

الأرصاد الجوية

مجلة علمية ربع سنوية

رئيس التحرير

عبد الغفار مصطفى سيد آدم

نواب رئيس التحرير

عزة مصطفى أحمد درويش

محمد الهادي قرني حسان

محمد صلاح محمد عكة

مدير التحرير

محمد عادل عبدالعظيم شاهين

سكرتارية التحرير

أحمد محمود محمد عباسي

رئيس مجلس الإدارة

د. أشرف صابر زكي عبدالموجود

الإشراف العلمي

إبراهيم محمد سعيد إبراهيم عطا

د. كمال فهمي محمد محمود

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

الإشراف المالي والإداري

عبدالله أحمد متولى سمرة

هشام محمد أنور

الإخراج الفني

عيد أحمد محمود

محتويات العدد

- كلمة العدد ٢
- الأعاصير المدارية ٥
- دراسة تغير درجة حرارة الهواء فوق مصر ١٤
- فصل الخريف والمنخفضات الجوية التي تتكون خلاله ١٩
- رادارات الأرصاد الجوية ٢٧
- دراسة عن مناخ منطقة الضبعة بمصر ٣٥
- سلسلة مقالات عن صيانة الحاسب الآلي ٤٣

الهيئة العامة للأرصاد الجوية. ش. الخليفة المأمون. كوبري 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



المراسلات



كلمة العدد

د. أشرف صابر زكى
القائم بأعمال رئيس مجلس الإدارة

تقرير عن لجنة إدارة معلومات مخاطر الطقس والمناخ



البحث العلمى وسنستعرض فى هذا المقال أهم الموضوعات التى تمت مناقشتها ودراستها فى الجلسة.

١- تعزيز دور المراكز المناخية بالدول العربية

وكانت أهم النقاط التى تمت مناقشتها فى هذا الموضوع كالتالى:

أنعقدت يوم الأربعاء الموافق ١٦ أكتوبر ٢٠١٩ بمقر الأمانة العامة لجامعة الدول العربية بالقاهرة لجنة إدارة معلومات مخاطر الطقس والمناخ تحت رئاستى وبأمانة أ/ أشرف شلبى نور وقد قام بتمثيل الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية السيد / وائل خالد مدير عام



الدول العربية فى قضية التغيرات المناخية العالمية.

-أبدت الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحرى استعدادها لتقديم دورات مرتبطة بالكوارث المناخية وكذلك المساهمة فى إنشاء موقع إلكترونى لعرض نتائج الابحاث والدراسات التى تقوم بها اللجنة.

٣- متابعة التقارير الصادرة عن الجهات المعنية بالدول العربية حول المخاطر المرتبطة بالطقس والمناخ

- تم اقتراح أن يتم تكوين فريق عمل بأشراف من مرفقى الأرصاد الجوية بكلاً من جمهورية مصر العربية والمملكة المغربية يكون دور الفريق هو تقديم الدعم العلمى بناء على الخبرات السابقة والتجارب التى قامت بها الدولتين فى اختيار أنسب نماذج التدوير العالمية للمنطقة العربية والقيام بتدريب علماء الدول العربية على تشغيل هذه النماذج واستخراج الأسقاطات المناخية بدقة عالية.

- اقتراح بالبحث عن مصدر لتمويل مشروعات ودراسات التغير المناخى لما لها من تكاليف

- اقتراح جمع المؤشرات المناخية العربية والعمل الموحد لمعرفة الامكانيات الموجودة لدى الدول.

- مناقشة الطلب المقدم من المملكة العربية السعودية بإنشاء مركز إقليمى للإنذار المبكر للعواصف الرملية والترابية.

٢- تطوير دور اللجان الوطنية للمناخ

وكانت أهم النقاط التى تمت مناقشتها فى هذا الموضوع كالتالى:

- التأكيد على أن تكون مرافق الارصاد الجوية فى جميع الدول العربية مشاركة بشكل فعال وأساسى ومتخصص فى تكوين الرأى العلمى فى قضية التغيرات المناخية بناء على نتائج الأبحاث والدراسات العلمية الوطنية التى تمت داخل الدول.

- اقتراح بتشكيل مجموعة عمل بحثية تحت إشراف اللجنة ويكون مجال اختصاصها دراسات التغيرات المناخية على ان ترفع نتائج أعمالها بتقرير إلى اللجنة الحكومية للتغيرات المناخية IPCC بمثابة مساهمة فعالة من



بالمساعدة في تجميع البيانات المناخية ونتائج الكوارث التي ضربت المنطقة العربية وتم اقتراح تقديم طلب لـ UNDRR التابع للأمم المتحدة. - قامت المملكة المغربية بتقديم باقتراح القيام بمشروع لدراسة مخاطر الأمطار والأضرار الناجمة عنها.

مرتفعة ومتطلبات تقنية عالية.
٤- التعاون مع الجهات الوطنية والإقليمية لتعزيز وتنمية القدرات والبنى التحتية لمراقب الأرصاد الجوية العربية في مجالات العلوم وتكنولوجيا المناخ - قامت جمهورية اليمن بتقديم طلب



الأعاصير المدارية

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله
مدير عام الإدارة العامة لتدريب الفنيين على الرصد الجوي

كان لحدوث عواصف عنيفة على البحار والمحيطات بصفة دائمة خطراً شائعاً لإرتباطه بالرحلات البحرية. ومع ذلك، فقد جاءت المعلومات العلمية سابقاً عن الأعاصير المدارية عن طريق إشارات الاستغاثة التي ترسلها السفن والتجارب والملاحظات التي سجلها البحارة في سجلاتهم والتي تم تدقيقها ومراجعتها من قبل خبراء الأرصاد الجوية بعد وصول السفن إلى الموانئ.

عام ١٩٦٠، حصل علماء الأرصاد على أول صورة ملتقطة من الفضاء لإعصار مداري. في البداية كانت هناك صورة قمر صناعي واحدة لإعصار مداري كانت متاحة في يوم واحد، وأصبحت عملية المراقبة اليلدية عن طريق الأقمار الصناعية ممكنة فيما بعد. قدمت صور الأقمار الصناعية المبكرة، رغم أنها بدائية إلى حد كبير مقارنة بالصور الملتقطة بالمواسفات الحالية، نظرة ثاقبة جديدة لهيكل الأعاصير المدارية (فيت ١٩٦٤) وبدأ عصر جديد من رصد الأعاصير المدارية وقياس العناصر الجوية بالقرب منها وداخلها واستخدامها في نماذج التنبؤات العددية الحديثة مما أعطى مصداقية ودقة عالية في التنبؤ بها.

مع إطلاق الأقمار الصناعية الثابتة بالنسبة إلى الأرض مثل GOES و Meteosat و GMS، والأقمار الصناعية INSAT الأولى في عام ١٩٨٢، تعرضت الأعاصير المدارية لمراقبة عالمية على مدار الساعة منذ نشأتها وحتى إنتهاؤها. وتعد صور الأقمار الصناعية مفيدة للغاية في جميع مراحل تطور

وفي منتصف القرن العشرين، كان من الممكن اكتشاف الإعصار على شاشة رادار الطقس عند إقترابها من الساحل ودخولة في مدى الرادار، ويتم تحديد شكلها وحركتها وتقدير شدته. وتم في الولايات المتحدة بعد ذلك نقل مهام استطلاع الأعاصير المدارية لطائرات فائقة التقدم، مما يتيح قياس بعض المعلومات والبيانات الجوية بالقرب من موقعه وأيضاً داخله. بعد إطلاق أول قمر صناعي للطقس في العالم في



شكل ١ : إعصار استوائي



شكل ٢ : تكون الأعاصير

المنخفضات الجوية. إذا كان الإعصار المداري قد تشكل بالفعل، فإن القصر الرأسي الكبير للرياح من الممكن أن يضعف أو يدمر الإعصار المداري بالتدخل في نظام تيارات الحمل الحراري العميقه حول مركز الإعصار، بمعنى أن يتم قطع الطريق على تيارات الحمل الحراري من الوصول إلى مستويات أعلى وبالتالي يضعف الإعصار شيئاً فشيئاً حتى يندحر.

في حين أن كل هذه الشروط تكون ضرورية لتكون الأعاصير المدارية، ولكنها ليست كافية باستمرار. العديد من الاضطرابات التي يبدو أنها تتكون في بيئة مواتية، لا تتطور إلى أعاصير مدارية. تلك الاضطرابات التي تتكون بالقرب من الشريط الساحلي ولا يوجد أي عوامل لتقويتها قد تكون مفيدة لأنها قد تؤدي إلى هطول الأمطار التي تشتد الحاجة إليها على المناطق الساحلية. قد تنتقل بعض الأنظمة الضغطية إلى المياه الباردة وتلاشى دون أن تصل إلى اليابسة. ثم أنه في بعض الأحيان هناك عواصف قد تغير اتجاه خط سيرها الطويل وتتحرك بعيداً عن الساحل، في بعض الأحيان. نتيجة لكل تلك المواقف المحتمل حدوثها، فإن العواصف القاتلة الكاملة، لحسن الحظ، ليست شائعة أو منتشرة.

ينقل الإعصار المداري كميات كبيرة من الطاقة الحرارية المحسوسة والكامنة (sensible and latent heat energy) من سطح البحر إلى الغلاف الجوي. فعندما يتحرك الإعصار لمسافات كبيرة، تنخفض

الأعاصير المدارية، للكشف أولاً عن نشأتها على المحيطات، ثم متابعة حركتها، وتحديد شدتها ومراقبة التغيرات في خصائصها.

لقد كان معروفاً منذ فترة طويلة أن هناك ثلاثة متطلبات أساسية لتكوين إعصار مداري أو تولد المنخفضات المدارية فوق المحيطات، (شكل ٢).

تلك المتطلبات هي :

أ. قوة كوريوليس التي تنتج تأثير الدوران.

ب. محيط دافئ يوفر الطاقة للإعصار.

ج. منطقة رطبة نسبياً في الطبقة الوسطى من التروبوسفير.

نظراً لمتطلبات قوة كوريوليس

لإحداث تدرج في سرعة الرياح، فيلزم تكون المنخفض المداري على مسافة تبعد عن خط الاستواء فيما لا يقل عن ٥٠٠ كيلومتر (شمالاً أو جنوباً). فبدون تأثير قوة كوريوليس، لا يمكن تطور حالة عدم الاستقرار المصاحبة للمنخفض الجوي. ويجب أن تكون درجة حرارة سطح البحر على الأقل ٢٦,٥ درجة مئوية، كما ينبغي أن تكون درجة الحرارة مرتفعة بدرجة كافية لتصل لعمق يصل إلى ٥٠ متر تحت سطح البحر، وتقل برودة الغلاف الجوي بسرعة مع الارتفاع لتحفيز حالة عدم الاستقرار عن طريق تيارات الحمل الرطبة. ويساعد نشاط العواصف الرعدية على إطلاق الحرارة المختزنة في مياه المحيط مما يؤدي إلى تطور الإعصار المداري بشكل كبير.

إلى جانب الشروط الثلاثة المذكورة أعلاه، هناك شرط آخر لتولد الدوامات المؤدية لتكون المنخفض الجوي ألا وهو وجود حالة عدم استقرار في الطبقة الدنيا من التروبوسفير والقريبة من سطح البحر. من المعلوم أن الأعاصير المدارية لا تتكون من تلقاء نفسها، بل تتطلب على الأقل نظام منخفض جوي ضعيف على السطح مع دوامة كافية وتدفق أو تقارب لمركز هذا المنخفض على المستويات المنخفضة والقريبة من سطح البحر. شرط آخر ألا وهو وجود رياح قص رأسيه ضعيفة أو متوسطة الشدة بين مستوى السطح وطبقة التروبوسفير العلوية، لأن القيم الكبيرة لقصر الرياح الرأسية تعاكس تولد ونمو

سرعة الرياح (كم/س)	سرعة الرياح (عقده)	التصنيف
أقل من 31	أقل من 17	Low Pressure Area
31 – 51	17 – 27	Depression
52 – 61	28 – 33	Deep Depression
62 – 87	34 – 47	Cyclonic Storm
85 – 117	48 – 63	Severe Cyclonic Storm
118 – 167	64 – 90	Very Severe Cyclonic Storm
168 – 221	91 – 119	Very Severe Cyclonic Storm
أكثر من 221	أكثر من 119	Super-Cyclone

جدول ١:
مسميات أنظمة
الطقس المدارية
المستخدمة في
الهند

هذه الاختلافات موجودة فقط في التسميات وليس في خصائص العاصفة، وفي تلك الحالات من الممكن أن يحصل الإعصار على تعريف اسم مثل كاترينا أو ريتا وفقاً لقواعد التسمية المكانية أو مكتشف الإعصار أو ماشابه ذلك.

في الولايات المتحدة، يتم تصنيف الأعاصير بدرجة أكبر على مقياس سافير سيمبسون (Saffir Simpson) المكون من ٥ نقاط والذي يتراوح من الفئة (١) التي لديها أقل احتمال للتدمير، إلى الفئة (٥) التي تدل على أعلى قوة تدميرية للإعصار، جدول ٣. ففي الهند كما لاحظنا في جدول ١. يستخدم المصطلح «Super-Cyclone» للأعاصير التي تكون فيها الرياح أقوى من ١١٩ عقدة أو ٢٢١ كم/س، والتي تتوافق تقريباً مع إعصار من الفئة ٤ على مقياس سافير سيمبسون.

مناطق تكون الأعاصير المدارية

يتكون حوالي ٨٠ إعصاراً استوائياً كل عام موزعة على سبعة أحواض رئيسية على المحيطات حول العالم (جدول ٢).

على جنوب المحيط الأطلسي، تعد الأعاصير هي الأكثر ندرة، باستثناء الإعصار الوحيد الذي ضرب البرازيل في مارس ٢٠٠٤. وعلى شمال غرب المحيط الهادئ، تعد الأعاصير هي الأكثر تكراراً، حيث يصل عددها إلى ٣٠٪ من العواصف التي تحدث سنوياً على جميع أنحاء العالم. على بحر العرب وخليج البنغال، نحصل على معدل يتراوح ما بين ٤ إلى ٦ أعاصير كل عام، ولكن تاريخياً كان بعضها الأكثر فقداً للأرواح والممتلكات في العالم. وهي الأكثر شيوعاً في شهري أبريل ومايو

درجة حرارة سطح البحر بسرعة كبيرة بسبب ارتفاع منسوب المياه الباردة من طبقات أعماق المحيط والحركة الرأسية العمودية لمياه المحيط وكذلك يوجد تبريد بسبب التبخر في سطح البحر بفعل حركة الرياح القوية. في حين أن ارتفاع درجة حرارة سطح البحر تساعد في نشو وتكون وتقوى تولد المنخفضات المولدة للأعاصير، يمكن للإعصار المداري نفسه أن يبرد البحر بعد مروره فوق مكان ما، ويكون هذا بمثابة نوع من الضمائل التي تحد من اشتداد قوة الأعاصير. وبالتالي، لا يتبع إعصار استوائي لإعصار آخر مباشرة، ويجب أن يمر بينهما بضعة أيام على الأقل كي تكون الشروط مواتية مرة أخرى.

مسميات بعض أنظمة المنخفضات الضغطية

بشكل عام، يتم تعريف أنظمة الطقس المدارية (Tropical Weather Systems) التي تتجاوز سرعة الرياح حد ال ٦٤ عقدة أو ١١٨ كم/ساعة كعاصفة كبرى. ومع ذلك، تستخدم مرافق الأرصاد الجوية المختلفة المسؤولة عن التنبؤ بالأعاصير المدارية التسميات المختلفة لوصف تطور حالة الإعصار عن طريق مراحل المتعاقبة. على سبيل المثال تستخدم دائرة الأرصاد الجوية في الهند مصطلح «عاصفة مدارية شديدة جداً (Very Strong Cyclonic Storm) لتصنيف الإعصار المداري بسرعة رياح تتجاوز ال ٦٤ عقدة فوق بحر العرب وخليج البنغال (الجدول ١). في شرق ووسط المحيط الهادئ وشمال المحيط الأطلسي، يطلق على هذا النظام (إعصار Hurracane) وفي شمال غرب المحيط الهادئ يطلق عليه (إعصار Typhoon). ومع ذلك، فإن

حوض	المنطقة	النسبة المئوية لعدد مرات التكرار عالمياً	المواسم الأساسية للعواصف	مدة ذروة نشاط العاصفة
شمال غرب المحيط الهادئ	من خط طول 180° إلى شرق آسيا بما في ذلك جنوب بحر الصين	30	يوليو - نوفمبر لكن العاصفة ممكن أن تحدث في أي وقت خلال العام	أواخر أغسطس / أوائل سبتمبر
شمال شرق المحيط الهادي	من المكسيك إلى حوالي خط طول 180°	11	مايو - أكتوبر	أواخر أغسطس / أوائل سبتمبر
جنوب غرب المحيط الهادئ	من 142° شرقاً إلى حوالي 120° غرباً	11	أكتوبر - مايو	فبراير - مارس
شمال المحيط الأطلسي	يتضمن خليج المكسيك بما في ذلك البحر الكاريبي	12	يونيو - نوفمبر	سبتمبر
شمال المحيط الهندي	يتضمن خليج البنغال وبحر العرب	15	أبريل - يونيو و أكتوبر - ديسمبر	ذروتين أحدهما في مايو والآخر في
جنوب شرق المحيط الهندي	من 100° شرقاً إلى 142° شرقاً	7	أكتوبر - مايو	يناير - مارس
جنوب غرب المحيط الهادئ	من أفريقيا إلى حوالي 100° شرقاً	14	أكتوبر - مايو	يناير - مارس

جدول ٢ : مناطق تكون الأعاصير المدارية

سيكلونية «منخفضات» ضعيفة نسبياً ذات المركز البارد على المياه، ويكون الهواء في الطبقة الدنيا بالقرب من سطح المياه أبرد نسبياً عن الهواء الأعلى منه. الدوامات الحلزونية تشتد وتبدأ في تحفيز الهواء للتجمع إلى مركز دوامة المنخفض الجوي والتي تؤدي إلى صعود الهواء ذاتياً بمعدل الصعود الجاف (١٠ س / كم).

