورمال مثارة شديدة جدا وانعدمت الرؤية الافقية على بعض المدن والمحافظات وأدى ذلك إلى توقف الملاحة الجوية والبحرية على بعض الموانئ البرية والبحرية وإغلاق بعض الطرق البرية وحالات اختناق شديدة نتيجة كميات الأتربة والرمال العالقة بالجو. أما في الحالة الاخري في شهر أبريل فقد شهدنا أمطار غزيرة وعواصف رعدية استمرت لمدة اربع ساعات متتالية مع نشاط رياح مصاحب لها وأتربة ورمال مثارة كنتيجة للسحب الرعدية، التشابه والاختلاف بين الحالتين والتفاصيل الدقيقة ندرسها معا من خلال هذا المقال.

دراسة لحالتين واقعيتين تطبيقا لما سبق:

أولا، حالة نشاط رياح مصحوب بعاصفة ترابية، حالة بتاريخ من ٢٠١٧/٣/١٧ إلي ٢٠١٧/٣/١٨،

في يوم السبت الموافق ٢٠١٧/٣/١٨ شهدت البلاد حالة غريبة جدا حيث تعرضت كافة أنحاء الجمهورية إلى عاصفة ترابية غير معهودة وانعدمت

عاصفة ترابية ببني سويف رمال تغطي سماء بني سويف

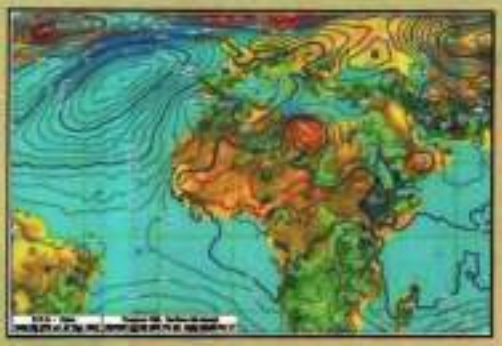
معها الرؤية الافقية وأدى ذلك إلى إغلاق بعض المطارات والطرق والموانئ الملاحية. بدأت الحالة من غرب البلاد يوم الجمعة واشتدت يوم السبت على الاسكندرية وأعلنت هيئة ميناء الإسكندرية إغلاق موانئ الإسكندرية والدخيلة ثم امتدت لتشمل الدلتا والقاهرة ومدن شمال الصعيد وتحديدا بني سويف وادى ذلك لإعلان حالة الطوارئ بالمحافظة كما تم إغلاق بعض الطرق مثل العين السخنة والقاهرة وبعض طرق محافظات الصعيد وطريق بني سويف والغردقة والبحر الأحمر لانعدام الرؤية وخشية وقوع حوادث مرورية، كما تم إغلاق ميناء العين السخنة.. وأيضا أدى لاقتلاع الاشجار وسقوط اللوحات المعدنية وشعر الناس وكأن يوم القيامة قد اقترب وشهدت المستشفيات حالات من الاختناق والإغماء بسبب صعوبة التنفس وخاصة لمرضى الحساسية وأمراض الصدر. كما أعلنت وزارة الصحة والسكان إصابة ١٩٧ مواطنًا بضيق تنفس نتيجة العاصفة الترابية التي ضربت محافظتي المنيا وأسيوط واستقبلت المستشفيات ١٤٠٠ حالة مصابة باختناقات نتيجة سوء الأحوال الجوية.. ويرجع السبب في هذه الحالة إلى مرور منخفض جوي حراري بدأ من ليبيا وكانت قيمة الضغط الجوي بداخله ١٠٠٢ ملليبار تقدم حتى وصل إلى جمهورية مصر العربية وأدى إلى هذه العاصفة الترابية القوية التي أثرت على كافة انحاء الجمهورية.

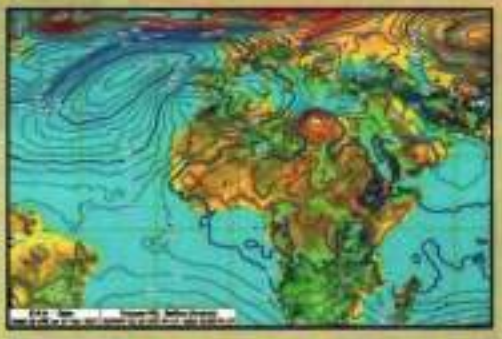
عاصفة ترابية بالبحر الاحمر

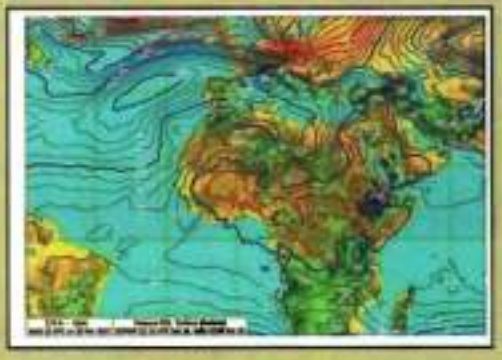
خرائط النماذج العددية:

أولا الخرائط السطحية:

نلاحظ من خلال الخرائط السطحية أنه فى يوم الجمعة الموافق ٢٠١٧/٣/١٧ وفي توقيت.... يوجد منخفض جوى حراري متعمق ونشط جداً على منطقة ليبيا بقيمة ضغط ١٠٠٢ ملليبار مع ملاحظة تقارب خطوط تساوي الضغط الجوي على السواحل الشمالية لليبيا وأدى ذلك إلى عاصفة رملية عنيفة على شمال ليبيا أما على مصر فكان تأثير المرتفع الجوي هو المؤثر وكانت قيمة الضغط على السلوم ١٠١٣ ملليبار واتجاه الرياح جنوبية غربية أما في توقيت ١٢٠٠ فان المنخفض الجوي تقدم ناحية الشرق ليؤثر على غرب جمهورية مصر العربية وانتقلت معه العاصفة الترابية لتؤثر على غرب البلاد وكانت قيمة الضغط



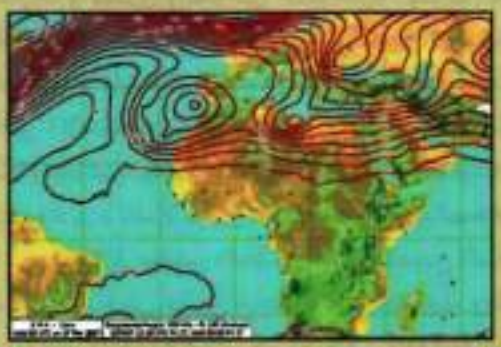


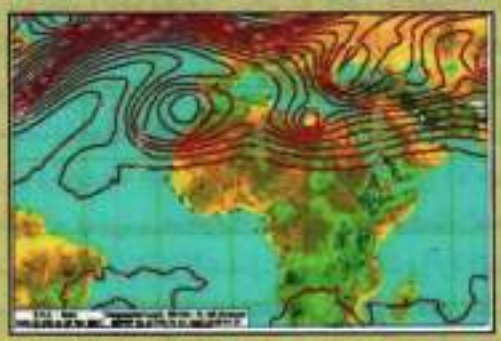


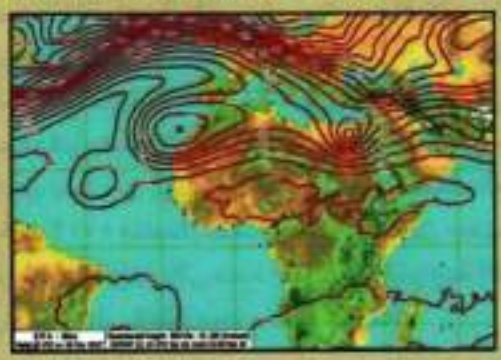
الجوى على السلوم ١٠٠٨ ملليبار أما على السواحل الشمالية فوصلت قيمة الضغط ١٠١٠ ملليبار ومازال اتجاه الرياح جنوبية غربية أما على القاهرة فكانت قيمة الضغط ١٠١٢ ملليبار وكانت الرياح شمالية شرقية وكانت درجة الحرارة على القاهرة ٢٥ درجة مئوية وعلى جنوب البلاد ٣١ درجة مئوية وكانت قيمة الضغط على شمال الصعيد حوالي ١٠١١ ملليبار أما في توقيت ١٢٠٠ ليوم السبت ٢٠١٧/٣/١٨ فنلاحظ استمرار تقدم المنخفض الجوي الحراري على جميع الأنحاء والتحامه مع منخفض السودان الموسمي وامتدت العاصفة الترابية مع ذلك لتشمل كافة أنحاء جمهورية مصر العربية وغطت سماء الجمهورية بأكملها وأصبح اتجاه الرياح شمالية شرقية على القاهرة وقد وصلت قيمة الضغط الجوى إلى ١٠٠٨ ملليبار وتأثرت السواحل الشمالية برياح شمالية غربية وكانت قيمة الضغط ١٠٠٩ ملليبار أما على منطقة سلاسل جبال البحر الأحمر وشمال الصعيد فكانت قيمة الضغط ١٠٠٤ ملليبار وكانت الرياح جنوبية غربية وانخفضت الرؤية الأفقية نتيجة لهذه العاصفة ووصلت إلى ٢٠٠٠ متر على القاهرة و٨٠٠ متر على الأقصر و٥٠٠ متر على أسيوط والغردقة و٤٠٠ متر على أسوان و٣٠٠ متر على شرم الشيخ.

ثانياً، خرائط مستوى ٥٠٠ hpa،

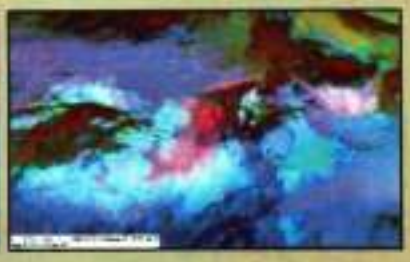
نلاحظ أنه في خريطة مستوى ٥٠٠ hpa توقيت.... ليوم الثلاثاء ٢٠١٧/٣/١٧ وجود منخفض







يوم ٢٠١٧/٣/١٧


يوم ٢٠١٧/٣/١٨

جوي متمركز على غرب ليبيا وتونس وقيمة الارتفاع بداخله ٥٥٦ أما على مصر فنجد امتداد مرتفع جوي وقيمة الارتفاع على السواحل الشمالية ٥٦٠ وعلى القاهرة ٥٦٤ أما في توقيت ١٢٠٠ نلاحظ تحرك المنخفض شرقا حتى وصل إلى منتصف ليبيا ومازال امتداد المرتفع الجوي هو المؤثر على مصر مع تيار الهواء النفاث يجلب السحب العالية والمتوسطة من المنطقة المدارية وفي اليوم التالي وفي توقيت ١٢٠٠ يوم ٢٠١٧/٣/١٨ نلاحظ تقدم المنخفض اكثر جهة الشرق وتعمق المنخفض أكثر وتزايد تقارب خطوط تساوي الارتفاعات مع تحرك تيار الهواء النفاث يجلب سحب من المنطقة المدارية ووصلت قيمة الارتفاع على السواحل الشمالية إلى ٥٦٠ وعلى القاهرة وشمال الصعيد تمركزت الخلية المقطوعة منه cell وكانت قيمة الارتفاع بداخلها ٥٥٦ وبدأت تتلاشى السحب حتى انتهت تماما نتيجة للعواصف الترابية والرملية.

ثالثاً: صور الاقمار الصناعية: تلاحظ تحرك الرمال المثارة من غرب الصحراء الأفريقية نحو الشرق لتغطى مصر.