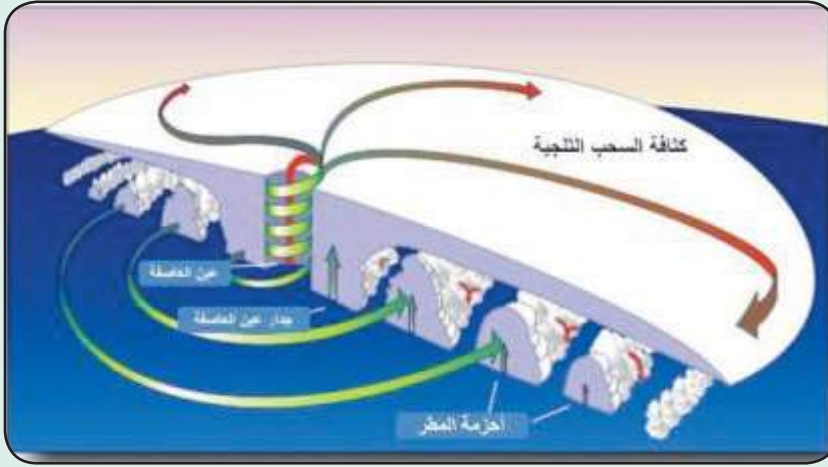
ب. مرحلة التطور: بعد صعود الهواء ذاتياً بمعدل الصعود الجاف (١٠ س / كم) تزداد رطوبته مع الارتفاع إلى أن يصل إلى مرحلة التشبع، وبالتالي يبدأ بخار الماء في التكثف وإطلاق الحرارة الكامنة للتكثف لتقلل معدل تبريد الهواء الصاعد (٦,٥ س / كم) ليبدأ تكون السحب وتكون درجة حرارة الكتلة الهوائية الصاعدة أدفاً من الوسط المحيط لينتذف الهواء لأعلى ذاتياً بمعدل تبريد الهواء المتشبع (٦,٥ س / كم)، هذا ما يسمى

(موسم الصيف) وأكتوبر ونوفمبر (موسم ما بعد الرياح الموسمية). عواصف بحر العرب أقل نسبياً من عواصف خليج البنغال.

مراحل تكون الإعصار المداري

تتكون دورة حياة الإعصار المداري من أربع مراحل، مرحلة التكوين، مرحلة التطور، مرحلة النضج ومرحلة الإضمحلال أو التلاشي.

أ. مرحلة التكوين: توجد بصفة طبيعية دوامة سيكلونية متكونة بالقرب من منطقة حزام التقاء الرياح التجارية في المنطقة المدارية (ITCZ)، فتساعد موجات الرياح الشرقية الناشئة من التقاء الرياح التجارية الشمالية الشرقية في نصف الكرة الأرضية الشمالي مع الرياح التجارية الجنوبية الشرقية في نصف الكرة الأرضية الجنوبي في تكوين منطقة دوامات



شكل ٣

يصل لأضعاف الحيز الأساسي للإعصار، (شكل ٥) وفي بعض الحالات النادرة، قد يظهر الإعصار الذي تبدد على الأرض مرة أخرى فوق المحيط. على سبيل المثال، قد تضعف عاصفة في خليج البنغال بعد عبورها لشبه القارة الهندية، ولكنها تستمر في التحرك غرباً وتخرج في النهاية فوق بحر العرب لتشتد مرة أخرى وتعود كعاصفة مدارية تشتد فوق البحر، وقد تنتقل بعض العواصف إلى خطوط العرض الأعلى لتأخذ خصائص منخفضة العروض الوسطي، ويتراوح العمر الإجمالي للإعصار المداري من ٥ إلى ١٥ يوماً.

تركيب الإعصار المداري :

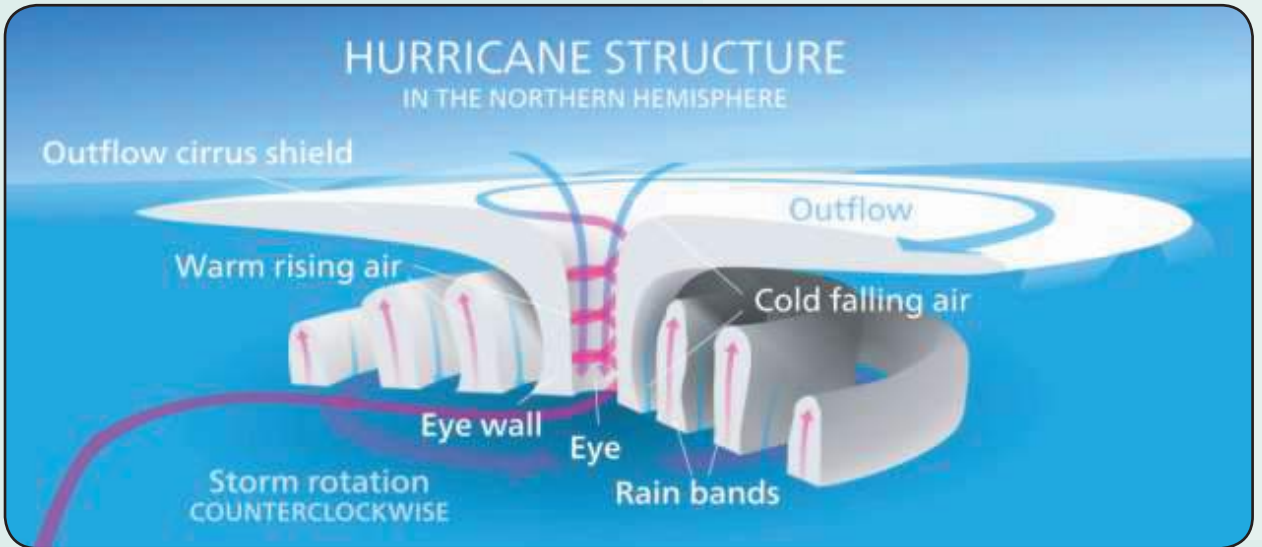
يظهر شكل ٦، رؤية من الأقمار الصناعية نموذجية لإعصار استوائي ناضج تماماً. ويتكون الإعصار المداري

عدم الاستقرار الحراري في الطبقة السفلى والوسطى من التروبوسفير. وبالتالي فإن قلب الإعصار الدافئ يزداد شيئاً فشيئاً ليزداد سمكه إلى أن يصل إلى مستوى سطح البحر وتصبح الدوامية بالكامل نظاماً أساسياً دافئاً، (شكل ٣).

ج. مرحلة النضج: ويصاحبها اشتداد في سرعة الرياح، وانخفاض في الضغط وظهور أمطار شديدة على سطح البحر. وفي البداية تبدأ حركة هابطة من قمة اللب الدافئ ثم تهبط تدريجياً، وهذا ما يؤدي

إلى ظهور عين الإعصار. في نفس الوقت تنجرف الدوامية الحلزونية من أعلى لأسفل لتتحد مع التيار الهوائي السائد ليتفاعلوا معاً لتعدل عين الإعصار إلى حركة حلزونية هابطة شديدة في المنتصف وتتحول بعد وصولها لسطح البحر إلى إسطوانة من التيارات الصاعدة، حول إسطوانة العين، لتساعد على تطور وتكوّن السحب الرعدية التي تدور في فلك الإعصار، (شكل ٤).

د. مرحلة التلاشي: في حال الوصول لليابسة ومقابلة التضاريس الوعرة، ينقطع إمداد الهواء الرطب الدافئ عن الإعصار ليصبح إعصاراً ذات اللب البارد، فيضعف ويتحول تدريجياً إلى منخفض جوي عادي وبالتالي تتحرر السحب الرعدية من قوة اللب الحلزونية الشديدة فتنتشر السحب لخارج الإعصار لتشكل حيزاً كبيراً جداً



شكل ٤



شكله

نسبياً، وأقل ضغط سطحى وأدفاً درجات حرارة فى الطبقات العليا. يتراوح حجم العيون بين ٨ و ٢٠٠ كم^٢، لكن غالباً ما يبلغ قطرها ٣٠-٦٠ كم. العين محاطة بجدار العين وهو عبارة عن حلقة دائرية من تيارات الحمل الحرارى المتعمق. وهى أشد منطقة رياح سطحية فى الإعصار المداري. تتكون العين من هواء هابط ببطء بينما يكون لجدار العين تدفق هوائى صاعد شديد نتيجة للعديد من عمليات التيارات الصاعدة والهابطة

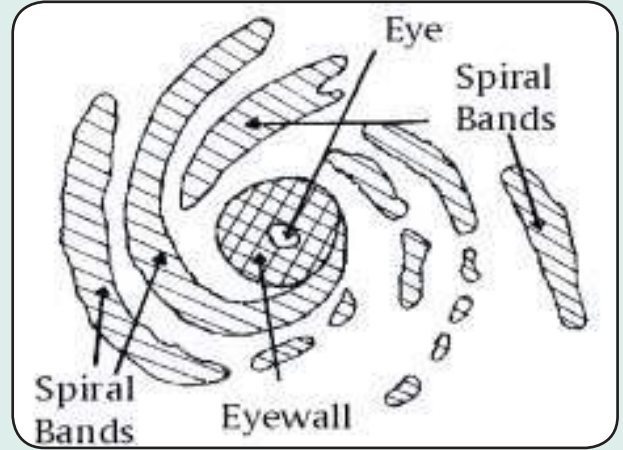
الشديدة حول هذا الجدار. درجات الحرارة المرتفعة للعين ناتجة عن التسخين الناتج من هبوط الهواء بداخلها، (شكل ٦).



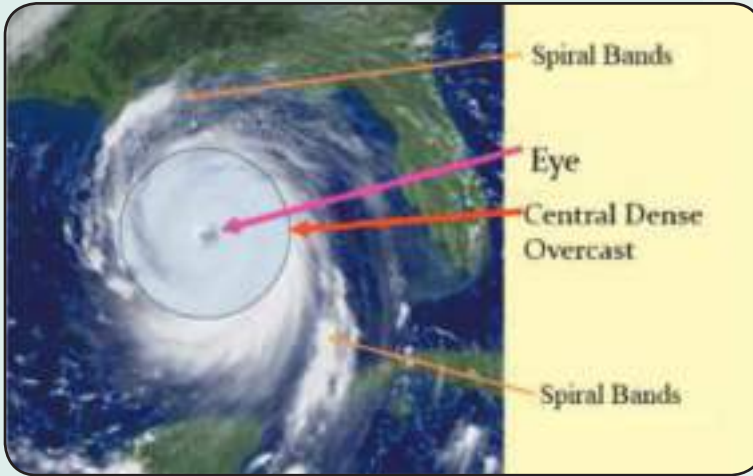
شكل ٦

من الآتي:

أ. العين وجدار العين «Eye and Eyewall»: فى منتصف النموذج توجد العين، وهى منطقة دائرية تقريباً تتميز بالطقس المعتدل والرياح الخفيفة



شكل ٧



شكل ٨

تكون أبطأ بكثير من سرعة الدوران في مركز الأعاصير وتستمر الأشرطة الحلزونية لبضعة أيام ولكن الخلايا الفردية داخل الحزم تدوم لفترة أطول، (شكل ٧).

ج. الغيوم المركزية الكثيفة

(Central dense overcast)

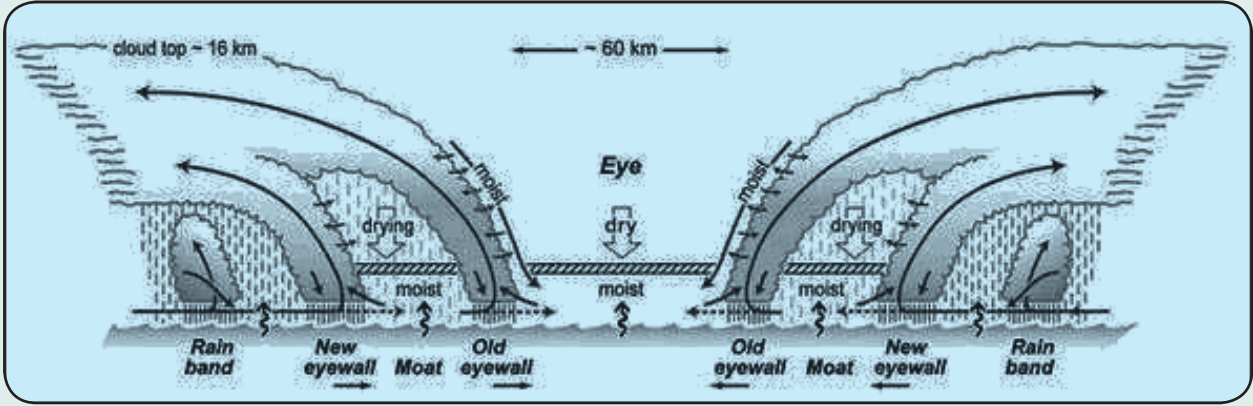
بين جدار العين والحزم الخارجية توجد الغيوم المركزية الكثيفة، وهو درع من السحب الرقيقة (Cirrus)، (شكل ٨). ينتج هذا الدرع السحابي من العواصف الرعدية المكونة لجدار الأعاصير المدارية والحزم الممطرة. تبدو تلك الغيوم المركزية الكثيفة متجانسة قبل أن تصل العاصفة إلى قوة الأعاصير والتي تبلغ ٦٤ عقدة. بعد ذلك، يمكن رؤية عين الأعاصير في صور الأشعة تحت الحمراء أو المرئية، فالغيوم المركزية الكثيفة الدائرية هي دلالة على وجود محيط لقص الرياح الرأسى على المستويات المنخفضة.

د. الخندق (Moat): هذا الجزء من الأعاصير المدارية

ظهور شكل العين بوضوح يدل على قوة الإعصار، لأنه يزيد من الاستقرار الديناميكي للعاصفة. كلما اشتدت العاصفة يتقلص حجم العين وتصبح أكثر خلواً من السحب (لأن التيارات الهابطة تزداد). في الحالات التي تكون فيها العاصفة أضعف في الشدة، من المحتمل أن يوجد عينان خاليتان من السحب مصاحب لهما جدارين للعينان. غالباً ما تكون العين مستديرة، لكن في بعض الحالات يمكننا رؤية العين كشكل مضلع منتظم أو غير منتظم وذلك نتيجة لحالات عدم الاستقرار في الرياح بالقرب من نصف قطر إسطوانة الرياح القصوى للإعصار. حوائط العيون المضلعة لا تحتوى

بشكل مستمر على عيون خالية من السحب أو الرياح الهادئة، لكنها من الممكن أن تصاحبها دوامات ضعيفة مرتبطة بسحب ممتدة طويلاً لأعلى ورياح شديدة.

ب. الحزم الحلزونية Spiral Bands: تنظم تيارات الحمل الحراري في المنخفضات المدارية إلى حزم مطر طويلة ضيقة موجهة في نفس اتجاه الرياح الأفقية. نظراً لأن هذه الحزم تبدو لولبية من مركز المنخفض المداري، فإنها تسمى الحزم الحلزونية. على طول تلك الحزم، يكون تقارب الرياح على المستويات المنخفضة وتباعدها على المستويات العلوية أكثر وضوحاً. وبلغ عرض شريط المطر حوالي ١٠٠ كم بالقرب من المحيط الخارجى للعاصفة ولكنه يتناقص كلما اتجهنا إلى الداخل. وترتبط معدلات هطول الأمطار الحملية البالغة ٣ سم/ساعة أو أكثر بنطاقات المطر. فتتحرك جنباً إلى جنب مع النظام السيكولوجي ولكن أيضاً تتحرك حول المركز في اتجاه الرياح المماسية للإعصار ولكنها



شكل ٩

خطورة وتأثير الإعصار وأعمدت تلك المقاييس على نتائج الأضرار المحتملة من جراء مرور الإعصار، ومنها: كما يتم استعمال تصنيف عالمي آخر يعتمد على سرعة الرياح في الاعصار ويسمى مقياس فوجيتا ويرمز له بالرمز «F» ويتم تصنيف الاعصار كالتالي:

عادةً ما يقصد به المنطقة الواقعة بين جدار العين وحزام الأمطار الخارجى (الأمطار الشديدة)، وعادةً يدل على منطقة ذات الأمطار الخفيفة، (شكل ٩).