ثانياً: حالة أمطار غزيرة ورعدية مصحوبة بنشاط رياح مثيرة للرمال والاتربة:

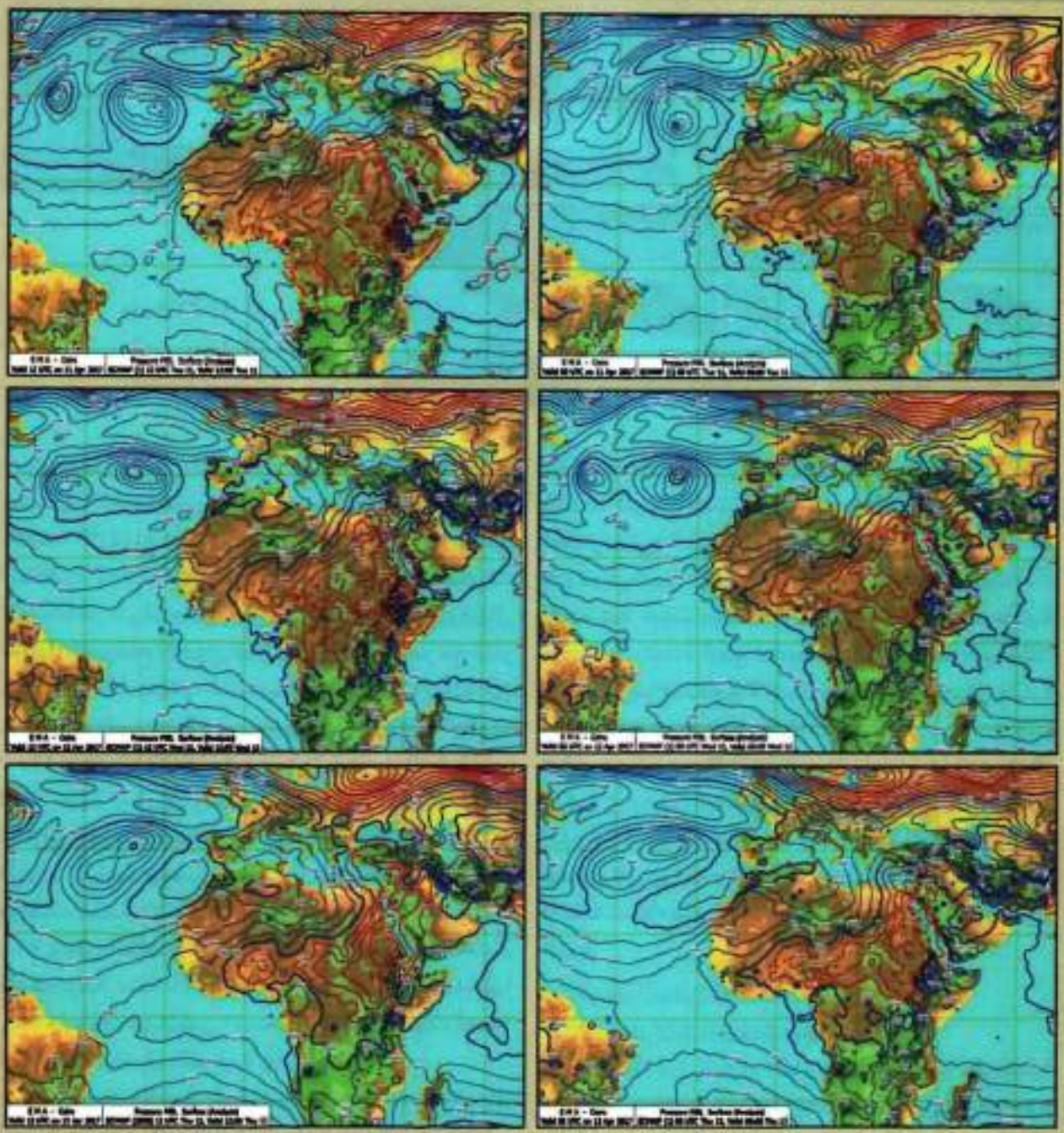
حالة بتاريخ من ٢٠١٧/٤/١١ الى ٢٠١٧/٤/١٣،

في يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٧/٤/١٢ شهدت البلاد حالة من عدم الاستقرار في الاحوال الجوية وكان اتجاه الرياح جنوبيات غربية وصاحب ذلك نشاط للرياح المثيرة للرمال والاتربة مع سقوط أمطار خفيفة على القاهرة والسواحل الشمالية أما في توقيت.... ليوم ٢٠١٧/٤/١٣ فحدثت المفاجأة المفزعة حيث سقطت الامطار الغزيرة والرعدية واستمرت لمدة أربع ساعات متتالية وصاحب ذلك نشاط رياح شديدة جداً مع أتربة ورمال مثارة وانخفضت معها الرؤية الأفقية لأقل من ٥٠٠ متر على مدن ومحافظات شمال الصعيد وأدى ذلك لاغلاق بعض الطرق واقتلاع الأشجار وسقوط اللوحات المعدنية وبذلك شهدت مصر الأربعة فصول في يوم واحد حيث تكونت السحب الرعدية وسقطت الأمطار الرعدية مع وميض الرعد وصوت البرق.

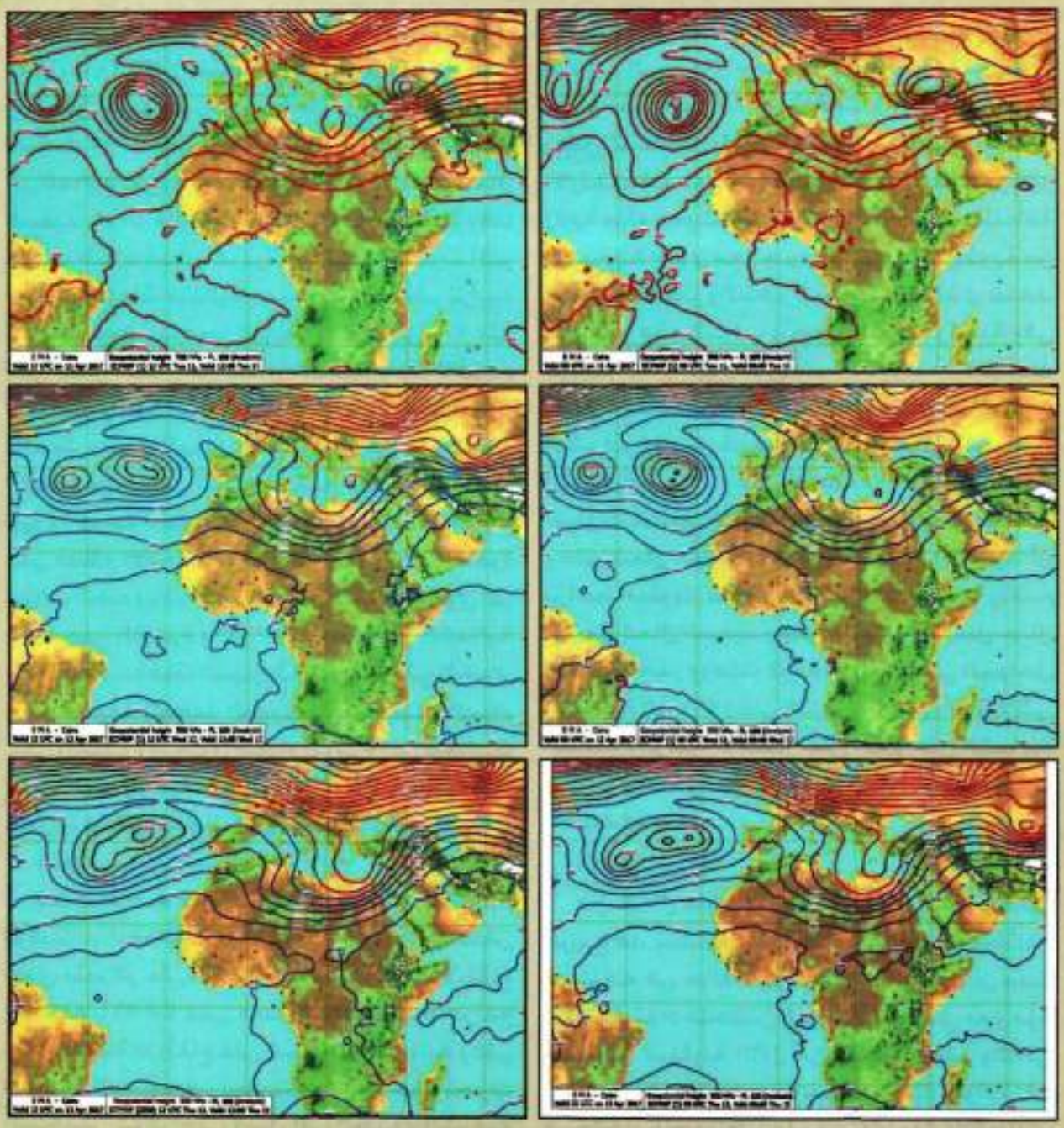
خرائط النماذج العددية:

أولاً: خرائط الضغط الجوي:

نلاحظ من خلال الخرائط الواقعية وتحليلها من خلال تساوي خطوط الضغط الجوي أنه في يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٧/٤/١١ وفي توقيت.... تتأثر جمهورية مصر العربية برياح شمالية شرقية قادمة من شبه الجزيرة العربية وقيمة الضغط ١٠١١ ملليبار على القاهرة وقيمة الضغط على الساحل الشمالي ١٠١٢ ملليبار واتجاه الرياح شمالية شرقية أما في توقيت ١٢٠٠ فإن منخفض السودان الموسمي تقدم ناحية الشمال لتصل قيمة الضغط الجوى على القاهرة ١٠٠٨ ملليبار أما على السواحل



الشمالية فوصلت قيمة الضغط ١٠١٠ ملليبار ومازال اتجاه الرياح شمالية شرقية على معظم الأنحاء أما في توقيت.... ليوم الأربعاء ٢٠١٧/٤/١٢ فنلاحظ استمرار تقدم منخفض السودان الموسمى على جميع الانحاء وبذلك اصبح هناك مصدرين اقوياء لجلب الرطوبة الأول من البحر الأحمر والثاني من البحر المتوسط وهو السبب في نمو السحب الموجودة بالفعل نتيجة وجود تيار الهواء النفاث تحت المدارى والمسحوبة من المنطقة المدارية وتحولها إلى سحب ركامية والتي أدت إلى تساقط الامطار الرعدية بغزارة على معظم أنحاء الجمهورية وأصبح اتجاه الرياح جنوبية شرقية على القاهرة وقد وصلت قيمة الضغط الجوى إلى ١٠٠٩ ملليبار وتأثرت السواحل الشمالية برياح



شمالية غربية وكانت قيمة الضغط ١٠١٠ ملليبار أما في توقيت ١٢٠٠ فنجد أن المنخفض قد تحرك شمالا باتجاه الساحل الشمالي لمصر ووصل حتى البحر المتوسط مع وصول قيمة الضغط إلى ١٠٠٦ ملليبار على القاهرة وكان اتجاه الرياح جنوبية غربية أما على السواحل الشمالية فكانت قيمة الضغط ١٠٠٨ ملليبار والرياح شمالية غربية أما على منطقة سلاسل جبال البحر الأحمر وشمال الصعيد فكانت قيمة الضغط ١٠٠٢ ملليبار ومن الملاحظ زيادة خطوط تساوى الضغط الجوى على مدن القناة وجنوب سيناء وشمال الصعيد مما أدى إلى زيادة نشاط الرياح المثيرة للرمال والأتربة حيث انخفضت الرؤية الأفقية إلى ١٠٠ متر على أسيوط و١٠٠٠ متر على الإسماعيلية و٢٠٠٠ متر على القاهرة

وأسوان أما فى توقيت.... يوم الخميس الموافق ٢٠١٧/٤/١٣ فكان المنخفض قد واصل تقدمه حتى وصل إلى جزيرة قبرص وسواحل تركيا وكانت قيمة الضغط ١٠٠٥ ملليبار على القاهرة والرياح تحولت إلى شمالية غربية ووصلت قيمة الضغط على شمال الصعيد ١٠٠٢ ملليبار واتجاه الرياح شرقية وهنا شهدت البلاد أمطار غزيرة ورعدية استمرت أكثر من أربع ساعات متتالية مصحوبة بعواصف ترابية شديدة انخفضت معها الرؤية الأفقية إلى ٥٠٠ متر على بعض المدن من شمال الصعيد وأدت لاقتلاع الأشجار واللوحات المعدنية أما في توقيت ١٢٠٠ نلاحظ دخول الهواء الشمالي الغربي على معظم الأنحاء وانخفاض الحرارة بقيم ملحوظة ووصلت إلى ٢٤ درجة مئوية على القاهرة مع نشاط الرياح على معظم الأنحاء و ورمال مثارة أما على القاهرة مازالت الجنوبيات الغربية ووصل الضغط الجوي إلى ١٠٠٨ على القاهرة و١٠١٠ على السواحل الشمالية ومع تقدم ساعات النهار وتقدم المرتفع الجوي وزيادة قيمة الضغط الجوي وتغير مصدر الهواء على القاهرة وتحول اتجاه الرياح إلى شماليات غربية تحمل كميات من الرطوبة العالية وانخفضت الحرارة بشكل ملحوظ على معظم الانحاء.