قوة وتأثير الأعاصير المدارية:

هناك العديد من المقاييس التي تصنف درجة

الدمار المسجل	مدى تأثير العاصفة	سرعة الرياح	الضغط في مركز العاصفة	درجة العاصفة
	قدم متر	ميل/س عقدة	مليبار بوصة	
يلحق بعض الأضرار في الأشجار، والشجيرات، والمنازل المتقلبة.	4-5 ~1.5	74-95 64-82	>=980 >=28.94	1
أضرار جسيمة للمنازل المتقلبة. إلحاق أضرار بأسطح المباني وتكسير الأشجار.	6-8 ~2.0-2.5	96-110 83-95	965-979 28.50-28.91	2
تدمير المنازل المتقلبة؛ نفس الأشجار الكبيرة؛ تلف المباني الصغيرة	9-12 ~2.5-4.0	111-130 96-113	945-964 27.91-28.47	3
تدمير المنازل المتقلبة بالكامل؛ الطوابق السفلية من الهياكل بالقرب من الشاطئ؛ عرضة للفيضانات	13-18 ~4.0-5.5	131-155 114-135	920-944 27.17-27.88	4
أضرار جسيمة في المنازل والمنشآت الصناعية؛ تدمير المباني الصغيرة؛ تدمير الطوابق السفلية من المباني التي تقع على بعد ٥٠٠ متر من الشاطئ وأقل من ٤.٥ متر (١٥ قدم) فوق مستوى سطح البحر	>18 >5.5	>155 >135	<920 <27.17	5

جدول ٣: مقياس سافير سيمبسون للأضرار المحتملة:

مقياس فوجيتا للأعاصير

الآثار والعواقب	سرعة الرياح كم/ساعة	الوصف	الدرجة
تلف طفيف في الموجودات، تكسر أخصان الأشجار الكبيرة وإتلاف الصغيرة، إتلاف علامات الطرق	115-64	إتصار خفيف	0
إتلاف سقف المنازل الريفية الصغيرة، إتلاف الكرفانات، إتاحة السيارات من الطرق	180-116	إتصار معتدل	1
نفس التأثيرات السابقة يضاف إليها إتلاف الأشجار الكبيرة، تطاير الأجسام الصغيرة وتحولها إلى قذائف خطيرة	252-181	إتصار قوي	2
إتلاف سقف أغلب المنازل الكبيرة والأشجار الكبيرة، إتلاف القطارات والسيارات	331-253	إتصار شديد	3
تدمير المباني الكبيرة وتطاير السيارات والأجسام لمسافات وتحولها إلى قذائف خطيرة تصيب البشر والمباني الأخرى	418-332	إتصار مدمر	4
تدمير المباني الكبيرة وتطاير السيارات والأجسام لمئات الأمتار وتحولها إلى قذائف خطيرة تصيب البشر والمباني الأخرى وتضرر المباني الكونكريتية	511-419	إتصار غير معتدل	5
لم تصل الرياح لحد هذه السرعة من قبل، ولو وصلت فيكون التدمير شامل لكل شيء تقريباً	609-512	إتصار خارق	6

جدول ٤: مقياس فوجيتا للأعاصير

المراجع

1. R. R. Kelkar, 2007: Satellite Meteorology , BS Publications Hyderabad, India, ISBN : 978-817800-137-1.
2. Fett R. W., 1964, Aspects of hurricane structure and new model considerations suggested by TIROS and Project Mercury observations , Man. Wea. Rev., 92, 43-60.
3. <http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter15/anatomy.html>
4. <http://www.oas.org/CDMP/document/forecast/forecast.htm>
5. <https://earthobservatory.nasa.gov/>

تغير درجة حرارة الهواء فوق مصر

في الفترة من عام 1948 الى عام 2018



اعداد

عزيزة سليمان علي جمعة
أخصائي أول بإدارة الإحصاء
بالإدارة العامة بمركز المعلومات

ملخص البحث

في هذا البحث تم القيام بعمل دراسة للتغيرات السنوية الحادثة في درجة حرارة الهواء فوق مصرفي الفترة من عام ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨. وتم استخدام البيانات الشهرية لعنصر درجة حرارة الهواء فوق مصر عند سطح الأرض و في طبقات الجو العليا للمستويات الضغطية (١٠٠٠ هكتا بسكال ، ٨٥٠ هكتا بسكال ، ٥٠٠ هكتا بسكال، ٢٥٠ هكتا بسكال و مستوى التربوبوز) في الفترة من عام ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨ للتعرف على التغيرات التي حدثت في درجات الحرارة فوق مصر خلال هذه الفترة. وهذه الدراسة الحديثة في هذا البحث شملت كامل حدود مصر من خط عرض ٢٢ و حتى خط عرض ٣٢ شمالا و من خط طول ٢٥ درجة الى ٣٦ درجة شرقا. وتم تحليل و دراسة التغيرات الحادثة في درجة الحرارة باستخدام طريقة الشدوذ. و لقد أظهرت النتائج بجلاء حدوث تغيرات في درجة حرارة الهواء السطحية و أيضا في طبقات الجو العليا فوق مصر من سنة الى سنة أخرى. فهناك ارتفاع ملحوظ في درجات حرارة الهواء السطحية و أيضا في طبقات الجو العليا عن معدلتها السنوية بخاصة في العقدين الاخرين. و ان هذا الارتفاع في درجة حرارة الهواء أدى بدوره الى زيادة ارتفاع مستوى التربوبوز فوق مصر مما احدث تغيرا في بعض خصائص طبقة التربوسفير و تسبب في التغيرات المناخية في الآونة الاخيرة فوق مصر.

١- مقدمة

ان درجة الحرارة هي العنصر الرئيسي في مجال الأرصاد الجوية لما لهذا العنصر من عظيم الأثر في حدوث تغيرات حالة الطقس من يوم الى يوم اخر. وكذلك لما له من دور في تشكيل المناخ فوق مصر. ومناخ مصر له طبيعته الخاصة التي ترتبط ارتباطا وثيقا بموقع مصر الجغرافي. كما يتاثر مناخ مصر بطقس و مناخ المناطق المجاورة و بخاصة منطقتي شرق البحر المتوسط و منطقة البحر الاحمر. و مناخ مصر عموما يتاثر بمناخ المناطق المدارية جنوبا و بمناخ شرق البحر المتوسط شمالا. فمناخ المناطق الجنوبية لمصر يعد مناخا صحراويا فيكون حارا و جافا في معظم أوقات السنة. بينما مناخ المناطق الشمالية يعتبر مناخا معتدلا في درجة حرارته و رطبا نسبيا لوجود مصر في منطقة شرق البحر المتوسط. و تختلف درجات الحرارة ونسبة الرطوبة من مكان الى اخر و من فصل الى فصل اخر فوق مصر تبعا لنوعية كتل الهواء السائدة فوق هذا المكان. فنظم الطقس و درجة حرارة الجو والضغط الجوي والرطوبة فوق مصر تتباين بشدة في منطقة شرق البحر المتوسط و منطقة البحر الأحمر على مدار العام مرجع (١). و لقد أظهرت نتائج الأبحاث السابقة تاثر درجة الحرارة في مصر و منطقة الشرق الأوسط بالتغيرات الحادثة في مناخ العالم مرجع (٢ و٣ و٤). و ارتبط مناخ مصر ارتباطا شديدا بالتغيرات

التي تحدث كذلك في المؤشرات المناخية العالمية مرجع (٥ و٦ و٧). لذا وجب علينا عمل دراسة حديثة للوقوف على تغيرات درجة الحرارة فوق مصر سوء كانت هذه التغيرات عند سطح الأرض او في طبقات الجو العليا. مما يساعدنا في فهم دور التغيرات العالمية في مناخ الأرض وتأثيراتها في مناخ مصر بصفة عامة و تاثيراتها على درجة الحرارة السنوية فوق مصر.

٢- البيانات والطريقة المستخدمة في الدراسة

في هذه الدراسة تم استخدام البيانات الشهرية (لتحليل البيانات النسبية ل نسيب / انكار) (NCEP/NECR) لعنصر درجة الحرارة عند سطح الأرض و في طبقات الجو المختلفة (١٠٠٠ هكتا بسكال ، ٨٥٠ هكتا بسكال ، ٥٠٠ هكتا بسكال، ٢٥٠ هكتا بسكال و مستوى التريبوبوز) سنويا (من شهر يناير وحتى شهر ديسمبر) خلال الفترة من عام ١٩٤٨ و حتى ٢٠١٨ عام. وهذه البيانات ممثلة على شكل نقاط شبكية كل منها $2,5 \times 2,5$ درجة خط طول وخط عرض. والنطاق المستخدم لهذه البيانات هو $22,5$ إلى $32,5$ درجة خط عرض و 25 إلى $37,5$ درجة خط طول. والنطاق المستخدم في هذه الدراسة عبارة عن شبكة من العناصر المناخية (شبكة 5×6) شبكة لمنطقة الدراسة. و استخدمت طريقة المتسلسلات الزمنية وأيضا طريقة الشذوذ في دراسة تغير درجة الحرارة. و المعدل المناخي لعنصر درجة

الحرارة في الدراسة الحالية اخذ للفترة (١٩٨١-٢٠١٠).

٣- النتائج

دراسة تغير درجة الحرارة فوق مصر في الفترة من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨

تم دراسة التغير السنوي لدرجة الحرارة فوق مصر الفترة من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨ وأظهرت النتائج ما يلي:-

١- حدوث تغير في القيم السنوية لدرجة الحرارة الهواء عند سطح الأرض فوق مصر من عام الى عام اخر. و يميل اتجاه هذا التغير الى الارتفاع عن معدلها السنوي خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨ انظر شكل (١).

٢- زادت درجات الحرارة عن معدلها السنوي عند مستوى ١٠٠٠ هكتا باسكال في الفترة من عام ٢٠٠٠ و حتى عام ٢٠١٨ على وجه العموم. و يميل اتجاه التغير الى الارتفاع عن معدلها السنوي خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨ انظر شكل (٢).

٣- يبين شكل (٣) ارتفاع درجة الحرارة فوق معدلها السنوي عند مستوى ٨٥٠ هكتا باسكال في الفترة من عام ١٩٩٦ و حتى عام ٢٠١٨ على وجه العموم. و يميل اتجاه التغير الى الارتفاع عن معدلها السنوي خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨.

٤- يبين شكل (٤) ارتفاع درجة الحرارة فوق معدلها السنوي عند مستوى ٥٠٠ هكتا باسكال في

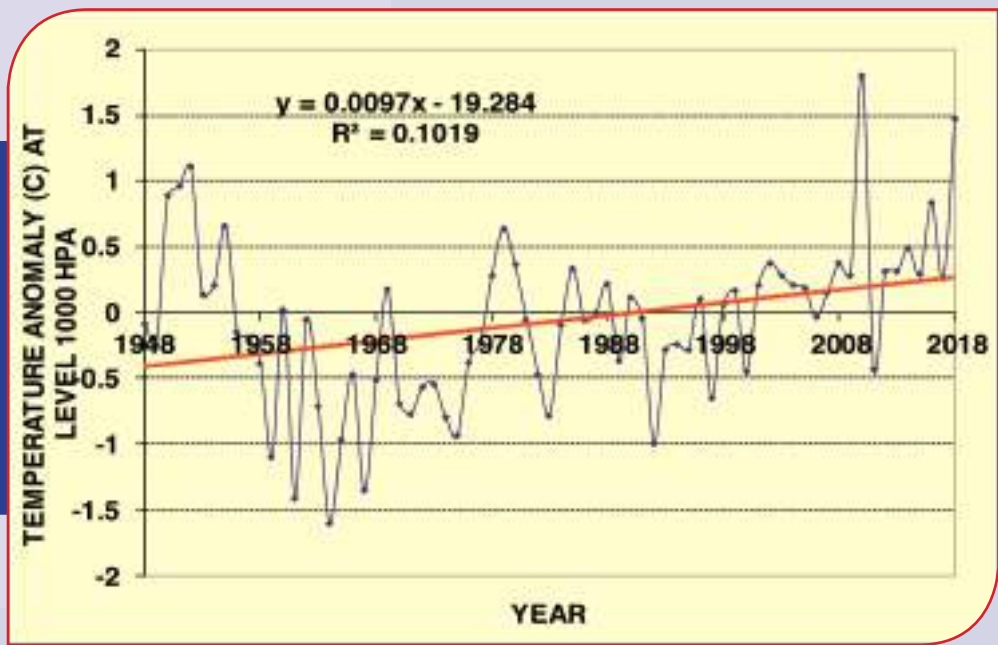
٦- بينت الدراسة حدوث انخفاض شديد في درجة حرارة التريبوبوز في الفترة من عام ١٩٩٩ وحتى عام ٢٠١٨. ويميل اتجاه التغير الى الانخفاض الشديد تحت معدلها السنوي خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨.

درجة الحرارة حول معدلها السنوي عند مستوى ٢٥٠ هكتا باسكال في الفترة من عام ١٩٤٨ وحتى عام ٢٠١٨. ويميل اتجاه التغير الى الثبات فوق معدلها السنوي تقريبا خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨.

الفترة من عام ٢٠٠٣ وحتى عام ٢٠١٨. ويميل اتجاه التغير الى الارتفاع عن معدلها السنوي خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨. ٥- يبين شكل (٥) التباين الشديد من فترة الى فترة في تغير



شكل (١): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند سطح الأرض فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨

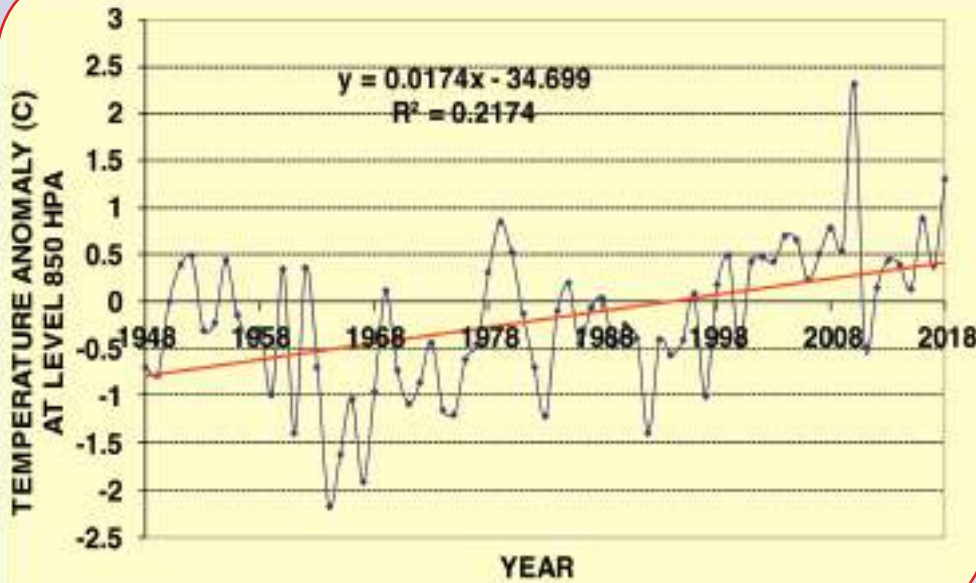


شكل (٢): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند المستوى الضغطي ١٠٠٠ هكتا باسكال فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨

في درجة الحرارة قد أدى بدوره الى زيادة ارتفاع التريبوبوز مما احدث تغيرا في بعض خصائص طبقة التريبوسفير فوق مصر. وهذه النتائج تؤكد حدوث تغيرات مناخية في الآونة الاخيرة فوق مصر.

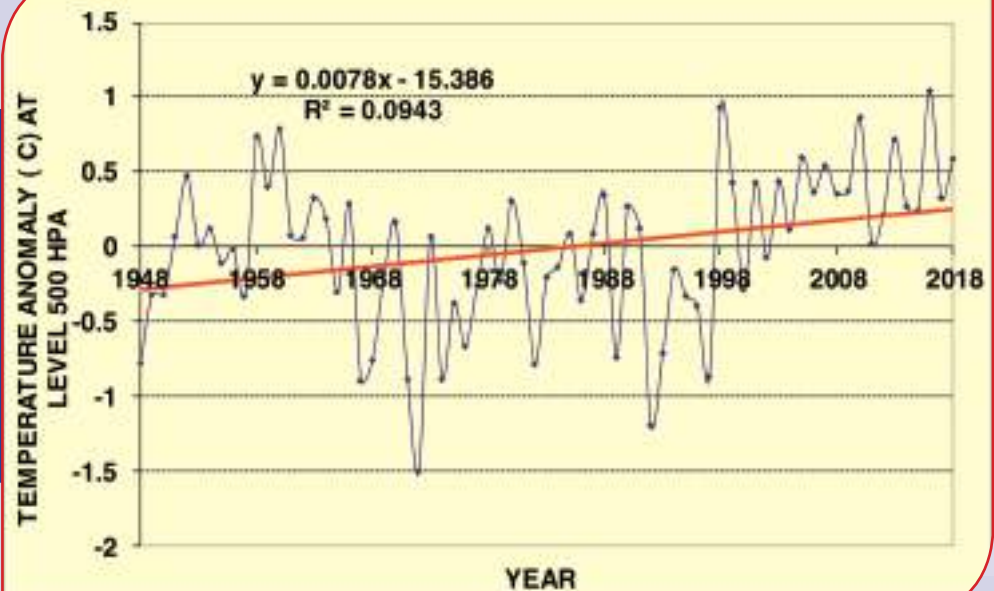
انظر شكل (٦). ويمكن القول وفقا لنتائج هذا البحث ان درجة حرارة الهواء السنوية عند سطح الأرض و أيضا في طبقات الجو العليا فوق مصر قد زادت عن معدلها السنوي في العقدين الاخرين و ان هذا التغير

وهذه النتيجة بالغة الأهمية لان انخفاض درجة حرارة التريبوبوز تعنى بالضرورة ان ارتفاع التريبوبوز قد ازداد ارتفاعا عما كان عليه قبل عام ١٩٩٩ على وجه العموم. مما يعنى ان درجة الحرارة في طبقة التريبوسفير فوق مصر قد ارتفعت



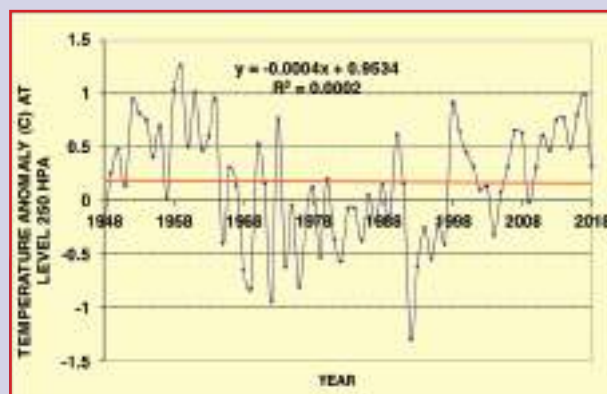
شكل (٣): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند المستوى الضغطي ٨٥٠ هكتا بسكال فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨

شكل (٤): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند المستوى الضغطي ٥٠٠ هكتا بسكال فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨





شكل (٦): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند مستوى التروبوز فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨



شكل (٥): يبين الشذوذ في درجة حرارة الهواء عند المستوى الضغطي ٢٥٠ هكتا بسكال فوق مصر واتجاه ميل درجة الحرارة في الفترة من ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨

شكر

ويأمل المؤلف أن يشكر قسم العلوم الفيزيائية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA)

لما قدمه من بيانات درجات الحرارة من موقعها على الإنترنت على العنوان التالي:

: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/> «

المراجع

- (1) MedCLIVAR (2007) Mediterranean climate variability, report for the CLIVAR SSG15, 11-15 September 2007, Geneva.
- (2) 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>
- (3) Hafez, Y. (2019). A Recent Study Concerning the Climatic Variability over the Kingdom Saudi Arabia for the Period 1948 - 2018. Journal of Geoscience and Environment Protection, 7, 268289-. <https://doi.org/10.4236/gep.2019.78020>
- (٤) عزيزة سليمان على جمعة (٢٠١٩) : دراسة حديثة لمناخ مصر . مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (٥٧) ، رقم الصفحات (٢٥-٣٠) .
- (٥) عزيزة سليمان على جمعة (٢٠١٨) : دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر. مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (٥٥) ، رقم الصفحات (٤١-٤٧) .
- (٦) عزيزة سليمان على جمعة (٢٠١٨) : دراسة العلاقة بين امطار فصل الخريف في مصر والمؤشرات المناخية العالمية. مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (٥٦) ، رقم الصفحات (٣٠-٣٦) .
- (٧) عزيزة سليمان على جمعة (٢٠١٩) : دراسة تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف في الفترة من عام ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨ . مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (٥٨) ، رقم الصفحات (٢٤-٢٩) .

فصل الخريف

والمنخفضات الجوية التي تتكون خلاله



إيمان عبداللطيف شاكر
أخصائى أرصاد جوية ثان
إدارة الاستشعار عن بعد
الإدارة العامة للتحليل



ماذا يحدث فى فصل الخريف



تنشأ الفصول بفعل دوران الأرض حول الشمس، إذ يحدث ميل لمحور الأرض خلال الدوران، وبالتالي اختلاف سقوط أشعة الشمس عليها مما يؤدي إلى اختلاف درجات الحرارة والمناخ، وبالتالي ظهور الفصول في مناطق مختلفة من الأرض، وتقسم الفصول إلى أربعة؛ وهى الربيع، والصيف، والخريف، والشتاء. وفصل الخريف هو واحد من الفصول الأربعة الذى يأتي بعد فصل الصيف وقبل فصل الشتاء، إذ يعدّ الفصل الثالث، وحالة وسط بين فصل الصيف (شديد الحرارة) وفصل الشتاء (شديد البرودة)، وهو فصل انتقالى ينقلنا من حر الصيف الى برودة الشتاء ويحدث فيه مجموعة من التغيرات الطبيعية المتعلقة بالطقس مثل سقوط الامطار، انخفاض درجات الحرارة. السيول، والعواصف الترابية. وقد حدّد علماء الفلك شهر الخريف الذى يبدأ فى نصف الكرة الشمالى بتاريخ الثالث والعشرين من شهر سبتمبر، وفى هذا اليوم تكون الشمس عمودية على خط الاستواء إذ تتساوى فيه ساعات الليل والنهار، وينتهى فى العشرين من شهر ديسمبر، وأما بالنسبة لنصف الكرة الجنوبى فإنه يبدأ فى الثانى والعشرين من مارس.



ويختلف كل فصل عن الآخر بمظاهر وأنشطة الإنسان من مكان إلى آخر، إذ يوجد من يراه فصل تجديد الطاقات والنشاط بسبب انخفاض الحرارة وتساقط الأمطار، ويوجد من يراه فصل التقلبات النفسية بسبب تقلبات الجو، ويلجؤون إلى النوم بفعل أن ساعات الليل تبدأ في الازدياد، ويحدث تغير في فصل الخريف على الصعيد البيئي والمناخي والنشاط الإنساني.

النشاط البيئي والمناخي

إن فصل الخريف تحدث فيه العديد من الظواهر البيئية والمناخية والتي تميزه عن غيره من الفصول، منها: انخفاض درجات

الحرارة، الازدياد الملحوظ في الغيوم والرياح بسبب تصادم الكتل الهوائية الباردة القادمة من المناطق الباردة (جنوب أوروبا) مع الهواء شبه ساخن، مما يؤدي إلى حدوث الاضطرابات الجوية وتزداد فرصة سقوط الأمطار، والتي قد تؤدي إلى السيول وخاصة في المناطق الجبلية، وايضا تتساقط أوراق الأشجار التالفة والذابلة، وتكمن أهميتها أنه حال تحللها مع التربة فإنها تعمل كالسماد، وبالتالي فهي حل بيئي نظيف عن استخدام السماد الكيميائي الضار للتربة، وايضا الهجرة الملحوظة للطيور إلى المناطق الدافئة وايضا نضج بعض الخضروات والفواكه، و يلاحظ الصيادين ظهور أنواع جديدة من الكائنات البحرية كالأخطبوط والمحار اللذين تكمن أهميتهما في تزويد الجسم بعنصر الفسفور، وتزداد احتمالية حدوث المنخفضات الجوية، وذلك بسبب إزاحة الأرض عن الشمس باتجاه الشمال أي باتجاه النصف الشمالي للكرة الأرضية أي باتجاه البرودة وسوف نتناول بالتفصيل كيفية تكون المنخفضات الجوية وأنواعها.

النشاط الإنساني في الخريف

زيادة الرغبة في النوم والاسترخاء بسبب البرودة والميل إلى الدفء لساعات أطول في الفراش، كما تزداد الرغبة في الأكل، خاصة الأطعمة ذات السعرات الحرارية العالية مثل السكريات، ويكثر من شرب المشروبات الساخنة، مثل الشاي والقهوة. وتزداد فرصة الإصابة بالأمراض، مثل الإنفلونزا، والحساسية وأمراض العيون. وهو فصل النشاط للمزارعين، ففيه تحرث الأرض

استعداداً للزراعة، والمزارعين يستعدون لمواجهة المشاكل كهبوب الرياح الشديدة والصقيع اللذين يتسببان في دمار المحاصيل الزراعية؛ لذلك يكثر من استخدام الصوبات الزراعية لحماية المزروعات من التلف والدمار.

المنخفضات الجوية التي تتكون خلال فصل الخريف:

ما هو المنخفض الجوي

يعد المنخفض الجوي من أبرز الأمور التي أخذت اهتمام علماء الطقس، فهو المسؤول عن التقلبات الجوية وحالات عدم الاستقرار التي قد يصاحبها امطار وسيول وعواصف، ويعرف حسب دائرة الأرصاد الجوية بأنه مكان يكون الضغط الجوي فيه منخفضاً عما حوله، وذلك بسبب انخفاض وزن عمود الهواء ويعرف المنخفض الجوي على أنه دوران الرياح حول مركز وهمي في شبه دائرة بسبب وجود فرق في الضغط الجوي بين المركز والأطراف، ويكون الضغط الجوي منخفضاً في المركز ومرتفعاً في الأطراف، ويعمل ذلك على استقطاب الرياح من المواقع المجاورة بسبب وجود ما يشبه الثغرة الهوائية في الغلاف الغازي، ما يجعل الهواء المجاور لهذه الثغرة يذهب إليها من أجل أن يتم ملؤها بحكم فرق الضغط وحسب السلوك الطبيعي للغازات والموائع.

ويتسبب ذلك في زيادة ملحوظة في سرعة الرياح وهطول الأمطار، لذلك فنحن لا نرى المنخفض بعينه، بل نرى الآثار الناتجة عنه، ويتكون المنخفض الجوي عندما تتقابل كتلة هواء باردة مع كتلة هواء دافئة لينتج عنها هبوط الكتلة الباردة أسفل الكتلة الهوائية

تكون اقل من سرعة تقدم الجبهة الباردة بحوالى سبعة كيلو مترات / ساعة، والسبب فى ذلك محاولة الهواء الدافئ فى الارتفاع فوق الهواء البارد، ويترتب على ذلك تقلص وضيق القطاع الدافئ بالتدرج ويستطيع الهواء البارد أن يعزل القسم المتقدم منها عن الكتلة الدافئة الأساسية، ويحدث ذلك عندما يلتقى الهواء البارد الموجود فى مقدمة المنخفض بالهواء البارد فى مؤخرته وانفصال الجزء المتقدم من الجبهة الدافئة يعنى بداية المرحلة الأخيرة من مراحل المنخفض الجوي، وهى مرحلة الامتلاء التى يبدأ فيها سيطرة الهواء البارد على المنطقة نهائياً ويستمر فى الاندفاع تحت الجزء المحصور من الهواء الدافئ حتى يطرده إلى أعلى الجو، وبهذا يتلاشى المنخفض الجوى ويوجد نوعين من الامتلاء أحدهما دافئ والأخر بارداً .

توزيع المنخفضات الجوية

تتكون المنخفضات الجوية فى مناطق واسعة من العالم، إلا أن نطاق امتدادها ينحصر فيما بين دائرتى عرض ٦٥-٣٥ شمالاً وجنوباً، وهى نطاق تقابل الكتل الهوائية المدارية بالكتل الهوائية القطبية .

ويختلف توزيعها من فصل لآخر، فهى تكثر فى الفصول الباردة عن الحارة، وفى حوض البحر المتوسط نجد أنها تكثر فى الشتاء والخريف، أما فى غرب أوروبا فإنها تزداد فى الشتاء والخريف .

الظواهر الجوية التى تصاحب

المنخفضات الجوية

بمجرد أن يتكون المنخفض الجوى فى منطقة ما، أو يتحرك ويأخذ فى الاقتراب من منطقة أخرى محولاً عبورها، تتبدل أحوال الطقس وتتغير مظاهره وفق نمط محدد تبعاً للجزء المار من المنخفض الجوى الذى يحل فوق المنطقة وهو متحرك نحو الشرق على النحو التالي:

١- مرحلة اقتراب المنخفض: فى هذه المرحلة ترتفع درجة الحرارة وتنخفض قيم الضغط الجوى، وتهب الرياح من الشرق ثم تتحول إلى جنوبية شرقية وتكون معتدلة السرعة وجافة أو رطبة تبعاً للمنطقة التى تهب منها ويظهر فى السماء سحب رقيقة على ارتفاعات كبيرة من نوع السحاق وكلما اقترب المنخفض زادت كمية السحب ويظهر فى السماء حول السحب هالة مستديرة بسبب تكاثر الأشعة على بلورات الثلج المكونة لها (نوع السحب سمحاق ركامى)، ويمرور الوقت تزداد كمية السحب حتى تحجب السماء تماماً وتحجب أشعة الشمس وتنخفض لبيتزايد قربها من سطح الأرض، وتترايد سرعة الرياح وقد تسقط أمطار خفيفة.

الدافئة، ويتكون سطح بينهما يسمى الجبهة وبالتالي يحصل منخفض جوى فى هذه المنطقة، وتختلف المساحة التى يحدث بها المنخفض باختلاف ظروف تشكله ومراحل تكونه. ويمكن تقسيم أنواع المنخفضات الجوية إلى نوعين رئيسيين: المنخفض الحراري، والناتج عن التسخين الشديد للهواء القريب من سطح الأرض، مما يؤدي إلى تمدد الهواء وانخفاض كثافته وبالتالي صعوده إلى أعلى، ويحل مكانه الهواء الأكثر كثافة والأبرد، وغالباً ما يحدث هذا النوع من المنخفضات بالمناطق الاستوائية نظراً لارتفاع درجة الحرارة، والمنخفض الجبهي، والذي ينتج عن التقاء جبهتين من الهواء أحدهما باردة والأخرى ساخنة، ليؤدي إلى ارتفاع الهواء الساخن إلى أعلى وانخفاض البارد إلى أسفل، وغالباً ما تتشكل السحب وتتساقط الأمطار نتيجة لذلك وهو من أكثر المنخفضات حدوثاً. ومن الظواهر الجوية المصاحبة للمنخفض الجوى يلاحظ انخفاض أو ارتفاع واضح لدرجات الحرارة أثناء مرور المنخفض (تبعاً لنوع المنخفض الجوى)، وتظهر سريعاً السحب الركامية العالية وبعدها السحب الركامية المنخفضة، والتي تبدأ بهطول الأمطار الغزيرة المصحوبة بالعواصف الرعدية، ويلاحظ انخفاض الضغط الشديد واضطراب الرياح بشدة، ويستمر ذلك لفترة زمنية معينة ثم يزول المنخفض بالتدرج. وينتهى المنخفض الجوى حين تتمكن الجبهة الباردة من اختراق الجبهة الساخنة وبعدها يتم الاندماج بينهما، ويبدأ تساقط للأمطار دون أن يصاحبها الرياح، وفى النهاية يبدأ نشاط الكتلة بالهدوء التدريجي، ويعود الضغط على الأرض مرتفع وبالتالي تتحرك الرياح من أعلى إلى أسفل، ثم تغيب الغيوم ويعود الجو صحواً.

مراحل تكون المنخفض الجوى

١- يتكون المنخفض الجوى (الهواء الدافئ) حينما يندفع حولها الهواء البارد محولاً اقترابها، ويكون اتجاه ضد عقارب الساعة فى نصف الكرة الشمالى والعكس فى النصف الجنوبي، وفى هذه الأثناء تبدأ مؤخرة الهواء البارد بغزو الهواء الدافئ، ويعرف السطح الفاصل بينهم بالجبهة الباردة، بينما يسود الهواء الدافئ مقدمة الانخفاض وينصرف الهواء البارد ويعرف السطح الفاصل بينهم بالجبهة الدفيئة . أما منتصف الانخفاض فيكون هواء دافئ ويعرف بالقطاع الدافئ وعندئذ يكون قد اكتمل تكون المنخفض الجوى.

٢- المنخفض الجوى بعد بدء تكونه يبدأ فى التحرك من الغرب إلى الشرق - إلا أن سرعة تقدم الجبهة الدافئة

من الغرب باتجاه الشرق مع الرياح الغربية وتتمركز في الغالب فوق جزيرة قبرص حيث تؤثر في مناخ المنطقة فينخفض الضغط الجوي وتهب الرياح الشرقية ثم الجنوبية الغربية والغربية، وتتساقط الأمطار وتزيد كلما اتجهنا شمالاً.