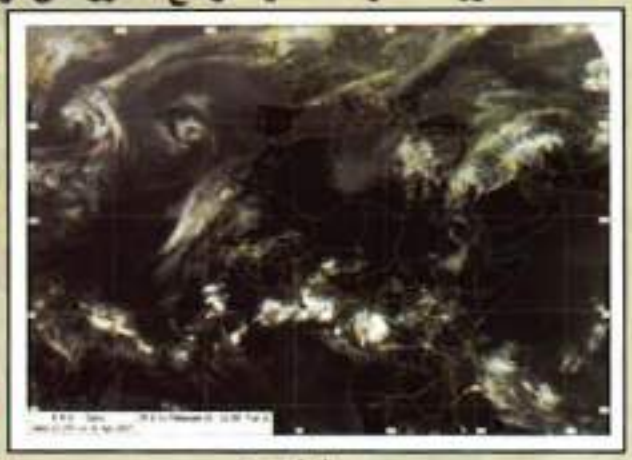
ثانياً: خرائط مستوى ٥٠٠ hpa:

نلاحظ أنه في خريطة مستوى ٥٠٠ hpa توقيت.... ليوم الثلاثاء ٢٠١٧/٤/١١ وجود منخفض جوي متمركز على اقصى غرب ليبيا وقيمة الارتفاع بداخله ٥٦٤ أما على مصر فنجد امتداد مرتفع جوي وقيمة الارتفاع على السواحل الشمالية وعلى القاهرة ٥٧٢ أما في توقيت ١٢٠٠ نلاحظ تحرك المنخفض شرقاً حتى وصل إلى الحدود الشرقية لليبيا مع مصر ومازال امتداد المرتفع الجوي هو المؤثر على مصر مع تيار الهواء النفاث تحت المدارى يجلب السحب العالية والمتوسطة من المنطقة المدارية وفي اليوم التالي وفي توقيت.... يوم ٢٠١٧/٤/١٢ نلاحظ تقدم المنخفض أكثر جهة الشرق مع زيادة تقارب خطوط تساوي الارتفاعات على مصر ومازال موجود التيار النفاث ولكن امتد تأثيره ليشمل كافة أنحاء الجمهورية ووصلت السحب إلى شمال وجنوب الصعيد وبذلك غطت سماء مصر كلها أما في توقيت ١٢٠٠ لنفس اليوم تعمق المنخفض أكثر وتزايد تقارب خطوط تساوي الارتفاعات مع تحرك تيار الهواء النفاث وتغير زاوية ميله بحيث أصبح جلبه للسحب من المنطقة المدارية أقوى مع وجود مصدرين للرطوبة من البحر الأحمر والبحر المتوسط والذي ساعد على نمو هذه السحب وتحولها لسحب ركامية وفي توقيت ٠٠٠٠ ليوم الأربعاء ٢٠١٧/٤/١٣ فنلاحظ تعمق المنخفض أكثر وتقدمه باتجاه الجنوب الشرقي وتصل قيمة الارتفاع على السواحل الشمالية إلى ٥٦٦ وعلى القاهرة ٥٧٠ مع زيادة تقارب خطوط تساوي الارتفاعات على جنوب غرب مصر وحتى شمال الصعيد أما في توقيت ١٢٠٠ نجد أن تزاحم خطوط تساوي الارتفاعات قد زاد وتقدم ليشمل شمال الصعيد وجنوب سيناء وسلاسل جبال البحر الأحمر ووصلت قيمة الارتفاع على السواحل الشمالية إلى ٥٦٠ وعلى القاهرة ٥٦٠ وبدأت تتلاشى السحب وفرصة الأمطار على السواحل الشمالية والدلتا والقاهرة مع استمرارها على شمال وجنوب الصعيد وسيناء.

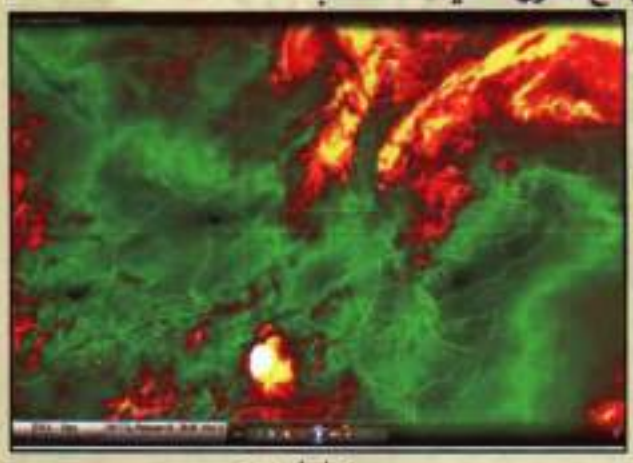
ملخص الدراسة:

من خلال هذه الدراسة نستنتج أنه في فصل الربيع قد تتشابه الظروف ولكن النتائج مختلفة حيث أنه في حالة شهر أبريل ٢٠١٧ نجد أن مصر تتأثر بامتداد منخفض السودان الموسمي مع وجود مصدرين للرطوبة الأول من البحر الأحمر والثاني من البحر المتوسط ويصاحب ذلك تيار هواء نفاث في طبقات الجو العليا على مستوى ٥٠٠ hpa والذي أدى إلى جلب السحب من المنطقة المدارية ونتيجة لوجود نسبة رطوبة عالية أدى ذلك إلى تطور السحب ونموها وتحولت إلى سحب ركامية وبالطبع سقطت الأمطار الغزيرة واشتدت العواصف الرعدية على مدار أربع ساعات متتالية أما في حالة شهر مارس ٢٠١٧ نجد أن مصر تتأثر بمنخفض جوي حرارى يبدأ من ليبيا وتونس ويصل غرب البلاد ثم يمتد

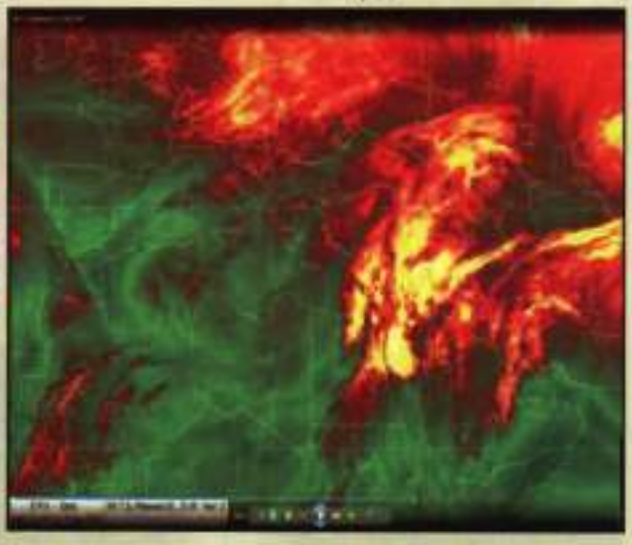
ثالثاً: صور الأقمار الصناعية توضح الصور التى توضح تطور تشكيلات السحب

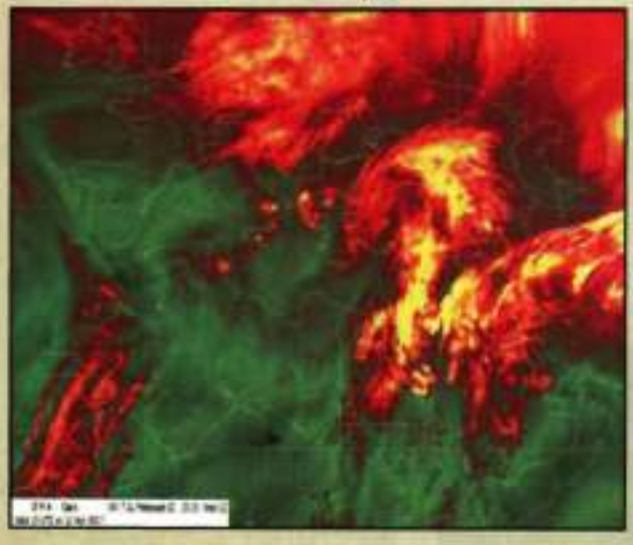


يوم ٢٠١٧/٤/١١

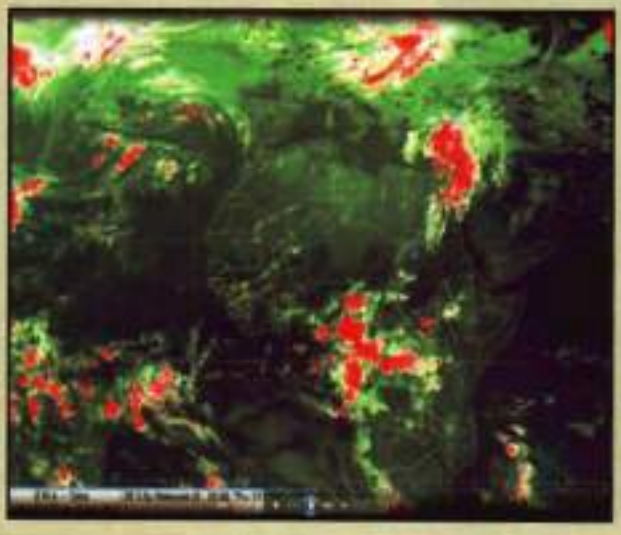


يوم ٢٠١٧/٤/١٢





يوم ٢٠١٧/٤/١٣



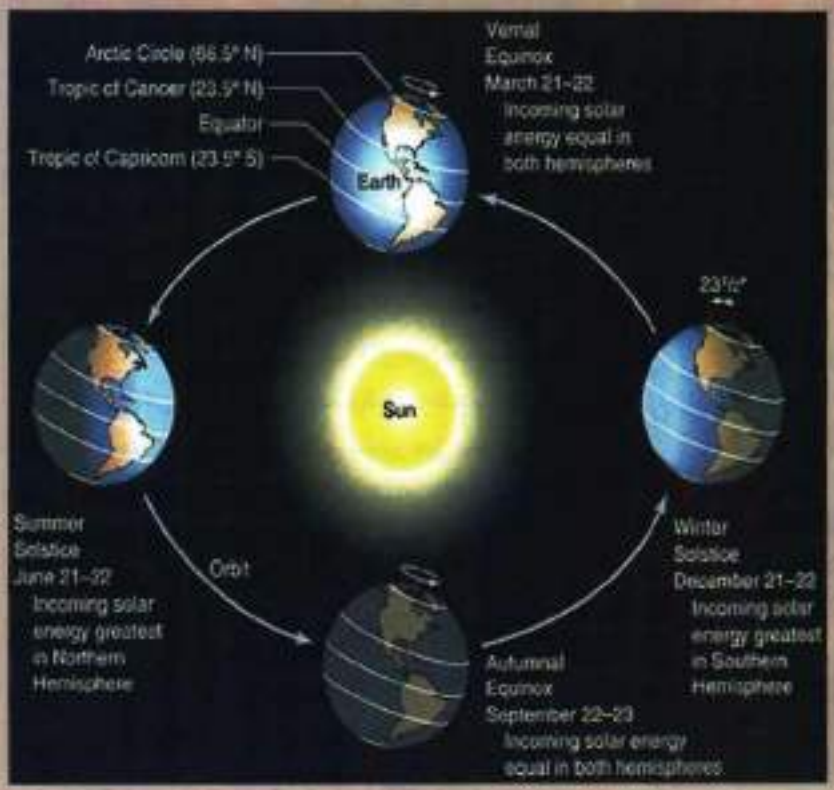
ليشمل كافة أنحاء الجمهورية ويلتحم مع منخفض السودان الموسمي ولكن هنا الوضع مختلف حيث إن مصادر الرطوبة غير متوفرة وحيث إن مصدر الكتلة الهوائية المؤثرة على مصر من صحراء ليبيا ثم الصحراء الغربية لمصر وبالتالي كانت النتيجة عاصفة ترابية ورملية شديدة جداً بدأت من ليبيا ودخلت غرب البلاد وامتدت حتى شملت كافة أنحاء الجمهورية وكان يصاحب ذلك منخفض جوي في طبقات الجو العليا مع تيار هواء نفاث ولكن عدم توافر الرطوبة الكافية هو محور الاختلاف بين الحالتين وكذلك مصدر الكتلة الهوائية.