منخفض البحر الأحمر (منخفض السودان الموسمي)

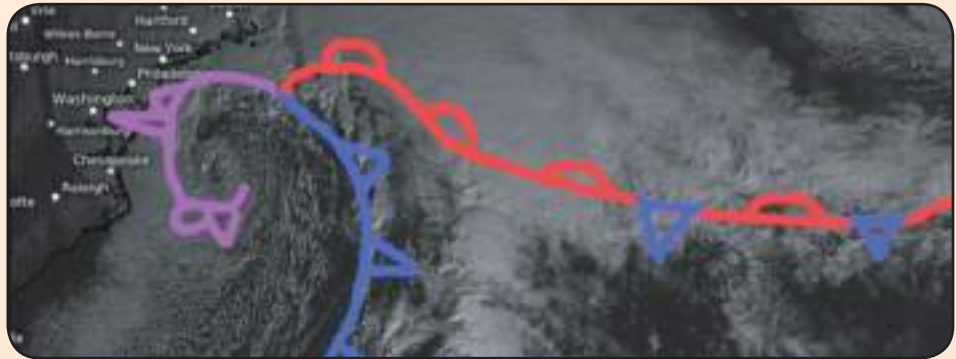
يعتبر منخفض البحر الأحمر منخفض حراري ينشأ فوق البحر الأحمر ليفصل بين مرتفعين جويين فوق صحراء جزيرة العرب والصحراء الكبرى . وتنشأ حالة عدم استقرار نتيجة تمدده باتجاه الشمال مما يعمل على سقوط أمطار غزيرة في بعض الأحيان مصحوبة بعواصف رعدية شديدة وتتركز أمطار منخفض البحر الأحمر في الجنوب وعلى سلاسل جبال البحر الأحمر وجنوب سيناء وقد تحدث السيول أحياناً.

المنخفضات الجوية في العروض الوسطى

منخفضات العرض الوسطى الجوية هي المسؤولة عن معظم الحالات الجوية الماطرة أو الثلجية خاصة في دول بلاد الشام، نظراً لأن تلك الدول بعيدة بما فيه الكفاية عن المناطق المدارية وبعيدة أيضاً عن المناطق القطبية لذلك هي تقع في الوسط تقريباً. وايضاً تتعرض مناطق دول الخليج العربي للجهات الهوائية الباردة المرافقة لتلك المنخفضات الجوية في بعض المرات لتعمل على هطول الأمطار على طول خط الجبهة، في حال توافر باقي العوامل الجوية، وأحياناً اشارة للغبار والذي قد يكون كثيفاً. وتعتبر خطوط العروض الوسطى هي ساحة معركة بين الهواء الرطب الدافئ القادم من المناطق المدارية والهواء الجاف البارد القادم من الشمال والشد والجذب المستمر بين هذه القوى يخلق المنخفضات الجوية المتعمقة.

توضح صورة الاقمار الصناعية نوع المنخفض الجوي شرق الولايات المتحدة ويمكن بوضوح رؤية حدود

الكتل الهوائية المختلفة، وكيف تلتف بشكل حلزوني عكس عقارب الساعة. وقد جلب هذا المنخفض الجوي عاصفة ثلجية وتراكمات كبيرة على أجزاء من كارولينا الشمالية حتى ولاية مين في شهر يناير عام ٢٠١٨،



٢- أثناء مرور الجبهة الدافئة : في أثناء مرور الجبهة تغير الرياح اتجاهها فتصبح جنوبية غربية بدلاً من جنوبية شرقية أو جنوبية، وتزداد سرعتها وتستمر في الارتفاع في درجة الحرارة كما يزداد حجم السحب وقربها من الأرض وتسقط الأمطار.

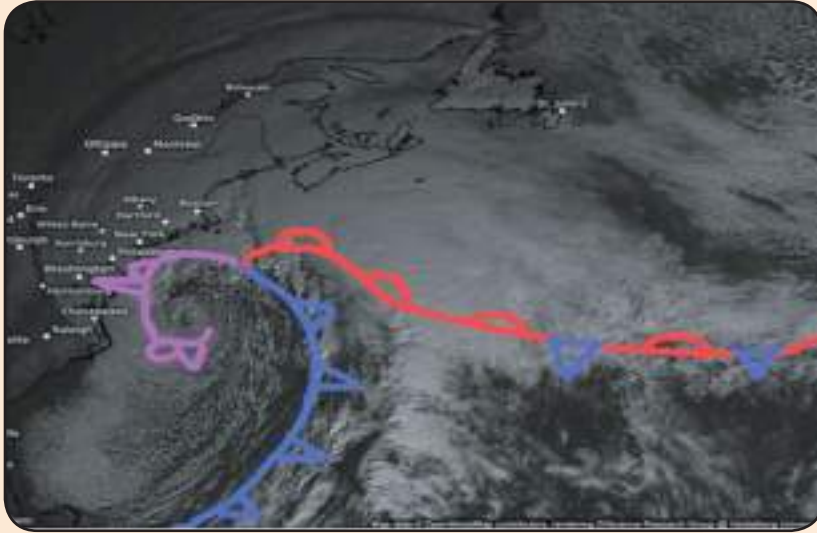
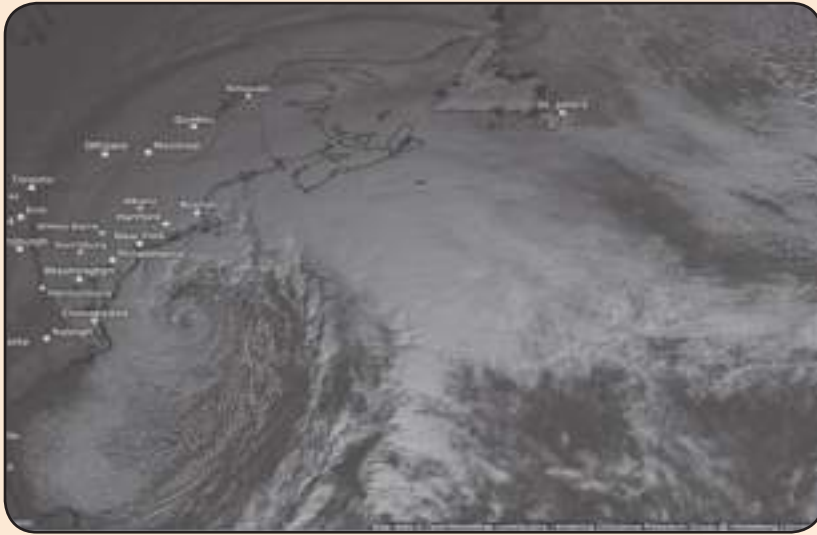
٣- أثناء مرور قلب المنخفض (القطاع الدافئ في أثناء مرور القطاع الدافئ يكون بداية انخفاض للضغط الجوي، أما درجة الحرارة فتظل مرتفعة وتزداد كمية السحب على شكل طبقة تحجب السماء، وقد تسقط الأمطار، وتنخفض سرعة الرياح لتصبح ساكنة في نهاية مرور قلب المنخفض، وهو السكون الذي يسبق العاصفة.

٤- أثناء مرور الجبهة الباردة : هذه المرحلة هي أشد مراحل المنخفض الجوي اضطراباً، إذ يحدث الاضطراب بشكل مفاجئ فما أن تصل الجبهة الباردة حتى تغير الرياح اتجاهها فتصبح شمالية غربية أو شمالية وتصل إلى أعلى سرعتها وتنخفض درجة الحرارة إلى أدنى معدلاتها، فقد تنخفض إلى درجة التجمد على حسب موقع المكان، وذلك بسبب وصول هواء قطبي من العروض الباردة، ويزداد كثافة السحب وتحدث العواصف الرعدية ثم تسقط الأمطار بغزارة شديدة، وتستمر هذه الاضطرابات بدون انقطاع لفترة تتوقف على تحرك المنخفض أو تمريره.

٥- أثناء قرب انتهاء المنخفض وابتعاده: تتناقص حدة الاضطرابات الجوية، وتتناقص السحب والأمطار وتسقط في شكل رحات متفرقة، ويرتفع الضغط الجوي وتصل درجة الحرارة منخفضة لفترة من الوقت .

أنواع المنخفضات الجوية في فصل الخريف جبهة البحر المتوسط

تتكون فوق البحر المتوسط جبهة فيها المنخفضات الجوية حيث تلتقي الكتل الهوائية الباردة القادمة من الشمال مع الكتل الهوائية الدافئة القادمة من الجنوب من الصحراء الكبرى. وتحرك المنخفضات الجوية



كما جلبت أمطار غزيرة وفيضانات على سواحل من ماساتشوستس بما في ذلك بوسطن.

اما هذه الصورة فتوضح الجبهات وهي الحدود بين الكتل الهوائية وهي ببساطة حدود تفصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين بالخصائص، أي تختلف في درجة الحرارة والرطوبة والجبهات الهوائية بجميع أنواعها ملاحظة في صورة الأقمار الصناعية اعلاه. الجبهة الدافئة تظهر باللون الأحمر والباردة باللون الأزرق، أما الجبهة المنطبقة فتظهر باللون الأرجواني والثابتة باللونين الأحمر والأزرق. وتشير العلامات الموجودة على كل جبهة (نصف دائرة او مثلثات) على اتجاه سير الجبهة الهوائية، لذلك نرى الجبهة الثابتة تحوى على اسهم متعاكسة أي انها لا تتحرك.

في هذه الصورة قمت بتوضيح حالة الطقس للمناطق التي تتعرض للجبهات الهوائية المرافقة للمنخفض الجوي والتي تتناسق بشكل كبير مع التأثيرات التي تسببها الجبهة الهوائية المؤثرة عليها.

من المهم أيضاً معرفة أنه ليس كل منخفض جوى له كل هذه الأنواع من الجبهات الهوائية. فمثلاً تتشكل الجبهات المنطبقة فقط بمجرد أن تصل الجبهة الباردة إلى الجهة الدافئة (تتحرك حوالي 30% بشكل أسرع)، وبالتالي فإن العواصف المتشكلة حديثاً سيكون بها جبهات دافئة وباردة ولن يكون بها جبهة منطبقة. أيضاً في بعض الأحيان يكون للمنخفضات الجوية جبهة دافئة فقط حيث تتشوه الجبهة الباردة وتصبح ذات بناء ضعيف، مثل أن تواجه بعض المرتفعات الجبلية العالية أثناء تحركها.

٣- الرياح الهابطة، والرياح الشديدة.

٤- العواصف الرملية.

٥- هطول رخات من البرد، ذات الحجم الكبير أحياناً.

امثلة على المنخفضات الجوية التي تكونت على مصر

في فصل الخريف في الاعوام الماضية:

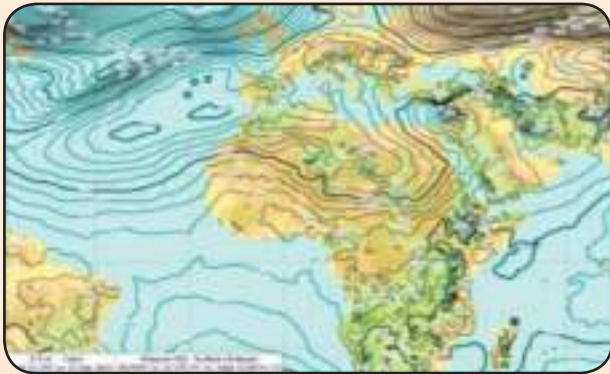
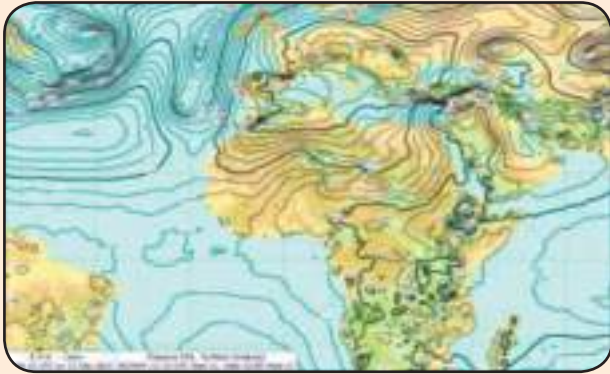
١- حالة من الامطار الغزيرة (منخفض قبرصى متعمق) في الفترة من ١٠ ديسمبر ٢٠١٢ الى ١٤ ديسمبر ٢٠١٤

في هذه الحالة انخفضت درجات الحرارة حتى وصلت درجة الحرارة العظمى على القاهرة الى ٨ درجات فقط والصغرى ٦ درجات مع زيادة في سرعات الرياح وتساقط الامطار على كافة انحاء جمهورية مصر العربية ووصلت لجنوب البلاد وكانت امطار غزيرة جدا اغرقت الشوارع وخاصة في مدينة الاسكندرية واعاقت حركة المرور وفيما يأتى الخرائط التي توضح المنخفض الجوي وتكونه ونهايته.

٢- حالة من السيول على مدن البحر الأحمر رأس غارب «منخفض البحر الأحمر» في الفترة من ٢٦ أكتوبر ٢٠١٦ إلى ٢٨ أكتوبر ٢٠١٦:

امتد منخفض السودان الموسمي sudan monsoon low على البحر الأحمر وهو على شكل حرف v مقلوبة

خرائط الضغط الجوي وصور الأقمار الصناعية:



الفرق بين المنخفضات الجوية وحالات عدم الاستقرار الجوي وكيفية حدوثهما والتنبؤ بها؟

ما هو المنخفض الجوي؟

يتشكل المنخفض الجوي في مناطق معينة وينتقل إلى مناطق أخرى بشكل منتظم، حيث يجلب معه ظواهر جوية معينة مثل الأمطار والرياح وانخفاض درجات الحرارة.

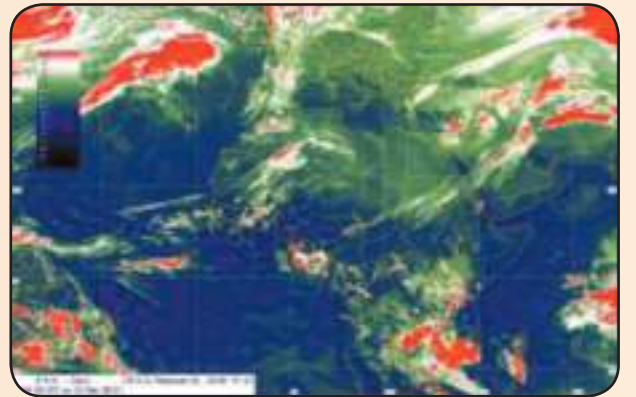
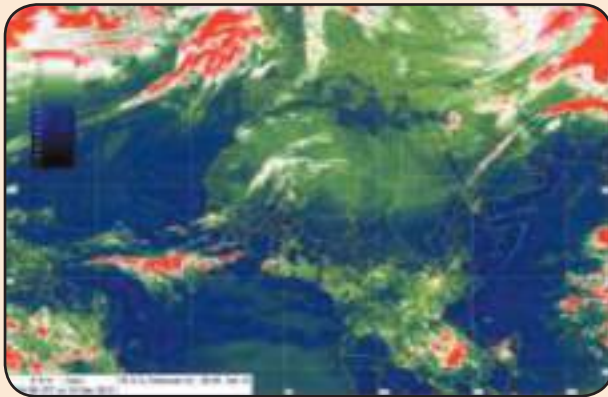
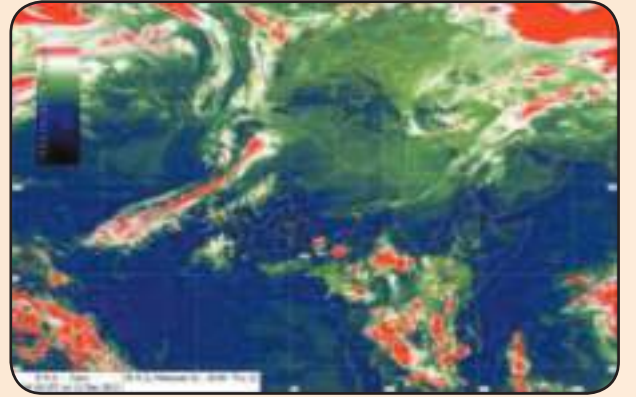
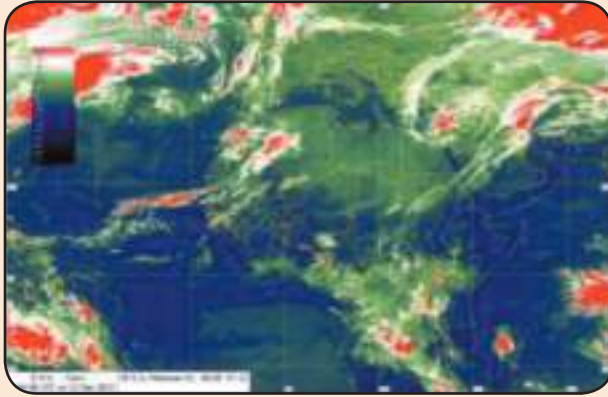
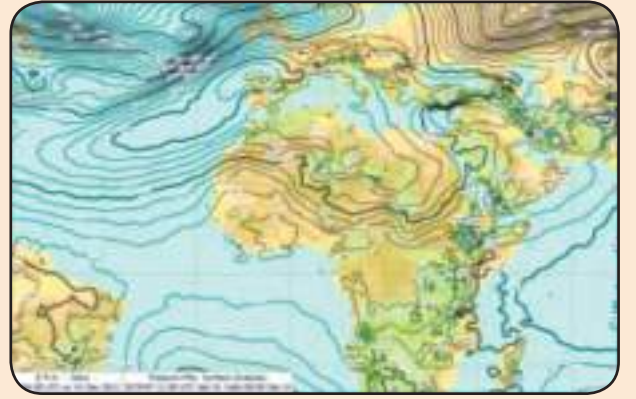
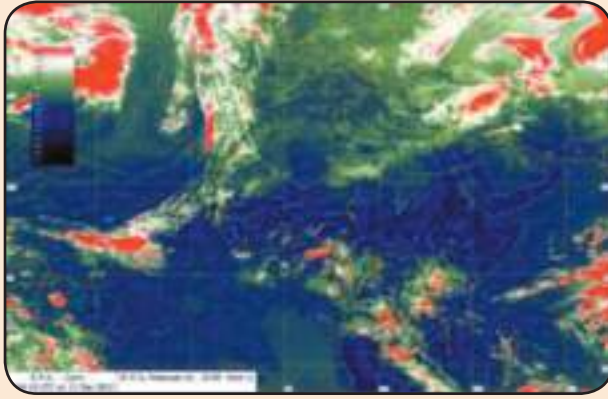
ما هي حالة عدم الاستقرار الجوي؟

تتشكل حالات عدم الاستقرار الجوي بطريقة مختلفة، في منطقة جغرافية معينة يتلاقى فيها هواء الساخن من طبقات الجو السفلى مع هواء بارد من طبقات الجو العليا مع تواجد بعض التيارات الرطبة المتوفرة في الغلاف الجوي، ينشأ ما يسمى بحالة من عدم الاستقرار الجوي، هذه الحالة من عدم الاستقرار الجوي تؤدي إلى تشكل ما يسمى بالسحب الركامية، هذه السحب الركامية تنمو بشكل رأسي إلى طبقات جو عالية وتكون سميكة في الارتفاع، وتؤدي إلى حدوث أربع أو خمس ظواهر جوية.