فصول السنة وميل الأرض

The Earth's Tilt and the Seasons

تدور الأرض حول الشمس مثل المغزل في كل مرة يدور كوكب الأرض حول محورها «هو الخط الوهمي بين القطب الشمالي والقطب الجنوبي» يمثل يوم، بينما كل دورة كاملة حول الشمس تمثل عام ولكن، محور الأرض يميل بزاوية مقدارها ٢٣,٤٥° درجة نسبة إلى المسار الذي يدور فيه حول الشمس هذا هو الميل الذي يعطي لنا على الأرض فصول السنه المختلفة.

إعداد: محمد حسين قرني رشوان
مدير إداره البحوث الفيزيائية والعددية
الادارة العامة للبحث العلمى



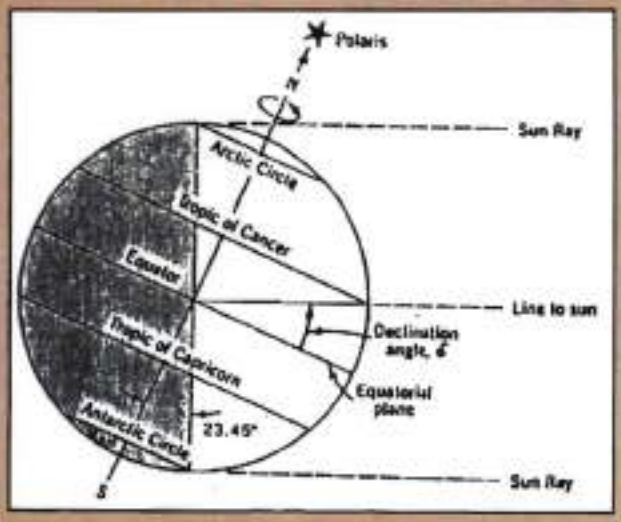
الشكل السابق هو مخطط لوكالة ناسا يوضح ميل محور الأرض علي المستوي الذي تدور فيه حول الشمس فعندما يميل نصف الكرة الشمالي نحو الشمس، يكون الصيف في الشمال والشتاء في الجنوب وبالمثل، عندما يميل نصف الكرة الجنوبي باتجاه الشمس، يكون الصيف في الجنوب والشتاء في الشمال.

بسبب هذا الميل لمحور الأرض، تبدو الشمس أعلي فى السماء بمقدار ٢٣,٤٥° يوم الانقلاب الصيفي وهو ماكان لا يحدث إذا لم تدور الأرض علي الوضع من الميل، وفي يوم الانقلاب الشتوي تبدو الشمس ٢٣,٤٥° درجة انخفاضا في السماء من ما كانت ستبدوا عليه ان لم يكون هذا الميل موجود لمحور الأرض. وبالتالي فإن الشمس تظهر حوالي ٤٧ درجة أقل في السماء في ظهر يوم الانقلاب الشتوي عن ما يحدث في ظهر يوم الانقلاب الصيفي.

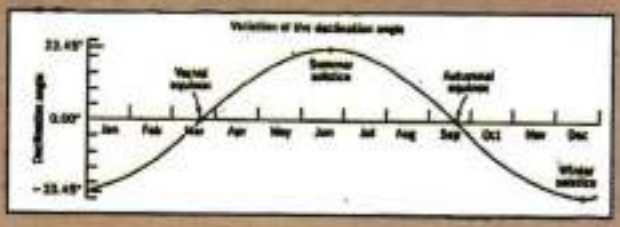
يكون نهار اليوم أطول في الصيف ،حيث تظل الشمس المزيد من الوقت فوق الأفق، ويرجع هذا لكون الشمس أعلى في السماء خلال أيام الصيف ،وهو ما يوفر المزيد من الطاقة لكل متر مربع من سطح الأرض في نصف الكرة الأرضية.، لذلك نشعر بسخونة الصيف وارتفاع درجات الحرارة عكس مما هي عليه الحال في الشتاء لذلك فان توليد المزيد من الطاقة الشمسية ممكن في فصل الصيف عنه في فصل الشتاء.

وضع العديد من العلماء نظريات حول أسباب ميل محور الأرض علي هذه الهيئة حيث يتصور انه خلال المراحل الأولي لتكوين وتشكيل الأرض ضربت الأرض بواسطة كوكب آخر أو مجموعة كبيرة ونتج عن هذا التصادم بقايا نتج عنها القمر الموجود لدينا الآن وكان لزاوية تصادم هذا الكوكب وحجمه أثر كبير علي كوكب الأرض تمثل في هذا الميل لمحورها وكذلك سرعة دورانها «طول اليوم».

الانحراف الشمسية
Solar Declination



الانحراف الشمسية هو الزاوية بين أشعة الشمس ومستوي الدائرة الاستوائية كما سوف نرى لاحقا في هذا المقال، فإنه يمكن حساب الانحراف الشمسية في أي يوم معين من السنة، وتلك المعلومات بالإضافة إلي خط العرض الموقع يمكن استخدامها لحساب زاوية الارتفاع الشمسية solar elevation angle زاوية أرتفاع الشمس فوق الأفق في وقت معين في يوم معين في مكان معين تلك المعلومات تمثل البيانات الاساسية لدراسة المواقع المرشحه لوضع الالواح الشمسية لانتاج الطاقة حيث تستخدم فى حساب مقدار الطاقة المنتجه من الألواح الشمسية في موقع جغرافي معين كما توجد معلومات أخري مثل الزاوية المثالية لتركيب الألواح الشمسية.



إذا تم رسم مخطط بياني للإنخفاض الشمسي مع الزمن خلال سنة كاملة فأن النتيجة ستكون كما هو

موضح بالشكل السابق موجة جيبية (Sin curve) مع اتساع ٢٣,٤٥ درجة. في الواقع مدار الأرض حول الشمس ليس دائريا تماما - بل هو بيضاوي الشكل. وبسبب هذا، تتحرك الأرض بسرعة أكبر حول الشمس في أوائل يناير «الحضيض حيث تكون الأرض أقرب إلى الشمس» علي عكس ما يحدث في أوائل يوليو «الأوج حيث الأرض أبعد من الشمس» ولذلك فإن تغيرات في الانحراف الشمسية تحدث بشكل أسرع في يناير «كانون الثاني» عن ما يحدث في يوليو «تموز» يحدث الحضيض والأوج خلال بضعة أسابيع بعد الانقلاب الشمسي (Solstices).

حساب الانحراف الشمسية
(Calculation of Solar Declination)

$$\delta_{\odot} = -23.44^{\circ} \cdot \cos\left[\frac{360^{\circ}}{365} \cdot (N + 10)\right]$$

المعادلة أعلاه تعطي تقدير تقريبي لقيمة الانحراف الشمسية في يوم معين، حيث N هو عدد الأيام التي انقضت اعتبار من ظهر يوم ١ يناير (Julian day) - أي ان ظهر يوم ١ يناير قيمة الـ N = 0، ظهر يوم ٢ يناير N = 1 ... إلخ. هذه المعادلة تعامل مدار الأرض علي أنه دائري بدلا من كون شكله بيضاوي وهو الشكل الحقيقي إلى جانب انها تعتمد بعض التقريبات الأخرى التي تجعلها غير دقيقة بنسبة تصل إلى ٢ درجة في بعض الأوقات خلال العام.

$$\delta_{\odot} = \arcsin\left[\sin(-23.44^{\circ}) \cdot \cos\left(\frac{360^{\circ}}{365.24}(N + 10) + \frac{360^{\circ}}{\pi} \cdot 0.0167 \sin\left(\frac{360^{\circ}}{365.24}(N - 2)\right)\right)\right]$$

المعادلة أعلاه تعطي قيم أكثر دقة بكثير لإنخفاض الطاقة الشمسية على مدار السنة لأنه تأخذ في الاعتبار الانحراف في مدار الأرض حول الشمس والطول الحقيقي للسنة (٣٦٥,٢٤ «يوما» ودقة نتائجها تقدر بـ ٠,٢ درجة.

جدول الانحراف الشمسية
Table of Solar Declinations

لا تقلق. أنت لا تحتاج لاستخدام الة حاسبة فيما يلي جدول قيم الانحراف الشمسية التقريبية لكل يوم من أيام السنة. محسوب باستخدام معادلات أكثر دقة من معادلات حساب الانحراف الشمسية الواردة أعلاه.

لاحظ أنه يتم إعطاء القيم بالدرجات العشرية - على سبيل المثال، ٧,٧٢° درجة وهو ما يعادل ٧° درجات و٤٣ دقيقة. قيمة موجبة تعني الشمس شمال خط الاستواء للأرض. وقيمة سالبة تعني الشمس جنوب خط الاستواء.

جدول قيم الانحراف الشمسية

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	-23.08°	-17.38°	-7.97°	4.15°	14.77°	21.91°	23.18°	18.28°	8.66°	-2.79°	-14.11°	-21.65°
2	-23.00°	-17.10°	-7.59°	4.53°	15.07°	22.05°	23.11°	18.03°	8.30°	-3.18°	-14.43°	-21.81°
3	-22.91°	-16.81°	-7.21°	4.92°	15.37°	22.18°	23.04°	17.78°	7.94°	-3.57°	-14.75°	-21.96°
4	-22.82°	-16.52°	-6.83°	5.30°	15.67°	22.31°	22.96°	17.52°	7.57°	-3.95°	-15.07°	-22.10°
5	-22.72°	-16.22°	-6.44°	5.69°	15.96°	22.43°	22.88°	17.26°	7.20°	-4.34°	-15.38°	-22.24°
6	-22.61°	-15.92°	-6.06°	6.07°	16.25°	22.54°	22.79°	16.99°	6.83°	-4.73°	-15.68°	-22.37°
7	-22.49°	-15.62°	-5.67°	6.45°	16.53°	22.65°	22.69°	16.72°	6.46°	-5.11°	-15.99°	-22.49°
8	-22.37°	-15.31°	-5.28°	6.82°	16.81°	22.75°	22.59°	16.44°	6.09°	-5.50°	-16.28°	-22.61°
9	-22.24°	-14.99°	-4.89°	7.20°	17.08°	22.84°	22.48°	16.16°	5.71°	-5.88°	-16.58°	-22.72°
10	-22.10°	-14.67°	-4.50°	7.57°	17.35°	22.93°	22.36°	15.87°	5.33°	-6.26°	-16.86°	-22.82°
11	-21.95°	-14.35°	-4.11°	7.94°	17.62°	23.01°	22.24°	15.58°	4.95°	-6.64°	-17.15°	-22.91°
12	-21.80°	-14.02°	-3.72°	8.31°	17.88°	23.08°	22.11°	15.29°	4.57°	-7.02°	-17.43°	-23.00°
13	-21.64°	-13.69°	-3.33°	8.68°	18.13°	23.15°	21.98°	14.99°	4.19°	-7.39°	-17.70°	-23.08°
14	-21.47°	-13.36°	-2.93°	9.04°	18.38°	23.21°	21.84°	14.69°	3.81°	-7.77°	-17.97°	-23.15°
15	-21.30°	-13.02°	-2.54°	9.40°	18.62°	23.26°	21.69°	14.38°	3.43°	-8.14°	-18.23°	-23.21°
16	-21.12°	-12.68°	-2.14°	9.76°	18.86°	23.31°	21.53°	14.07°	3.04°	-8.51°	-18.49°	-23.27°
17	-20.93°	-12.33°	-1.75°	10.12°	19.10°	23.35°	21.37°	13.76°	2.66°	-8.88°	-18.74°	-23.32°
18	-20.74°	-11.99°	-1.35°	10.47°	19.32°	23.38°	21.21°	13.44°	2.27°	-9.25°	-18.99°	-23.36°
19	-20.54°	-11.63°	-0.96°	10.82°	19.55°	23.40°	21.04°	13.12°	1.88°	-9.62°	-19.23°	-23.39°
20	-20.33°	-11.28°	-0.56°	11.17°	19.76°	23.42°	20.86°	12.79°	1.50°	-9.98°	-19.47°	-23.41°
21	-20.12°	-10.92°	-0.17°	11.51°	19.97°	23.43°	20.67°	12.47°	1.11°	-10.34°	-19.70°	-23.43°
22	-19.90°	-10.56°	0.23°	11.85°	20.18°	23.44°	20.48°	12.13°	0.72°	-10.70°	-19.92°	-23.44°
23	-19.67°	-10.20°	0.62°	12.19°	20.38°	23.44°	20.29°	11.80°	0.33°	-11.05°	-20.14°	-23.44°
24	-19.44°	-9.83°	1.02°	12.53°	20.57°	23.43°	20.09°	11.46°	-0.06°	-11.41°	-20.35°	-23.43°
25	-19.20°	-9.47°	1.41°	12.86°	20.76°	23.41°	19.88°	11.12°	-0.45°	-11.75°	-20.55°	-23.42°
26	-18.96°	-9.09°	1.80°	13.19°	20.95°	23.39°	19.67°	10.78°	-0.84°	-12.10°	-20.75°	-23.40°
27	-18.71°	-8.72°	2.20°	13.51°	21.12°	23.36°	19.45°	10.43°	-1.23°	-12.44°	-20.94°	-23.37°
28	-18.46°	-8.35°	2.59°	13.83°	21.29°	23.32°	19.23°	10.08°	-1.62°	-12.78°	-21.13°	-23.33°
29	-18.19°		2.98°	14.15°	21.46°	23.28°	19.00°	9.73°	-2.01°	-13.12°	-21.31°	-23.28°
30	-17.93°		3.37°	14.46°	21.61°	23.23°	18.76°	9.38°	-2.40°	-13.46°	-21.48°	-23.23°
31	-17.66°		3.76°		21.77°		18.53°	9.02°		-13.79°		-23.17°

رادار الأرصاد الجوية ورادار الغلاف الجوي

Meteorological radar and Atmospheric radar

مراجعة
محمد حسين قرنى رشوان
مدير إدارة البحوث
الفيزيائيه والعدديه
الإدارة العامه
للبحث العلمى

اعداد : مصطفى أحمد الخليفى سلمون
اخصائى ارصاد جويه ثالث
الإدارة العامة للبحث العلمى

نبذه تاريخيه:

تمكن العالم الألماني كريستيان هولسماير سنه ١٩٠٤ من استعمال الموجات اللاسلكية للكشف عن وجود أجسام معدنية عن بعد حيث كشف عن وجود سفينة في الضباب ولكن دون تحديد المسافة التي تبعدها وفي عام ١٩٣٤ ظهر ما يعرف بالرادار أحادي النبض في الولايات المتحدة ثم ألمانيا وفرنسا، وذلك على يد إميلي جيراردو، الذي اخترع أول رادار فرنسي أعتمادا علي تصورات تيسلا الأساسية «رائد علم الكهرباء»، في حين أن أول ظهور للرادار الكامل كان في بريطانيا، حيث طوّر كإحدى وسائل الإنذار المبكر عن أي هجوم للطائرات المعادية، وذلك في عام ١٩٣٥. خلال الحرب العالمية الثانية ازدادت نسبة الأبحاث بهدف ابتكار أفضل الرادارت بوصفها تقنيات دفاعية، حتى ظهرت الرادارات المتحركة بمواصفات أفضل. وخلال السنوات التي تلت الحرب، استخدم الرادار بشكل كبير في المجال المدني، كمراقبة الملاحة الجوية والأرصاد الجويه وحتى بالمجال الفلكي بعلم قياسات الفضاء.

رادار - ميامى عام ١٩٥٦

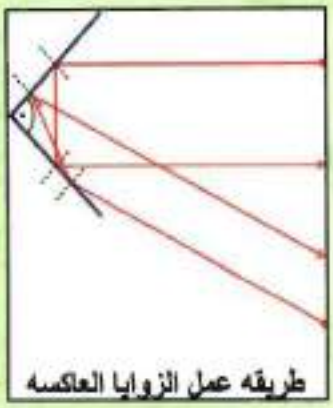
كيف تعمل الرادارات؟

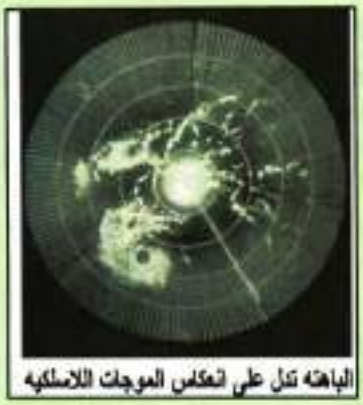
للموجات الكهرومغناطيسية خصائص فيزيائية تجعلها تنعكس أحيانًا و تتشتت أحيانا أخرى فعند وجود أي اختلاف كبير في ثوابت العزل الكهربائي أو التعاكس المغناطيسي تتشتت ، ولذلك فأنه عند وجود مواد صلبة بالهواء أو الفراغ أو في حالة وجود أي تغيير ملموس بالكثافة الذرية بين الجسم والبيئة المحيطة به سوف تتشتت الموجات ، وتنطبق هذه الظاهرة على الموصلات الكهربائية كالمعادن والألياف الكربونية وهو ما يساعد الرادار في الكشف عن الطائرات والسفن بسهولة.

توجد بعض المواد التي تمتص موجات الرادار وتستخدم بالعربات العسكرية لخفض انعكاس الموجات، وكذلك الحال بالنسبة للأصباغ الداكنة.

وتتشتت موجات الرادار بعدة أشكال اعتمادا على طول الموجة وشكل الهدف. فإذا كان طول الموجة أقصر من حجم الهدف فإن الموجة سترتد باتجاهات متغايرة كالضوء على المرآة، وإذا كانت الموجة أطول من حجم الهدف فإن الهدف سيكون متقاطب بمعنى الشحنات الموجبة والسالبة منفصلة مثل الإريال ثنائي الأقطاب. استخدمت الكواشف المبكرة موجات ذات أطوال كبيرة أطول من الهدف مما جعلها تستقبل إشارات مبهمة، لكن الحديثة منها تستخدم أطوال قصيرة جدا بحيث يمكنها التقاط أهداف بحجم رغيف الخبز.

تنعكس الموجات اللاسلكية القصيرة من الزوايا والمنحنيات بطريقة مشابهة للمعان قطعة زجاج مدورة. وللأهداف الأكثر عكسا للموجات القصيرة زوايا يصل قياسها إلى ٩٠ درجة بين الأسطح المنعكسة، الجسم الذي يحتوي على ٣ أسطح تلتقي بزاوية واحدة ،كزاوية العلبة، تعكس الموجات التي تصطدم بها مباشرة إلى المصدر وتسمى بالزوايا العاكسة وهذه الطريقة تستعمل لتسهيل الكشف الراداري وتوجد بالقوارب لتسهيل حالات الإنقاذ وتقليل الاصطدامات .


طريقه عمل الزوايا العاكسه


الباهته تدل على تعكاس الموجات اللاسلكيه

وهناك أنواع من الأجسام المصممة لتجنب الكشف الراداري، وذلك بعمل زوايا أجسامها بطريقة تمنع الكشف، حيث أن حوافها تكون عمودية لاتجاه الكشف مما يقود لاتجاه العكس كما بطائرة الشبح، ومع ذلك فإن التخفي لا يكون كاملا بسبب عامل انحراف الموجات وخاصة للموجات الطويلة.

الكاشف اللاسلكي ومداه

Radio Detection And Ranging

هو نظام يستخدم موجات كهرومغناطيسية للتعرف على بعد وارتفاع واتجاه وسرعة الأجسام الثابتة والمتحركة كالطائرات، والسفن، والعربات، وحالة الطقس، وشكل التضاريس .

يبعث جهاز الإرسال موجات لاسلكية تنعكس بواسطة الهدف فيتعرف عليها جهاز الاستقبال. وتكون الموجات المرتدة إلى المستقبل ضعيفة، فيعمل جهاز الاستقبال على تضخيم تلك الموجات مما يسهل على الرادار أن يميز الموجات المرسلة عن طريقه من الموجات الأخرى كالموجات الصوتية وموجات الضوء.

يستخدم الرادار في مجالات عديدة كالأرصاد الجويّة لمعرفة موعد هطول الأمطار، والمراقبة الجوية، ومن قبل الشرطة لكشف السرعة الزائدة، وأخيرًا والأهم استخدامه بالمجال العسكري .

أنواع الرادارات:

الرادار النبضي :

يَبُثّ إشارات على شكل رشقات قويّة متقطّعة، أو نبضات، وتستمر هذه النّبضات للموجات الرّادارية بضعة أجزاء من المليون من الثانية. ولمجموعة الرّادار النبضي هوائي واحد يستخدم بالتناوب لإرسال النبضات ولاستقبال أصدائها.

ويمكن إيجاد المسافة إلى أحد الأهداف بقياس

اجسام تساعد على تضليل نظام الرادار

الزَّمن الذي تستغرقه الموجة الرَّادارية لتصل إلى هذا الهدف وتعود. وتسير الموجات الرَّادارية كبقية الموجات الكهرومغنطيسية بسرعة الضوء ٢٩٩،٧٩٢كـم/ث. لذا فالموجة الرَّادارية التي تعود بعد ثانيتين تكون قد قطعت ٥٩٩،٥٨٤كـم، أي ٢٩٩،٧٩٢كـم في الذهاب إلى الهدف والمسافة نفسها في الإياب، وتحول مجموعة الرَّادار النبضي آليًا الزمن اللازم للذهاب والإياب إلى مسافة «بُعد» نحو الهدف.