الظواهر الجوية المصاحبة لحالات عدم الاستقرار الجوي:

١- العواصف الرعدية.

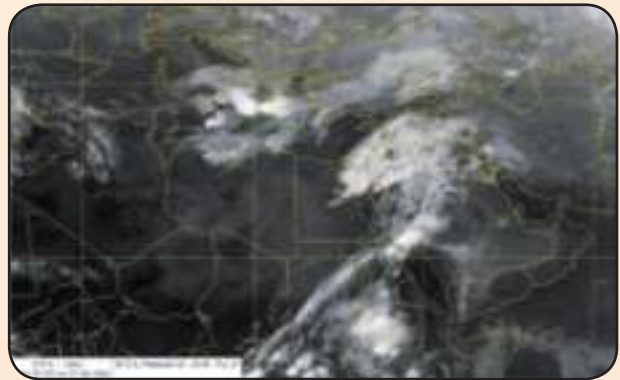
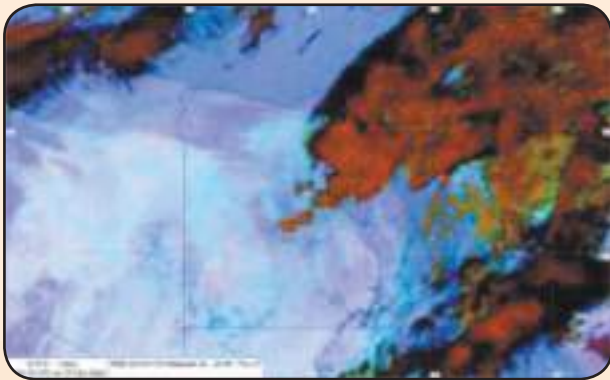
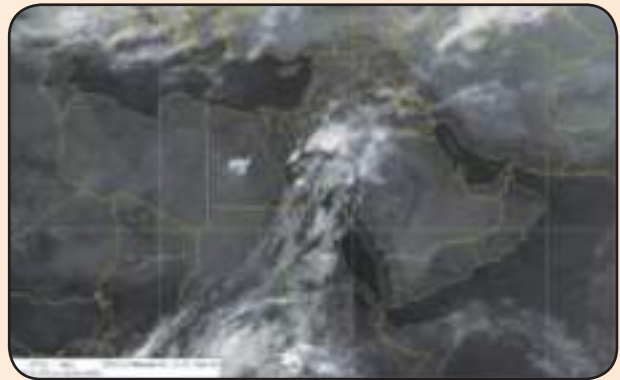
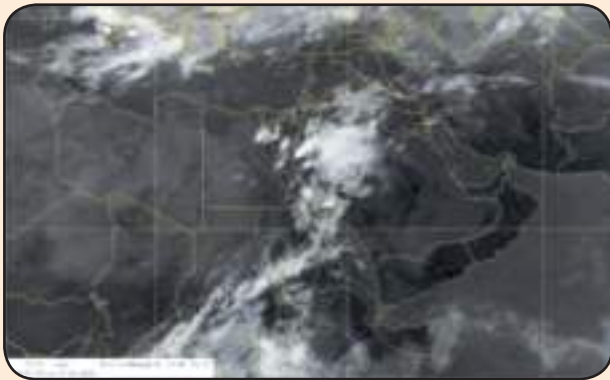
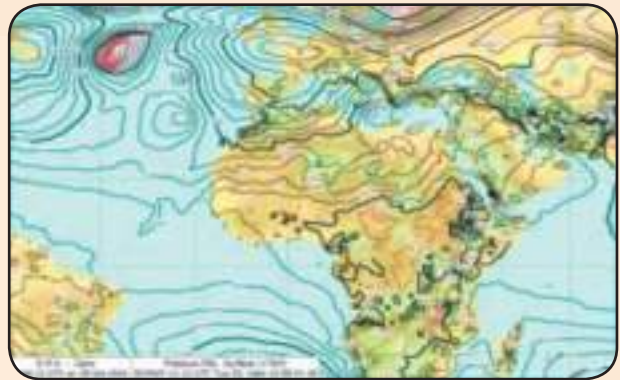
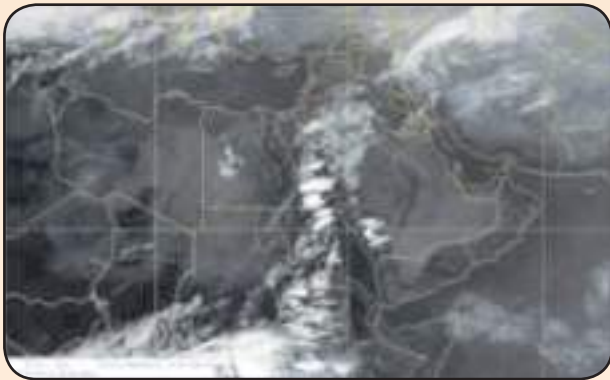
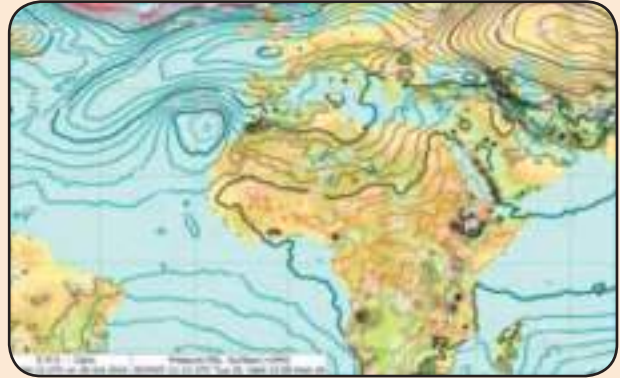
٢- الأمطار الغزيرة، وقد تكون في فترة زمنية قصيرة.



على ساحل البحر الأحمر مما يعنى زيادة الرطوبة وزيادة بخار الماء فى الهواء القادم من الجنوب الشرقى مع استمرار وجود تيار الهواء النفاث فى طبقات الجو العليا ولكنه امتد حتى البحر المتوسط وجزيرة قبرص مما أدى لسقوط أمطار غزيرة ووصلت لحد السيول على مدن البحر الأحمر وتحديداً مدينة رأس غارب وأدى ذلك لغرق المدينة وتدمير المساكن وموت العديد من الضحايا بخلاف المصابين وفيما يأتى الخرائط التى توضح المنخفض الجوى وتكونه ونهايته.

ووصل حتى جنوب سيناء وكان اتجاه الرياح جنوبى شرقى يمر على البحر الأحمر قادما من المحيط الهندى محملا بكميات عالية من بخار الماء يصاحب ذلك تيار هواء نفاث jet stream فى طبقات الجو العليا وامتداد منخفض جوى مما عمل على رفع الرطوبة لطبقات الجو العليا وتكونت السحب الرعدية وخاصة على سلاسل جبال البحر الأحمر وجنوب سيناء نظرا للطبيعة الجغرافية لهذه المناطق ومع الوقت امتد منخفض السودان حتى القاهرة مع ملاحظة تزاخم خطوط تساوى الضغط

خرائط الضغط الجوي وصور الأقمار الصناعية:



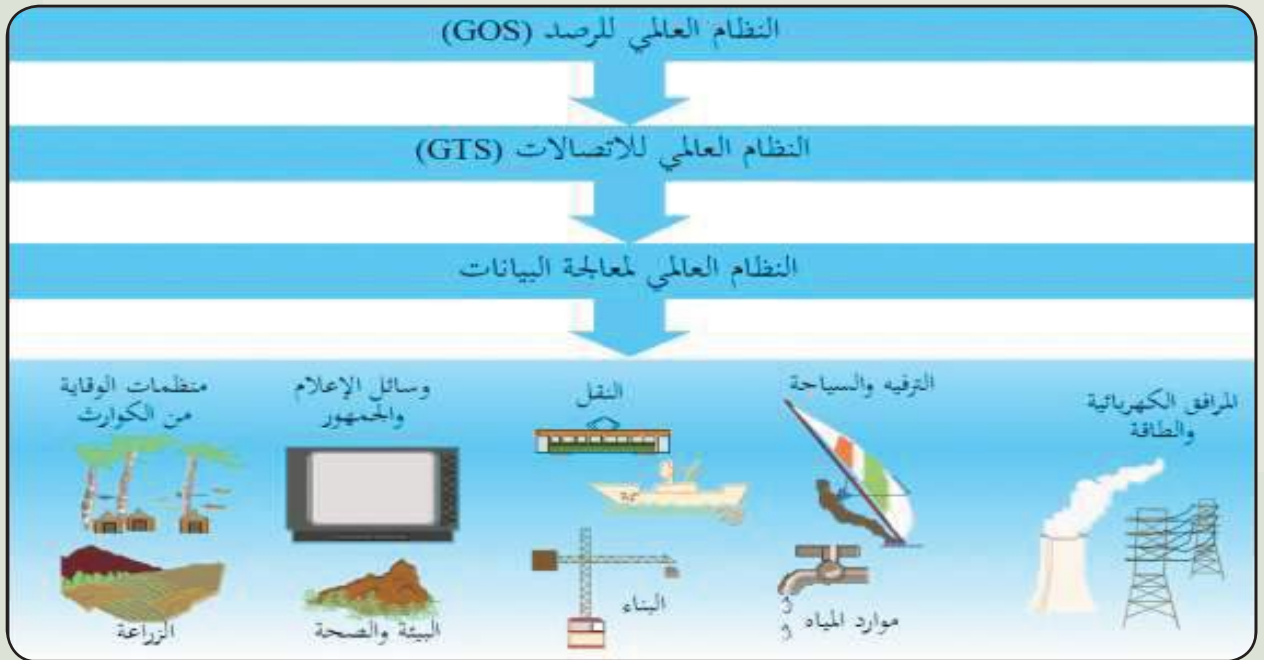
إدارات الأرصاد الجوية



حمزة محمد حمزة
أخصائي أرصاد جوية
بالإدارة العامة للمحطات السطحية



أكد المؤتمر التنفيذي للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO Executive Council) أن برنامج المراقبة العالمية للطقس (WWW)، مع استمرار التطوير لعناصر الرصد والمعلومات ومعالجة البيانات، ما يزال البرنامج الأساسي للمنظمة الذي يساهم مباشرة في أنشطة المنظمة الشاملة وفي جميع برامج تطبيقات المنظمة.. وهو يمثل البرنامج المحوري في برامج المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، لتوفير معلومات الأرصاد والمعلومات الجيوفيزيائية المتصلة بها لتقديم الخدمات الفعالة في جميع البلدان.



شكل (1): برنامج المراقبة العالمية للطقس

تقوم المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بالتنسيق والإشراف على برنامج المراقبة العالمية للطقس للتأكد من حصول كل بلد على جميع المعلومات التي يحتاج إليها لتوفير خدمات الطقس وأيضا لأغراض التخطيط طويل الأمد والبحوث، ويتكون برنامج المراقبة العالمية للطقس من ثلاثة عناصر أساسية ومتكاملة للنظام:

النظام العالمي للرصد (GOS)

يقدم النظام العالمي للرصد عمليات رصد عالية الجودة وموحدة للغلاف الجوي وسطح المحيطات من جميع أنحاء العالم ومن الفضاء الخارجي، ويعتبر مكون رئيسي ضمن النظام العالمي المتكامل للرصد التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WIGOS)

النظام العالمي للاتصالات (GTS)

يضمن النظام العالمي للاتصالات تبادل بيانات الأرصاد الجوية والناتج المعالجة والمعلومات المتصلة بها بين المرافق الوطنية للأرصاد الجوية والهيدرولوجيا في الوقت الفعلي، وهو مكون رئيسي ضمن نظام المعلومات التابع للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WIS) حيث يستخدم شبكات مخصصة على الأرض وفي الفضاء، بما في ذلك تكنولوجيات الإذاعة الصوتية والفيديوية، ويستخدم النظام الإنترنت أيضاً بكثافة.

النظام العالمي لمعالجة البيانات والتنبؤ (GDPFS)

يوفر النظام العالمي لمعالجة البيانات والتنبؤ نواتج الأرصاد التي تم معالجتها (التحليل والإنذارات

والتنبؤات) وتنتجها شبكة مراكز الأرصاد العالمية ومراكز الأرصاد الإقليمية المتخصصة.

وبالتركيز على النظام العالمي للرصد (GOS) لأهميته كمصدر أساسي لكافة معلومات الغلاف الجوي، حيث يوفر المعلومات لكل بلد للتمكن من استنباط التحليل والتنبؤات والإنذارات المتصلة بالطقس، وهو نظام متعدد العناصر يتكون من محطات رصد لحالة الغلاف الجوي تقع على سطح الأرض وفي البحر وعلى متن الطائرات وأقمار الأرصاد. يتم تحويل نظام GOS الحالي إلى نظام مركب يضم عدة أنظمة فرعية بحيث يكون النظام الجديد (WIGOS) الذي تم إعادة هيكلته كعنصر أساسي لتحسين فعالية وكفاءة ومرونة هيكل



شكل (٢): النظام العالمي للرصد

(١) النظام العالمي المتكامل للرصد (WIGOS) هو إطار لجميع نظم الرصد التابعة للمنظمة و يشمل على النظام العالمي للرصد (GOS) و برنامج المراقبة العالمية للغلاف الجوي (GAW) ونظام الرصد الهيدرولوجي (WHOS) التابع لبرنامج الهيدرولوجيا وموارد المياه (HWRP) و برنامج المراقبة العالمية للغلاف الجليدي (GCW)

وعمليات المنظمة.

الرصد باستعمال الرادارات

الرصد باستعمال الرادارات مكون رئيسي من مكونات النظام العالمي للرصد (GOS)، فقد أثبتت رادارات الأرصاد الجوية وتصوير مقاطع الرياح (Wind profilers) قيمة كبيرة جداً في توفير البيانات عالية الدقة من حيث المكان والزمان، ولا سيما في الطبقات السفلى من الغلاف الجوي. وتستخدم الرادارات بشكل أساسي في التنبؤات القصيرة الأجل لظواهر الطقس القاسية. تقع رادارات الأرصاد الجوية ضمن فئة أنظمة الاستشعار عن بعد التي تتم من على سطح الأرض (surface-based remote sensing) والذي يقدم الرصدات لبرنامج المراقبة العالمية للطقس.

رادارات الأرصاد الجوية

تستعمل رادارات الأرصاد الجوية لأغراض الأرصاد الجوية التشغيلية وللتنبؤ بالطقس وللبحوث الخاصة بالغلاف الجوي وللملاحة الجوية والبحرية. وتعتبر من الأجهزة المعروفة في قطاع الأرصاد الجوية التي تساهم في إنقاذ الأرواح، لأنها تمثل آخر خط دفاع للوقاية من الحسائر في الأرواح والممتلكات عند حدوث الفيضانات أو العواصف حيث تعمل على مدار الساعة وتقوم بدور حاسم في عمليات الإنذار الفوري في الأرصاد الجوية.