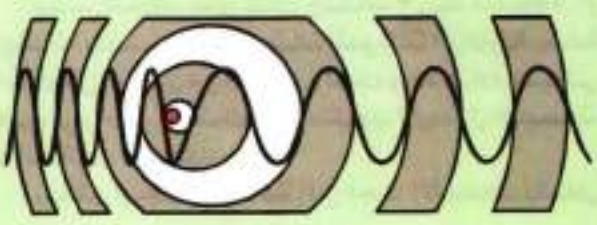
ويَبُثُّ الهوائيُّ النبضات المَوْجيَّة في حزْمة ضيقة عالية التَّوجيه تُمكِّن مجموعة الرَّادار من تحديد اتجاه الهدف. ولا يستطيع عكس الموجات إلا الهدف الذي يقع في حجم الحزمة فقط. ويحدد الاتجاه الذي منه تنعكس الموجات موضع الهدف. ويستطيع الرادار النبضي ملاحقة (تتبع) الهدف، بإرسال متواصل لإشارات نبضية، وقياس مسافة الهدف واتجاهه في فترات منتظمة. ويستخدم هذا النوع من الرَّادار أيضًا لرسم خرائط رادارية من طائرة. ويمكن إنتاج الخريطة الرادارية بمسح حزمة نبضات فوق مساحة محددة، ورسم شدة الأصداء من كل اتجاه. وتظهر الأصداء في شكل صورة على شاشة الرادار، وتسجل على فيلم ضوئي. وتنتج الأهداف، مثل الأبنية والجسور والجبال، صورًا لامعة، لأنها تعكس أصداء قويَة.

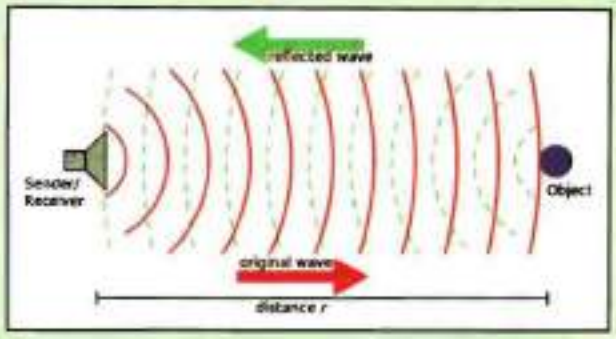
الرادار ذو الموجة المستمرة:

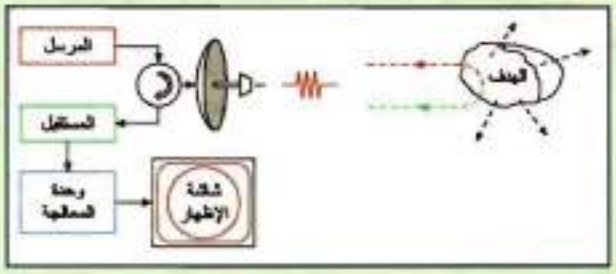
يبث اشاره متواصله عوضا عن الرشقات القصيره ويوجد منه نوعان :

رادار دوبلر:

يستخدم بصورة رئيسيَّة للقياسات الدقيقة السرعة، ويعمل على مبدأ تأثير دُوبلر، وهو تغيير على تردد الموجة تسببه الحركة. يرسل رادار دُوبلر موجة مستمرَّة بتردُّد ثابت، ويستخدم الهوائي نفسه في كل من الإرسال والاستقبال. وعندما تصطدم الموجة المُرْسَلة بهدف مُقترب من الرَّادار، تنعكس الموجات عند تردد أعلى من التَّردد المرسل. وعندما يكون الهدف مبتعدًا عن مجموعة الرَّادار، فإن الموجة المرتَدَّة تصبح ذات تردُّد أقل، وكلَّما كان الهدف أسرع في أيٍّ من الاتجاهين







كان الفرق أكبر بين تردد الموجة المرسَلة وتردد الموجة المُنعكسة. ويقياس الفَرق في التردُّد يحدد رادار دُوبلر سرعةَ الهدف المُراقَب. وتستخدم الشرطة رادار دُوبلر لكشف السائقين المُسرعين. ويستخدمه الجنود لقياس سرعة الأهداف بغية توجيه نيران الأسلحة .

رادار تضمين التردد :

يبث أيضًا إشارة مستمرَّة، إلاَّ أنه يزيد أو ينقص تردُّد الإشارة في فترات منتظمة. ونتيجة لذلك فإنَّ رادار تضمين التردُّد، خلافًا لرادار دوبلر، يُمْكنُه تحديد المسافات لهدف ثابت أو متحرك. وفي الزمنَ الذي تصل فيه إشارة الرَّادار إلى الهدف وتعود، يكون تردُّد الهدف المرسل قد تغير. ويقاس الفرق بين تردُّد الصدى وتردُّد المُرسل، ويحوَّل إلى مسافة للهدف الذي ينتج الصدى. وكلَّما كان الهدف أبعد ازداد الفرق بين الترددين.

ويمكن استخدام رادار تضمين التردُّد، مثل الرَّادار النَّبْضيّ، في رسم الخرائط، وفي الملاحقة. ويمكن استخدامه على الطائرات مقياسًا للارتفاع .

معادلات الرادار :

١- كمية الطاقة للإشارة المرتدة إلى الرادار المرسل تعطى بالمعادلة التالية:

$$p_r = \frac{p_t G_t A_r \sigma f^4}{(4\pi)^2 R_t^2 R_r^2}$$

The altitude of the radar beam :

$$h = h_0 + h_1 + h_2$$

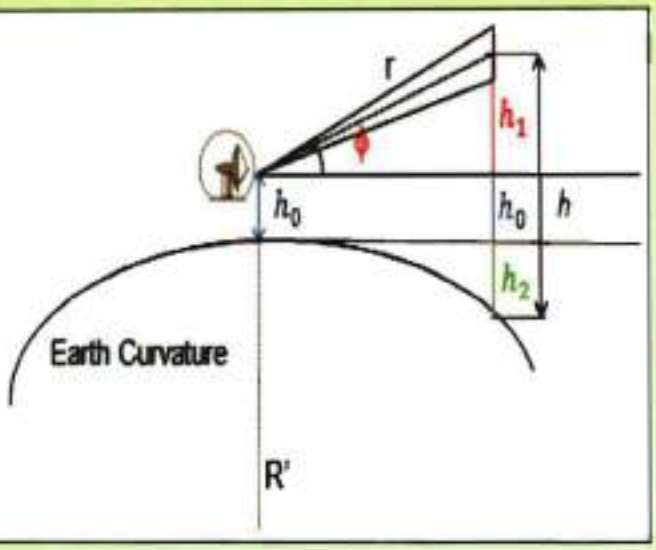
$$h = h_0 + r.sin\emptyset + \frac{r^2}{2R'}$$

h_0 : Radar altitude.

$\emptyset$: Elevation angle.

r : Distance from the radar to the target.

R' : =4/3R with R is the earth radius (6367km).



For $\emptyset = (0.5°)$

Distance (km)	h_0 (km)	h_1 (km)	h_2 (km)	Height (km)
10	0.015	0.087	0.006	0.108
20	0.015	0.175	0.024	0.213
30	0.015	0.262	0.053	0.330
40	0.015	0.348	0.095	0.459
50	0.015	0.434	0.148	0.599
60	0.015	0.524	0.213	0.751
70	0.015	0.611	0.290	0.916
80	0.015	0.698	0.378	1.091
90	0.015	0.785	0.479	1.279
100	0.015	0.873	0.591	1.479

في حال كان جهاز الإرسال والاستقبال على نفس الموضع فستكون المسافة المرسلة إلى الهدف هي نفسها.

$$p_r = \frac{p_t G_t A_r \sigma f^4}{(4\pi)^2 R^4}$$

حيث أن:

p_t = الطاقة المرسلة

G_t = زيادة إرسال الهوائي (معامل التضخيم)

A_r = مساحة سطح هوائي الاستقبال الفعالة

σ = المقطع العرضي للرادار

f^4 = عامل الانتشار

R^2_1 = مربع المسافة بين المرسل والهدف

R^2_2 = مربع المسافة بين المستقبل والهدف

R = المسافة بين المرسل أو المستقبل والهدف (في حال كانا في نفس الموضع)

يلاحظ من خلال المعادلة

أن كمية طاقة الإشارة المرتدة تضعف إلى مستوى أقل من ربع طاقة المدى مما يعني أن قوة الإشارة المستلمة تكون ضعيفة جدا.

٢- ارتفاع شعاع الرادار يحسب من المعادله :

أهميه الرادار فى الأرصاد الجويه:

weatherradar

تستخدم الرادارات لمساعدة العاملين في دوائر الأرصاد الجوية في معرفة أحوال الطقس والتنبؤ بها حيث تقوم الرادارات بالكشف عن وجود الغيوم والأمطار والثلوج والعواصف والأعاصير بمختلف أنواعها ورسم خرائط لها على شاشات الرادار. ويقوم العاملين في مجال الأرصاد الجوية باستخلاص كثير من المعلومات عن حالة الجو من حيث كثافة الغيوم وما تحمله من أمطار وثلوج وارتفاعاتها وحجمها واتجاه سيرها وكذلك كثافة هطول الأمطار والثلوج. وتستخدم أنواع معينة من الرادارت لتحديد سرعة واتجاه الرياح في طبقات الجو المختلفة. وتستخدم رادارات الطقس النوع النبضي حيث تتناسب شدة النبضة المرتدة طرديا مع كثافة الغيوم والأمطار والثلوج والرمال ويمكن تحديد سرعة حركتها باستخدام تأثير دوبلر. ويجب أن يتم اختيار التردد الذي يعمل عليه رادار الطقس بشكل

دقيق وضمن مدى معين وهو ما بين ثلاثة إلى ثلاثين جيجاهيرتز وذلك لأن شدة النبضة المرتدة تعتمد على طول الموجة المرسلة بالمقارنة مع أحجام قطرات المطر وحبات البرد وقطع الثلج. وتتراوح قدرات الموجة المرسلة في رادارات الطقس بين مائة واحد وخمسين كيلواط وذلك حسب نوع الرادار والمدى الذي يغطيه. وتستخدم رادارات الطقس الحديثة أنظمة معالجة الصور (processing image) للحصول على صور دقيقة لحالة الطقس. وتستخدم المطارات والموانئ رادارات قصيرة المدى لا يتجاوز مداها المائة كيلومتر لمعرفة أحوال الطقس حولها وذلك لإرشاد الطائرات والسفن وإعطاء النصائح المناسبة للطيارين والربان عند دخول أجوائها.

صور للرادار على الولايات المتحده الامريكيه United States

United States Doppler Weather Radar

المعلومات التى يمكن الحصول عليها من المسح الرادارى :

١- خصائص السحب والتي تشمل ،ارتفاع قاعدة السحب.ارتفاع القمة.الامتداد الأفقي- أماكن تواجد السحب على الخارطة ومقاطع أفقية..

٢- الظواهر الجوية الخطرة ،برد-عواصف رعدية..

٣- الهطولات التراكمية ما بين موعدي مسح راداري متتاليين.

٤- تطور السحب واتجاه حركتها وسرعتها.

٥- كمية الهاطل المطري خلال ٢٤ ساعة.

ومن بعض المجالات الرئيسية لاستخدامات رادارات دوبلر الطقس (Doppler Weather Radar) والتي تعد اساسي لعمليه التنميه المستدامه في جمهوريه مصر العربيه :

- التحديد الدقيق لكميات الامطار واماكن سقوطها ورصد العواصف الرعديه .
- استخداماتها في نظام الإنذار المبكر لمراقبة الفيضان والتنبؤ به .
- كما يمكن استخدام رادارات دوبلر الطقس في متابعة العواصف الترابيه علي جمهورية مصر العربيه لما لها من اهميه بيئيه واقتصاديه في مجالات الطيران والصحه وجودة الهواء.
- تتبع انواع السحب وكمياتها والاستفادة منها في دراسات عملية استمطار السحب .
- تتبع مسارات انتشار الملوثات سواء الكيميائيه او النوويه والاشعاعيه .
- تتبع مسارات انتشار الجراد .

رادارات الطقس ورادارات الغلاف الجوى :

- رادارات الطقس كانت تعتمد على حزمه الميكروويف لملاحظة الهطول فى اوائل اربعينيات القرن الماضى . وفى الوقت نفسه وقبل دخول الرادار حيز التنفيذ فقد تم اكتشاف أليه تشتت الموجات الكهرومغناطيسيه من قبل العالمين Rayleigh و Mie وقد اوضحت الدراسه ان شدة الشعاع المرتد يتناسب طرديا مع الاس السادس لقطر الجسم المشتت وعكسيا مع الاس الرابع للطول الموجى للموجه الكهرومغناطيسيه .
- وقد اكتشف العالم Mie انه عندما يكون

قطر الجسم المشتت ١. او اكبر من الطول الموجى للموجه الكهرومغناطيسيه فان نظريه العالم Rayleigh غير قابله للتطبيق .

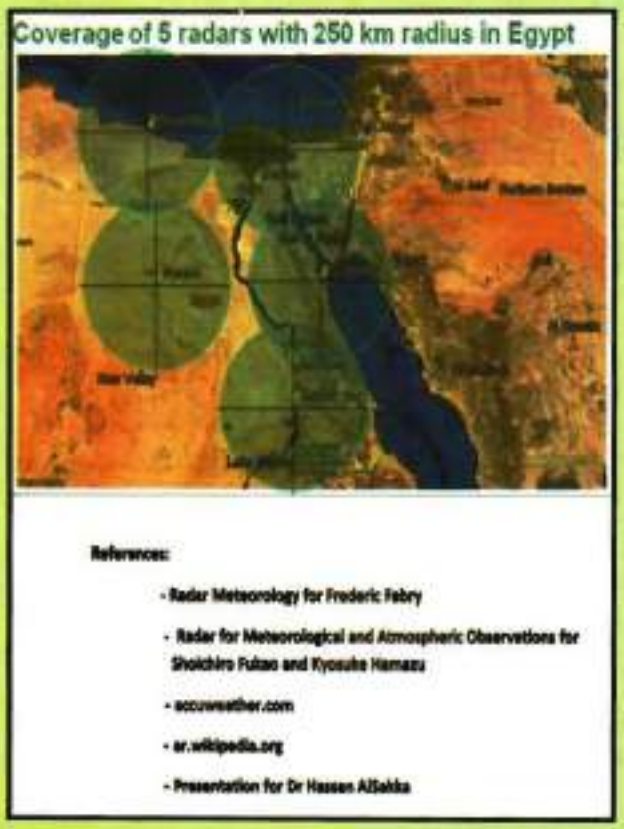
■ ومنذ عام ١٩٤١ حتى عام ١٩٤٦ فقد بدا العالم Ryde دراسة قوة وضعف أشعة الميكروويف المنعكسه من الهطول والجسيمات المكونه للسحابه . وأول مؤتمر انعقد لرادارات الطقس كان برعايه American Meteorological Society (AMS) والذى اقيم فى Massachusetts Institute of Technology (MIT) فى مارس ١٩٤٧.والذى تم فيه مناقشه ودراسه الملاحظات على الهطول فى الولايات المتحده الامريكيه .

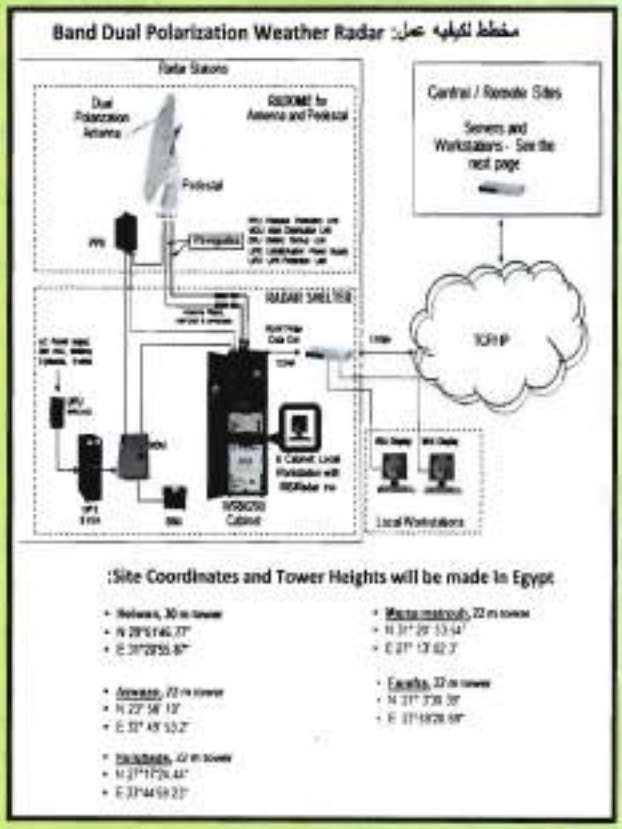
■ ومن خلال العلاقه بين شده الهطول والاشعه المنعكسه عن الرادار التى تم ايضاحها من قبل العالمين Marshall and Palmer بدأت الابحاث فى رادارات الطقس ومن ناحيه أخرى فقد كان هناك ابحاث باستخدام امواج الراديو وقد ساهمت بشكل كبير فى فهم اعمق لاضطراب الهواء clear air turbulence (CAT) .

■ اما عن رادارات الغلاف الجوى فقد شهدت تطور هائل منذ بدايه عام ١٩٧٠ حتى عام ١٩٨٠ ونجد ان العالمين Woodman and Guillen هم اول من درسوا وجود الرياح فى طبقه الميزوسفير والستراتوسفير وهذا باستخدام احد انواع رادارات الغلاف الجوى والذى يسمى incoherent scatter radar (IS) فى ولايه Jicamarca . رادارات الغلاف الجوى يمكن ان تسمى

Mesospheric؟Stratospheric؟
Tropospheric (MST) radar
or Tropospheric Radar (T)
or Stratospheric-Tropospheric Radar (ST)
or Boundary Layer Radar (BLR)

■ وذلك طبقا للطبقه المستخدم فيها رادار الغلاف الجوى .





معلومات الأرصاد الجوية

وعلاقتها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية

اعداد

ممدوح حسين ثابت محمد

رئيس قسم المكتبة الميكروفيلمية

تمهيد

أصبحت قضية المعلومات وكيفية الحصول عليها، وجمعها وتنظيمها وخزنها واسترجاعها وسهولة الوصول إليها، ووضعها في خدمة الباحثين والعاملين في مؤسسات وقطاعات التنمية من القضايا الجوهرية كونها تشكل ثروةوطنية لا تقل أهمية عن الثروات الطبيعية والبشرية، وأصبحت لها مكانتها في تحقيق التقدم العلمي والتطور الثقافي والانتقال إلي المجتمع المعلوماتي إذا ما أحسن توظيفها من خلال مؤسسات معلومات ونظم معلومات متطورة مزودة بأحدث تقنيات المعلومات والاتصالات والقوي البشرية المؤهلة القادرة علي التعامل مع تقنيات وخدمات المعلومات(١).

تعتمد كافة الأنشطة البشرية بشكل رئيسي علي معلومات الأرصاد الجوية، في الزراعة وفي التخطيط للمدن الجديدة، وفي مراقبة البيئة والملوثات في الجو، وفي الصحة العامة وفي كافة أوجه الحياة علي سطح الأرض ولا شك أن الاستثمار الأمثل لمعلومات الأرصاد الجوية يؤدي إلي تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلاد.

ونظرا لأن معلومات الأرصاد الجوية تؤثر تأثيرا كبيرا في مجال الزراعة في تحديد أنسب المواعيد للري والحصادوالحرث وغيرها من الأنشطة الزراعية، فسوف يتم تناول أهمية التنمية الزراعية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية ثم يتم التعرف

١- علبوي، محمد دور المعلومات في التنمية المستدامة. البصرة، المؤلف ٢٠١٣. متاح علي الموقع التالي: https//www.academia.edu. ص١٣٠. في ٢٠١٤/٦/٢٩.

علي أحوال التنمية في مصر من خلال عرض لمؤشرات التنمية في مصر، ثم تتعرض الدراسة لخطط لتنمية الخمسية في البلاد من وجهات نظر مختلفة وواقع التخطيط لمعلومات الأرصاد الجوية فيها.

١/٢ الكوارث البيئية والمناخية حجر عثرة في طريق التنمية

أشار تقريرا التنمية البشرية لعامي ٢٠١١ و٢٠١٣ إلي أن الكوارث البيئية لا تتسبب فقط في ابطاء مسيرة التنمية البشرية بل قد تعوقها أحيانا وتبدد المكاسب المحققة. وقد يصبح تغير المناخ العائق الأكبر أمام أهداف التنمية المستدامة الطموحة وخطة التنمية لما بعد عام ٢٠١٥، وتسلط المخاطر البيئية الضوء علي المفاضلات المحتملة بين رفاهية أجيال الحاضروأجيال المستقل ففي حال تخطي الاستهلاك الحاضر قدرة هذا الكوكب علي التحمل سيلحق أضرارا جسيمة بخيارات أجيال الحاضر والمستقبل»(٢).

كما أن العامل الأساسي للتدهور البيني في كثير من بقاع العالم ينتج بصورة مباشرة لعدم مراعاة التكامل البيئي التنموي، وكان التصميم السيىء لبرامج التنمية مسئولا عن معاناة البيئة، حيث تؤدي بعض الاستراتيجيات التنموية إلي استنزاف سريع لبعض الموارد، والي زيادة مختلف أنواع التلوث وانتشار الأمراض المرتبطة بتدهور البيئة، ويمثل التوجه الحريص والحذر لأنماط إدارة الأراضي واستخداماتها والتوزيع المكاني للأنشطة الاقتصادية والإنتاجية ومرافق البنية الأساسية والمستوطنات البشرية عاملا مهما في تحقيق التنمية التي تؤدي إلي تحسن ملموس في نوعية حياة السكان علي أسس بيئية سليمة، ويرجع التدهور الحادث في البيئة غالبا إلي عاملين أساسيين:

- سوء إدارة الأنظمة البيئية.
- اغفال عنصر البيئة عند وضع خطط التنمية.

واهمال هذين العاملين يؤدي بالتبعية إلي تدهور حاد في المحيط الحيوي بما ينعكس بالسلب علي الإنسان وعناصر البيئة(٣).

ومن كل ما تقدم يتضح أنه لا تتحقق الإدارة الجيدة للأنظمة البيئية ووضع كافة عناصر البيئة في الاعتبار عند وضع خطط التنمية دونما الرجوع إلي معلومات الأرصاد الجوية، أي بعبارة أخري حينما يتحقق الاستثمار الجيد لمعلومات الأرصاد الجوية التي تعد أهم عناصر البيئة سوف تتحقق التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وتعد التنمية البشرية أفضل معين لمواجهة الكوارث البيئية، حيث تعزز سياسات النمو المتساوي وتنوع المعيشة، وتزيد فرصة الصحة والتعليم، وتؤمن مظلة التأمين الاجتماعي للفئات غير القادرة، وتحسن إدارة الكوارث، وتسرع الانتعاش بعدها فتزيد قدرة الشعوب الفقيرة علي مواجهتها(٤).

ويعتبر تغير المناخ مشكلة كارثية تؤثر علي أجيال عديدة، والتحدي الذي يواجهه هذا الجيل هو خفض انبعاث الغازات الدفيئة(٥)، والتوقف عن

٢- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤) تقرير التنمية البشرية. نيويورك: هيئة الأمم المتحدة. ص٤٣.

٣- محمد، نورهان علي فوزي (٢٠١٣). مداخل تنمية الأقاليم الجديدة الواعدة (أطروحة ماجستير) الجيزة، جامعة القاهرة، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، قسم التنمية العمرانية الإقليمية. ص٣-٧.

٤- سالم، أحمد عبداللطيف حامد (٢٠١٢) تطور التعليم الأساسي في مصر في ضوء مؤشر التنمية البشرية، من ١٩٩٠ وحتي ٢٠١١ دراسة نقدية (أطروحة ماجستير) الجيزة، جامعة القاهرة. معهد الدراسات التربوية نقلا عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي تقرير عن التنمية البشرية. نيويورك ٢٠٠٧ ص١٦١. ص٣٩.