كما تقوم الرادارات بعملية كشف وقياس شدة الظواهر المائيية وسرعة الرياح وتستعمل للتنبؤ بتشكيل الأعاصير المدارية والظواهر المناخية القاسية وكذلك لتتبع مسار العواصف في مسارها المدمر، كما تسمح الرادارات الحديثة بتتبع العواصف الكبيرة والصغيرة، كما تقوم بتوفير المعلومات الخاصة بالرياح العالية والبرق، كما تعتبر من

الخدمات الأساسية لخدمة الأحوال الجوية للطيران مثل الكشف عن ظروف تكون الجليد على سطح الطائرات وتجنب الطقس السيئ من أجل الملاحة.

أنواع رادارات الأرصاد الجوية

يمكن تقسيم رادارات الأرصاد الجوية لأربع أنواع رئيسية، أشهرهم هو رادار الطقس، أما النوع الثاني فهو رادار تصوير مقاطع الرياح (Wind profilers) ويوفر بيانات الرياح فوق الرادار مباشرة وإذا ما جرى تزويد هذا الرادار بنظام صوتي-راديو (RASS)، فيمكنه قياس درجة الحرارة الافتراضية للجو بدلالة الارتفاع، وتقع نطاقات الترددات التي تستعملها ما بين ٥٠ و ٤٠٠ و ١٠٠٠ و ١٣٠٠ ميغا هيرتز.. أما النوع الثالث من الرادارات وهو الأقل شيوعاً، فهو الرادار المساعد (auxiliary radar) الذي يستخدم لتتبع موجات الراديو أثناء الطيران. والنوع الرابع هو رادارات السحاب، وتستخدم دراسة الخواص الميكروفيزيائية للسحاب والجسيمات الأخرى المتواجده ضمن نطاق ترددها وهو ما بين ٣٥ و ٩٤ جيجا هيرتز.

ما هو الرادار

تختلف أنظمة الرادار في التصميم وفي الغرض، ولكنها تعمل على المبادئ العامة نفسها، الهدف من استخدام الرادار هو تحديد إحداثيات مواقع الأهداف الثابتة والمتحركة في الفضاء، عن طريق تحديد المسافة وكذلك الاتجاه والسرعة إذا كانت متحركة وكذلك تحديد طبيعة هذه الأجسام إن أمكن.. كلمة رادار (RADAR) تعني كشف وتحديد البعد بموجات الراديو (Radio Detection And Ranging).. تعتمد نظرية عمل الرادار في تحديد مواقع الأهداف والمسافة والوضع

الزاوي بالنسبة لموقع جهاز الرادار واتجاه مرجعي محدد، على طبيعة انتشار الموجات الكهرومغناطيسية وانعكاسها بعد اصطدامها بالأجسام، وانتشار الموجة المنعكسة في جميع الاتجاهات من بينها اتجاه موقع جهاز الرادار نفسه.

يقوم جهاز الرادار بإشعاع موجة كهرومغناطيسية ذات مواصفات خاصة في الفراغ المحيط به، والانتظار حتى تصطدم تلك الموجة بالهدف ويرتد جزء منها مرة أخرى نحو جهاز الرادار فيقوم الرادار بتحليل الإشارة المرتدة التي يستنتج منها المدلولات الخاصة بالهدف. وتعتبر الفترة الزمنية بين انطلاق الموجة واستقبالها مرة أخرى بعد ارتدادها من الهدف، مقياس للمسافة التي تفصل الهدف عن جهاز الرادار، حيث تقطعها الموجة ذهاباً وإياباً متحركة بسرعة انتشار الضوء والتي يستخدمها جهاز الرادار لتقدير مسافة الهدف. تعتمد فكرة تحديد الرادار للوضع الزاوي للهدف، على استخدام هوائي خاص يركز طاقة الموجة الكهرومغناطيسية في حيز ضيق من الفراغ مركز حول محور الهوائي، فيكون الاتجاه الزاوي للهدف هو نفسه اتجاه محور الهوائي، وعادة ما يقاس الاتجاه الزاوي للهدف بقياس الاتجاه الأفقي منسوباً إلى اتجاه مرجعي معين غالباً ما يكون اتجاه الشمال المغناطيسي، وقياس زاوية الارتفاع.

ظهرت فكرة استخدام الموجات الكهرومغناطيسية لكشف الأهداف مع اكتشاف الأمواج الكهرومغناطيسية في عام ١٨٨٧م على يد الفيزيائي الألماني هنريتش هيرتز (Heinrich Hertz) والذي اكتشف أيضاً أن هذه الأمواج تنعكس عند اصطدامها بالأجسام المعدنية والعازلة.. شارك مجموعة كبيرة من العلماء والمهندسين في اختراع وتطوير

بيانات في منطقة دائرية تقع حول موقعه تحدد نوع العواصف وسرعتها واتجاهها والرياح القادمة ووقت وصولها.. كما يستخدم في قياس سرعة الأمطار ووصولها إلى الأرض.. في هذا المقال سيتم شرح عمل الرادارت القائمة على تأثير دوبلر، للتمييز عن الرادار الضوئي، ليدار (LiDAR)، اختصاراً لقياس وكشف المدى باستخدام الضوء (Light Detection and Ranging). يعمل رادار دوبلر حسب مبادئ تأثير دوبلر^(٣)، والذي يستخدم في قياس سرعة الاجسام المتحركة. حيث يقوم جهاز الرادار بإرسال موجة مستمرة بتردد ثابت معروفة على جسم متحرك،

عمله في المركز البريطاني للأرصاد الجوية لمراقبة العواصف، حيث صمم أجهزة باستخدام موجات الراديو في عام ١٩١٧م للتنبؤ بالعواصف الرعدية، ثم صاغ واتسون وات عبارة «الأيونوسفير» في عام ١٩٢٦م، وعليه تم تعيينه مديراً للبحوث المختصة بأشعة الراديو في المختبر الفيزيائي الوطني البريطاني في عام ١٩٣٥م، حيث تمكن من إكمال بحثه لتطوير نظام رادار يمكنه تحديد موقع الطائرات، ليحصل على براءة اختراع بريطانية.

رادار الطقس

يستخدم رادار الطقس لمراقبة والتنبؤ بحالة الطقس، يقدم

الرادار، فكان أول رادار استخدم أمواج الراديو للكشف عن الاجسام المعدنية وتحديد مواقعها في ١٩٠٤ بواسطة العالم الألماني كريستيان هيلسمير (Christian Hülsmeyer) والذي قام باستعراض كيفية رصد باخرة في البحر في ضباب كثيف. وقد حصل على براءة الاختراع في نفس العام مقابل نجاحه في تطبيق هذه الفكرة.. ومع ذلك يعتبر نيكولا تيسلا (Nikola Tesla) أول من كشف عن امكانية استخدام الترددات للكشف عن وجود السيارات ومسارها. ولكن الشكل النهائي للردار كان من اختراع الفيزيائي الاسكتلندي روبرت واطسون وات (Watson wat) الذي أظهر إمكانيات الرادار الكاملة أثناء



شكل (٣): رادار الطقس

مدى الترددات الرئيسية لرادارات الطقس^(٣)

اسم المدى الشائع استعماله في الأرصاد الجوية	مدى التردد (ميغا هيرتز)	طول الموجة (سم)
S	٢٧٠٠ - ٢٩٠٠	١٠,٧
C	٥٢٥٠ - ٥٧٢٥ بشكل أساسي (٥٦٠٠ -)	٥,٤
X	٩٣٠٠ - ٩٥٠٠	٣,٢ - ٢,٥

بوحدات mm/h .
تعتبر الانعكاسية الأساسية (Base reflectivity) من النواتج الأساسية للرادار وهي تستخدم في تطبيقات رادار الطقس المتعددة، أهمها تقدير معدل سقوط الأمطار، وهي شدة النبضات العائدة وتحسب من المتوسط الخطى للقدرة العائدة، وأفضل قيمه لها أقل من ١ db .

إضعاف الموجة (Attenuation)
تتعرض الموجات الكهرومغناطيسية عند انتشارها في الجو للإضعاف نتيجة بخار الماء والامتصاص الغازي والأمطار، ويحدث أكبر إضعاف للموجة نتيجة الأمطار خاصة الأمطار الغزيرة، وهو من العوامل المؤثرة في اختيار مدى تردد الرادار حيث إنه يقل مع الأطوال الموجية الطويلة.

وعلى ذلك فإن نطاق التردد (S) يعتبر أفضل اختيار من حيث الدقة وأداء طويل المدى، نتيجة القيم المنخفضة لإضعاف الموجة بسبب الامتصاص الغازي والأمطار، لكن تعتبر هذه الرادارات مكلفة جداً

يعتمد اختيار مدى التردد المناسب «أو طول الموجة» على الانعكاسية (Reflectivity) وإضعاف المطر للموجة (rain attenuation) ودقة متغيرات الأرصاد الجوية وكذلك التكلفة.

الانعكاسية (Reflectivity)
الانعكاسية هي مصطلح خاص بالرادار يشير إلى قدرة هدف الرادار على إعادة الطاقة وهي مقياس للقدرة العائدة، وتستخدم الانعكاسية لتقدير شدة الهطول ومعدل سقوط المطر. وترتبط انعكاسية المطر بسماحية الماء النسبية وقطر القطرة D وطول الموجة A والعلاقة بين الانعكاسية Z ومعدل سقوط المطر R .

$$Z = AR^b \quad (٢)$$

حيث إن A و b ثوابت، A ثابت الانتشار (scattering constant) و b مضاعف المعدل (rate multiplier) وترتبط هذه الثوابت بتوزيع حجم قطرة المطر الذي يختلف وفقاً لنوع المطر وشده. ويعبر عن الانعكاسية Z بوحدات mm⁶/mm³ وعن R

ويستخدم الهوائي نفسه في كل من الإرسال والاستقبال، وعند ارتدادها عن الجسم يتم حساب التعديل في التردد والذي منه يمكن سرعة الجسم. حيث تنعكس الموجات عند تردد أعلى من التردد المرسل عندما تصطدم الموجة المرسلة بهدف قريب من الرادار، وعندما يكون الهدف مبتعداً عن الرادار فإن الموجة المرتدة تصبح ذات تردد أقل، وكلما كان الهدف أسرع كان الفرق أكبر بين تردد الموجة المرسلة وتردد الموجة المنعكسة، وبقياس الفرق في التردد يتم تحديد سرعة الهدف المراقب.

في حالة موجة كهرومغناطيسية يكون تأثير دوبلر النسبي Doppler relativist effect، تكون العلاقة بين التردد المرصود f والتردد المرسل F هي:

$$F = \frac{1 - \beta}{1 + \beta} f \quad \beta = \frac{v}{c_0} \quad (١)$$

v هي سرعة المصدر بالنسبة للمتلقى.

c₀ سرعة الضوء في الفراغ. وهذه المعادلة تبين أن تأثير دوبلر يعتمد على السرعة بين المصدر والهدف.

وتصمم رادارات الطقس للعمل على ترددات مختلفة، والجدول التالي يمثل مدى الترددات الشائعة الاستعمال في رادارات الطقس.

وتكون الرادارات العاملة على ترددات منخفضة فعالة أكثر من العاملة على ترددات مرتفعة في اختراق الغيوم والضباب والمطر، ومن ناحية أخرى تعطى الرادارات ذات الترددات العالية قياسات دقيقة وبهوائيات أصغر من المستخدمة في الرادارات ذات الترددات المنخفضة..

(٢) نسبة إلى العالم الفيزيائي النمساوي كريستيان دوبلر، وهو التغيير في طول (wavelength) أو تردد (Frequency) موجة ما بالنسبة لمتلقي في حالة حركة نسبية (يبعد أو يقرب من مصدر الموجة). وقد سمي بهذا الاسم بعد نشر كريستيان دوبلر Christian Doppler لورقة بحثية سنة ١٨٤٢ حول

الضوء الملون للنجوم الثنائية وبعض الأجرام السماوية الأخرى .

(٣) القيم الفعلية لترددات كل مدى مذكورة في المعيار المتفق عليها (IEEE ٢٠٠٢)

بسبب الحاجة لهوائيات أكبر وعتاد أكبر حجماً لتلبية المتطلبات من هذا النطاق. ويكون معدل إضعاف الموجة في الرادارات ذات نطاق التردد (C) أكبر بحوالى من ٦ إلى ٨ أضعاف من الرادارات ذات التردد (S) وهذا يمكن أن يؤثر بشكل كبير على عملية التنبؤ بالعواصف خاصة في ظروف الأمطار الغزيرة. وهى تكشف المطر على مدى قد يصل إلى ٢٠٠ كم لكن الدقة لا تزيد على ١٠٠ كم.. لذلك تستخدم الرادارات ذات نطاق التردد (C) فى المناطق ذات المناخ المعتدل والبلدان ذات المساحات الجغرافية الصغيرة نسبياً والتي تحتاج إلى التغطية كما أن تكلفتها أقل لاستخدامها قدرة أقل وهوائيات أصغر.. على الرغم من معدل إضعاف الموجة فى الرادارات ذات المدى (X) أكبر بحوالى ١٠٠ ضعف من الرادارات ذات التردد (S) وأكبر بحوالى ١٥ ضعفاً من الرادارات ذات التردد (C)، إلا أنها تمتاز بحساسية أكبر فى الكشف عن الجزيئات الصغيرة لذا تستخدم فى دراسات السحب لإمكانها كشف جزيئات الماء الدقيقة جداً والكشف عن التغيير فى الرياح «قص الرياح» لأغراض الطيران.. كما تمتاز بإمكانية استخدامها كرادارات متنقلة حيث إن مدى قياسها قصير جداً، حوالى ٥٠ كم.

إن الهيئة العامه للأرصاء الجوية بصدد تركيب ثلاث الرادارات ذات نطاق (C) من فئة الرادارات ثنائية الاستقطاب (Dual-polarization)، واحياناً تسمى بالرادارات الاستقطابية

(Polarimetric)، وهى رادارات ترسل نبضات موجية فى كلا القطبين الأفقى (h) والرأسى (v) لاستشعار أشكال الأجسام المنتشرة عن بعد. وتمتاز الأنظمة الاستقطابية بالعمل على تحسين تقدير معدل سقوط الأمطار وجودة البيانات والكشف عن مخاطر الأحوال الجوية.

يمكن تحسين تقدير معدل سقوط المطر باختيار أفضل قيم للثوابت المذكورة (A و b) فى المعادله (٢) بالاعتماد على أن ميل قطرات المطر إلى التسطح يزيد بزيادة حجم قطرة المطر فى الاتجاه الأفقى. كما تعتبر الخوارزميات التى تستخدم الطور التفاضلى^(٤).

(Differential phase) ($\Phi_h - \Phi_v$)
وإضعاف الموجة التفاضلى
(differential attenuation)
وسيلة أخرى للتحسين. كما يتم استخدام قياسات إضعاف الموجة التفاضلى فى خوارزميات من أجل التمييز بين المطر والثلج وأيضاً لقياس كمية الماء السائل والجليد فى السحب.

أوجه القصور فى رادارات الطقس

يستخدم الرادار لقياس كمية المطر داخل السحب ولكن هناك ظواهر طبيعية وبشرية وأخطاء تقنية تساهم فى ظهور أشكال غير طبيعية أو غير مألوفة على صفحة الرادار، ومن أبرز تلك المشاكل:

١- كروية الأرض:

حيث إن شدة الصدى الناتج عن الظاهرة الجوية يتناقص كلما ازدادت المسافة الفاصلة عن الرادار، كلما

ابتعدنا عن الرادار كلما زاد ارتفاع حزمته عن سطح الأرض وزاد اتساعها، وسبب ذلك هو تحذب الكرة الأرضية وزاوية ارتفاع الحزمة.

لذلك تساهم كروية الأرض فى عدم مقدرة الرادار على رصد الأمطار البعيدة بشكل واضح مثل القريبة، وبالتالي تظهر أخطاء عديدة فى رصد شدة الأمطار ونوعها وحتى شكلها، فمثلاً تظهر الأمطار فى أطراف الرادار على شكل نقاط غير واضحة أو أشكال غير مألوفة، حيث أنه كلما اقتربنا من مركز الرصد زادت الدقة والعكس صحيح. كما ينتج تناقص فى نسبة الأحداث الجوية التى تشعها الحزمة الذى يجعل الرادار أن يلتقط الأجزاء العليا من الظاهرة الجوية فقط دون الأجزاء السفلية. لذلك يتم توزيع العديد من الرادارات فى شبكة مسافات لتغطى مناطق شاسعة الأطراف مثل البلدان أو فى بعض الأحيان أجزاء من القارات لكشف تطور الظواهر الجوية وتتبعها.