٥- غاز الدفيئة أو غازات الدفيئة هي المكونات الغازية للغلاف الجوي سواء كانت طبيعية أم بشرية المنشأ وهي تمتص وتطلق الإشعاع عند أطول موجات محددة في نطاق طيف الاشعاع الحراري دون الأحمر الذي يطلقه كل من سطح الأرض والغلاف الجوي ذاته، والسحب وتؤدي هذه الخاصية إلي تكون ظاهرة الدفيئة وغازات الدفيئة الرئيسية الموجودة في الغلاف الجوي هي بخار الماء (H_2O) وثاني أكسيد الكربون (CO_2) وأكسيد النيتروز (N_2O) والميثان (CH_4) والأوزون (O_3) وبالاضافة إلي ذلك، يوجد في الغلاف الجوي عدد من غازات

تلوث البيئة، والالتزام بخطة تضمن الحد الأدني من احتياجات الاستهلاك للجميع، وتطوير وتطبيق التقنيات والأساليب التي تضمن استدامة البيئة لكل المستهلكين سواء فقراء أو أغنياء، ووقف المعونات التي تشجع الصناعات الملوثة للبيئة، أو تضر بمصالح الفقراء في الدول النامية فتجبرهم علي استنزاف الموارد، ويجب إعادة هيكلة الضرائب علي الصناعات الضارة بالبيئة، كما يجب تعزيز العمل الشعبي، لتثقيف المستهلك ونشر الوعي والمعلومات حول حماية البيئة، وعلي كافة الدول تعزيز الآليات الدولية لإدارة آثار الاستهلاك علي الصعيد العالمي، وبناء تحالفات قوية بين مختلف الحركات من أجل حماية البيئة، والتفكير بمنظور عالمي مشترك مع اتخاذ تدابير محلية من خلال مبادرات مجتمعية في كل مكان، وتعزيز التآزر في أعمال المجتمع المدني، والقطاع الخاص والحكومة(٦).

وعلي الرغم من أن اهمال المستقبل من الأمور التي تفسد البيئة، إلا أن الفقر يساعد في افساد البيئة بشكل أكبر بكثير، فهو الذي يجبر الدول النامية علي اتخاذ قرارات تفسد البيئة، مما يضعه علي رأس قائمة أكبر أعدائها، ففي البلدان الفقيرة غالبا ما يسبب الفقر قطع مزيد من الأشجار، والتصحر وملوحة الأراضي، وتلوث المياه وتدهور الصحة وأي خطط لتحسين البيئة لابد أن تتضمن خفض الفقر في العالم النامي، ويجب أن تقوم الدول المتقدمة بدفع الجزء الأكبر من كلفة حماية البيئة لأنها مسئولة عن الجزء الأكبر من افسادها، حيث يبعث ٢٠٪ من سكان العالم أكثر من نصف غازات الاحتباس الحراري، ويتوقف ابتكار ونشر تقنيات بيئية محافظة، وتوفير موارد اضافية تؤمن الحماية لكوكبنا علي إرادة الدول الغنية(٧).

١/١/٢ الحد من مخاطر الكوارث والتصدي لها.

لا يمكن تجنب الكوارث، سواء أكانت بفعل من الطبيعة أم بفعل من الإنسان، ولكن يمكن بذل الجهود للتخفيف من آثارها، والإسراع في التعافي منها فقد أدي تسونامي المحيط الهندي في عام ٢٠٠٤ إلي بناء نظام الإنذار المبكر للمحيط الهندي.

وفي حالات الكوارث الطبيعية، يمكن أن تشمل أطر الوقاية والتصدي وفقا لما ينص عليه إطار عمل هيوغو(٨) تحسين المعلومات حول المخاطر، ببناء وتطوير نظم الإنذار المبكر.

ودمج الحد من مخاطر الكوارث في الخطط والسياسات الانمائية، وتعزيز المؤسسات وآليات التصدي. ويمكن تخطيط القدرة علي الجهوزية والتعافي علي مختلف المستويات، العالمية والاقليمية والوطنية والمجتمعية ويمكن تعزيزها بتبادل المعلومات والتضامن في العمل.

ويسهل ذلك حينما تكون الحكومات والمجتمعات علي استعداد لدرء جميع العقبات الروتينية أو القانونية أو المادية من أجل دفع عجلة التقدم والتنمية الاقتصادية والاجتماعية في البلاد. (٩)

تكشف الكوارث الطبيعية عن مخاطر كالفقر

الدهنية البشرية المنشأ كليا، مثل الهالوكربونات وغيرها من المواد المحتوية علي الكلور والبروم التي يتم معالجتها بموجب بروتوكول مونتريال بالاضافة إلي ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز والميثان ويتناول بروتوكول كيوتو سادس فلوريد الكبريت والمركبات الكربونية الفلورية الهيدرولوجية والمركبات الكربونية الفلورية المشبعة نقلا عن التقرير التالي:

IPCC: Intergovernmental Pancl on Climate Change. IPCC Fourth Assessment Report Climate Change 2007. at http://www.ipcc.ch/publications - and - data/ar4/wg1/ar/annexs - 1 hlml

٦- في ٢٠١٥/٥/١٨ ، سالم، أحمد عبداللطيف حامد (٢٠١٢) تطور التعليم الأساسي في مصر في ضوء مؤشرات التنمية البشرية من ١٩٩٠ وحتي ٢٠١١ دراسة نقدية (أطروحة ماجستير) الجيزة، جامعة القاهرة، معهد الدراسات التربوية ص١٦١.

٧- نفس المرجع السابق. نقلا عن، برنامج المتحدة الإنمائي. تقرير عن التنمية البشرية، نيويورك، ٢٠٠٧. نقلا عن UNDP: Human Development Report. Now. York ,١٩٩٤ P ١٨ ص٤٠.

٨- يهدف إطار عمل هيوغو- الذي اعتمدته ١٦٨ دولة في عام ٢٠٠٥، إلي الحد من مخاطر الكوارث العالمية بطول عام ٢٠١٥ وهو يتضمن مجموعة شاملة من الإجراءات والمهام التي تركز علي بناء امكانات المؤسسات المحلية والوطنية، ودعم نظم الانذار المبكر، وتعزيز ثقافة السلامة والمنعة، والحد من عوامل الخطر، وتعزيز الجهوزية والقدرة علي التصدي للكوارث، ويشجع هذا الاطار العمل الجماعي للحد من خطر الكوارث في برامج العمل الوطنية والاقليمية والدولية ولكن ليس هذا كل ما يجب فعله فالتقدم ليس نفسه في مختلف البلدان

وعدم المساواة والتدهور البيئي، وضعف مقومات الحكم، وتزيد من حدتها البلدان والمجتمعات التي تنقصها الجهوزية، والوعي بالمخاطر، وتفتقر إلي الحد الأدني من القدرات الوقائية، تقع عليها الكوارث الطبيعية بأشد آثارها. وتعاني البلدان الفقيرة أكثر من غيرها. وفي الأعوام العشرين الماضية، راح ضحية الكوارث حوالي (١,٣) ملايين شخص، وتضرر من جرائها (٤,٤) مليار شخص، وأوقعت خسائر بالاقتصاد لا تقل عن (٢) تريليون دولار، وتضرر من جرائها غير ان الخسائر في الأرواح من جراء الكوارث الطبيعية انخفضت بفعل أنظمة الانذار المبكر والتصدي. ففي بنغلاديش مثلا تسبب اعصار حاد في عام ١٩٩١ في مقتل حوالي (١٤٠,٠٠٠) شخص بينما تسبب اعصار بالحدة نفسها في عام ٢٠٠٧ في مقتل حوالي ٤,٢٣٤ شخص وكان هذا التراجع في عدد الوفيات الناجمة عن الأعاصير حصيلة تحسين أنظمة الانذار المبكر، وتدعيم المساكن، ووضع خطط للاجلاء والايواء، وإنشاء السدود الساحلية، وصيانة وتحسين غطاء الغابات الساحلية، والتوعية علي مستوي المجتمع المحلي.

ويشمل مفهوم المنعة بناء قدرة أي بلد علي التعافي السريع والفعلي من الكوارث، وهذا يتطلب معالجة الاثار المباشرة للكوارث والسعي في الوقت نفسه إلي تنفيذ تدابير محددة لتجنب النتائج الاقتصادية والاجتماعيةوكثيرا ما تتكبد المجتمعات التي تفتقر إلي الاستعداد لمواجهة الصدمات أضرارا وخسائر جسيمة ويستغرق تعويضها وقتا طويلا فالخسائر التي أصابت هايتي من جراء الهزة الأرضية عادلت ١٢٠ في المائة من الناتج المحلي الإجمالي، مما تسبب في تبديد عقود من الاستثمارات الانمائية ويمكن ان توقع الكارثة اثاراً طويلة الأمد وتبقي ماثلة علي مدي أجيال بأسرها، والمنعة تعني تحويل الهياكل والأنظمة التي تسهم في إدامة حالة الضعف وتقوض القدرات والصدمات الخارجية يمكن ان تكون حافزا لبدء هذا التحول وعند دعم هذا التوجه بالميزانية والموارد اللازمة يصبح بالإمكان دمج شئون الحد من المخاطر عند كل مستوي من عملية التنمية من المجتمع المحلي إلي الحكومة الوطنية وبهذه الطريقة، لا يكون الحد من مخاطر الكوارث مجرد مصروف اضافي أو اجراء تصحيحي بل مكون أساسي يدخل في صلب عملية التنمية منذ البداية. (١٠).

٢/٢ تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال التنمية الزراعية:

طالبت إحدي الدراسات المثيلة (١١) الدول النامية خاصة بضرورة أن تتضمن السياسة التخطيطية للطوارئ وغيرها من الخطط المستقبلية جزءاً خاصا بالسياسة المناخية ومعلومات الأرصاد لكي نضمن مستقبلا باهرا في التنمية الزراعية ورفاهية الإنسان، وانه لا يمكن تحقيق تنمية اقتصادية واجتماعية في مجال الزراعة الا من خلال تحقيق الاستثمار الأمثل لمعلومات الأرصاد الجوية.

وإلى اللقاء بالعدد القادم

والمجالات وتشمل التحديات المتبقية تطوير واستخدام الموشرات ووضع قلم للانذار المبكر هي البيئات التي تشهد مخاطر متعددة وتعزيز قدرة الدول علي تعميم الحد من مخاطر الكوارث في سايست التنمية المستدامة وفي التخطيط علي الصعيدين الوطني والدولي نقلا عن التقرير التالي،

برنامج الأمم المتحدة الانماذي (٢٠١٤) تقرير التنمية البشرية. نيويورك، هيئة الأمم المتحدة. ص ١٢٧

٩- برنامج الأمم المتحدة الانمائي (٢٠١٤) مرجع سابق. ص٧.

١٠- برنامج الزمم المتحدة الانمائي (٢٠١٤) تقرير التنمية البشرية. نيويورك، هيئة الأمم المتحدة ص١٠٥، ١٠٦.

Anderson. JR (2007). Climate Prediction and agriculture. Lessons learned and future challenges from an agri. ultural devlopment perspectives - in. climate prediction and agriculture. advaces and challenges - Sivakumar. Mannava V.K. & Hansen. James (eds) - Berlin. Springer - 306p - pp- 279 - 283.

١١- الحليبي، مدحت محمد مجدي (٢٠٠٤) اثر السياسات الاقتصادية علي التنمية الزراعية في مصر (أطروحة دكتوراه) القاهرة، جامعة القاهرة كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعي. ص٦٧، ٧٥.

وزارة الطيران المدنى

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

إعـــلان

مجلة الأرصاد الجوية

تصدر الهيئة العامة للأرصاد الجوية مجلة ربع سنوية علمية متخصصة فى مجال الأرصاد الجوية وتطبيقاتها على مختلف الأنشطة مثل الزراعة 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.

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 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