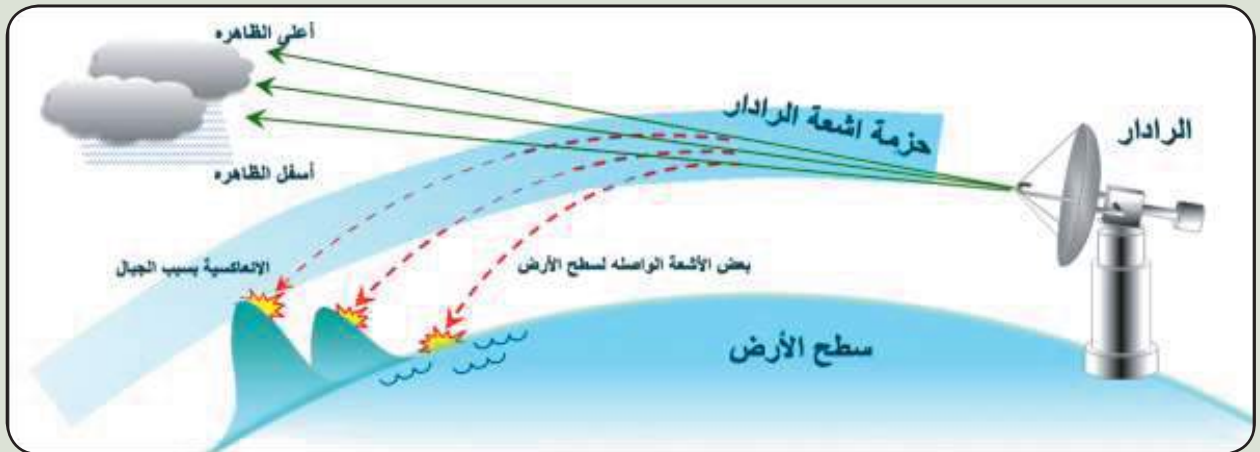
٢- نطاق تردد الرادار:

يحدد رادار الطقس المسافة الفاصله بينه وبين الأهداف عن طريق قياس زمن الإشارة ذهاباً وإياباً إلى موقع الرادار ويرتبط الزمن بطول مسار الإشارة ودقة القياس التى تعتمد بالتالى على زمن الذهاب والعودة، وتحدد الحافة الأمامية^(٥) (leading edge) أو الخلفية الذبذبة (trailing edge) وقت وصول الذبذبة الراجعة وكلما كان قصيراً زادت دقة القياس.

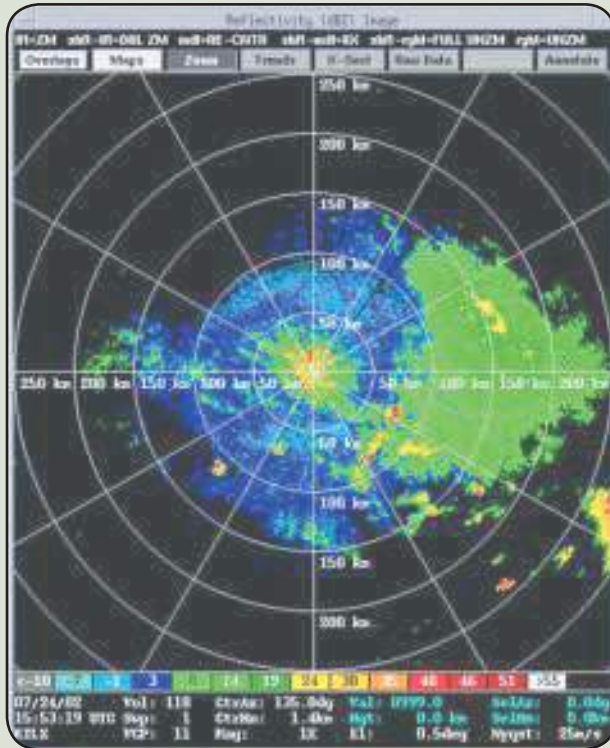
يتناسب عرض نطاق التردد المطلوب لعمل الرادار مع أقصر زمن انتقال

(٤) الطور التفاضلي هو مقارنة لفرق الطور العائد بين النبضة الأفقية والنبضة العمودية. وبارق الطور سببه الاختلاف فى عدد الدورات الموجية (أو طول الموجات) على مسار انتشار الموجات ذات الاستقطاب الأفقى والعمودي. ويعتبر الطور التفاضلي مؤشراً لـ "تأثير الانتشار" (propagation effect) المستخدم فى تقدير معدل الأمطار و الإضعاف الناتج عن الأمطار. إضعاف الموجة التفاضلى هو الفرق فى فقد قدرة لإشارتين بسبب انتشار الموجة نتيجة الاستقطاب.

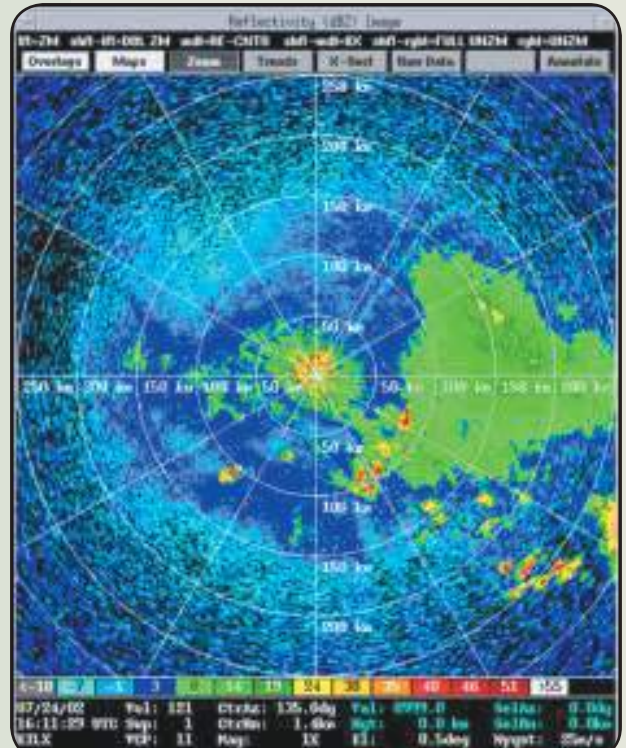
(٥) الحافة الأمامية هى بداية الذبذبة و الحافة الخليفة هى نهايتها.



شكل (٤): رسم وصفى لزيادة ارتفاع حزمة الرادار بزيادة المسافة



(ب) حالة تداخل



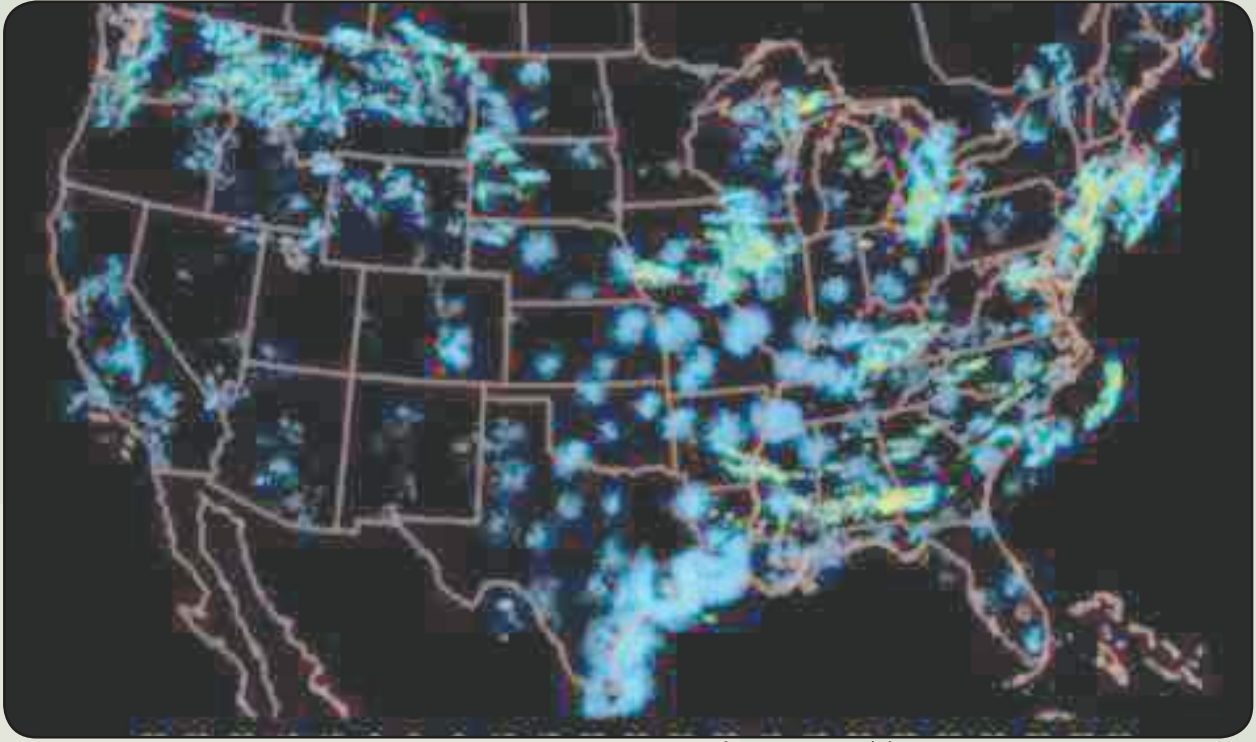
(أ) حالة عدم تداخل

شكل (٥): مقارنة بين حالتى التداخل وعدم التداخل فى قياس الهطول من رادار الطقس

على الجبال المرتفعة فبالتالى تظهر أشكال غير مألوفة أو غير طبيعية على صفحة الرادار.. كما أن انعكاس أشعة الشمس بحد ذاتها بشكل مباشر على الرادار عندما تكون أفقية قد تسبب مشاكل للرادار.

٢- شروق أو غروب الشمس:
عندما تكون الشمس فى أقل ارتفاع لها فى الأفق بسبب الشروق أو الغروب، فإن الرادار يستقبل طاقة كبيرة منعكسة بسبب انعكاس أشعة الشمس على ذرات الغبار أو التلوث أو على المباني العالية أو

للذئبة، الذى يلزم أن يكون الطور خطياً فى جهازى الإرسال والاستقبال فى نطاق عريض نسبياً، وهذا غير متاح عملياً حتى لو تم إضافة مرشحات إضافية فإن دقة النظام سوف تصبح دون المستوى المطلوب كما يتأثر الأداء نتيجة التداخل فى سعة النطاق اللازم للرادار.



شكل (٦): انعكاسات أسراب الطيور المهاجرة على صفحة الرادار

أسراب الطيور المهاجرة في السماء وإذا كانت بأعداد كبيرة تظهر على صفحة الرادار كنقاط متجمعة تتحرك باتجاه واحد غالباً.

في الشكل (٦)، الدوائر الزرقاء المنقوشة عبارة عن طيور سجلت بالتزامن مع نصف ساعة بعد غروب الشمس المحلي في الولايات المتحدة، وتعتبر نمط نموذجي لمجموعات كبيرة من الطيور تستعد للهجرة.

كما كشفت صور رادار الطقس في الولايات المتحدة هذا العام عن اقتراب عاصفة رعدية، الغريب والذي حير خبراء الأرصاد الجوية أن الجو كان صافى ولا يوجد أي مؤشر لهطول أمطار أو هبوب عواصف رعدية، ولكن بالتحليل الدقيق اكتشفوا أن هذه الصور تمثل سرب من أنواع الخنافس الضخمة تتحرك ككتلة واحدة كبيرة في السماء.

إذا كان كثيفا في أن يرصده الرادار، كما أن الرادار قد يرصد موجات الغبار الضخمة المرتفعة لتظهر بأشكال مختلفة على صفحة الرادار.

٧- الحرائق والانفجارات:

يمكن للرادار بسهولة أن يرصد أي حريق إذا كان قوى ومرتفع أو يرصد الانفجارات الطبيعية كالبراكين أو البشرية كالأعمال الإرهابية أو أعمال الهدم وغيرها.

٨- تلوث الهواء الشديد:

يساهم التلوث الشديد في سيطرة سحب دخانية على سماء المدن الكبيرة وعند شروق أو غروب الشمس يزداد انعكاس ذرات التلوث العالقة في الجو فيسجلها الرادار على شكل سحب دخانية أو نقط متناثرة في صفحة الرادار.

٩- مرور أسراب الطيور:

يسجل الرادار انعكاسات

٤- الظواهر البشرية الأرضية:

في حالات معينة إذا كان الرادار على ارتفاع منخفض يمكن أن يرصد حركة المرور على الطرق المجاورة له أو يرصد المباني ضمن حدود تغطيته فتظهر كأشكال مختلفة على صفحة الرادار.

٥- عبور الطائرات:

عند عبور الطائرات على مستويات معينة من طبقة التروبوسفير فإن العوادم الناتجة من عملية احتراق الكيروسين في محركات الطائرة تتكثف لتتشكل خطوط في السماء تستمر لعدة دقائق وتختفي حسب الموسم، هذه الخطوط قد ترصدها الرادارات حسب كثافتها وارتفاعها فتظهر على شكل خطوط سرعان ما تختفي على صفحة الرادار.

٦- الغبار:

في البلدان ذات المناخ الصحراوي يساهم الغبار العالق المتكرر، خاصاً

مناخ منطقة الضبعة

دراسة عن

مصر

إعداد

حمدي عبدالرحمن مجدى كمال بادير

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

Email:gd68@hotmail.com

الملخص:

نظراً للأهمية المناخية للمنطقة المقترحة لبناء أول محطة نووية لتوليد الكهرباء ومنعاً للمخاطر التي قد تحدث في حالة وجود تسرب إشعاعى بهذه المنطقة لذلك فإنه تم القيام بهذه الدراسة لتقديمها للقائمين على هذا المشروع لتوضيح دور الأرصاد الجوية في خطة التنمية المستدامة للدولة وقد استخدم في الدراسة البيانات الساعية لعناصر الضغط الجوى، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، المطر، الرياح السطحية خلال الفترة من 1981 إلى 2011 كما تطرق البحث لدراسة الظواهر الجوية والتغير الزمنى لها مثل عدد أيام حدوث الظاهرة «العجاج - العواصف الرعدية - الرمال المثارة - الضباب - الشبورة» لنفس فترة الدراسة.

قامت الدراسة بتحليل إحصائى لفترة الدراسة باستخدام معادلة الخط المستقيم من الدرجة الأولى لكل عنصر مع الزمن «الضغط الجوى، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، المجموع السنوى، كمية المطر» وأيضاً تحليل مناخى بتقسيم الفترة إلى ثلاثة عقود ومعرفة طبيعة كل عقد وأيضاً تحليل سرعة الرياح واتجاهها.

وقد أظهرت نتائج الدراسة الآتى:

1 - خلال العقد القادم 2011 - 2020 من المتوقع أن:

أ- أن يكون المتوسط السنوى لدرجة الحرارة تزايد بقيمة تتراوح من 0.6 درجة إلى 0.7 درجة عن المعدل السنوى لتصبح 20.2 درجة مئوية وهذا يتفق مع توقعات التغيرات المناخية التى تشير إلى ارتفاع درجة الحرارة فى العقد القادم. أن يكون المتوسط السنوى للرطوبة النسبية فى تناقص عن المعدل السنوى.

ب- أن يكون مجموع الأمطار السنوى فى اتجاه إلى

الزيادة عن المعدل السنوى.

2 - بتحليل الفترة من 1981 إلى 2011 للرياح وجد أن:

أ- الرياح السائدة فى هذه المنطقة هى شمالية غربية إلى غربية «NW to W».

ب- أكبر نسبة لمجموع سرعات الرياح السطحية التى تتراوح من «3- إلى 4.5 متر/ثانية» هى 49.8%.

ت- مجموع قيم سرعة الرياح فى اتجاه الغرب تتراوح من «4.5 - 7 أمتار/ ثانية» بنسبة 21.9%.

ث- نسبة مجموع قيم الرياح الساكنة «Calm wind»

السنوية لعناصر الأرصاد الجوية التي تم اختيارها.

ث- العقد الأول	ح- العقد الثاني	د- العقد الثالث
ج- 1981 - 1990	خ- 1991 - 2000	ذ- 2001 - 2010

التحليل الإحصائي والمناخي لعناصر الأرصاد الجوية المقاسة:

تحليل عناصر الأرصاد الجوية عند محطة الضبعة لمتوسطات درجة الحرارة السنوية ومتوسط الرطوبة النسبية السنوية ومجموع كمية الأمطار السنوية ومتوسط الضغط الجوي السنوي استخدم فيها معادلة الخط المستقيم بميل للخط المستقيم لكل عنصر مع السنوات لمعرفة اتجاه العنصر في العقد القادم بالزيادة أو النقصان عن المعدل العام للعنصر لمعرفة تطور هذا العنصر وطبيعة التغير الذي حدث بمرور الزمن وأسباب هذا التغير في المنطقة نظراً للأهمية المناخية للمنطقة لبناء أول محطة لتوليد الكهرباء ودرئاً للمخاطر التي قد تحدث في حالة وجود تسرب للأشعاع بهذه المنطقة.

● تحليل إحصائي:

يتضح من الشكل رقم «2» أن ميل الخط المستقيم الذي يبين المتوسط السنوي للضغط الجوي خلال الفترة من (1981 إلى 2011) لمحطة الضبعة يتجه إلى التناقص بمعدل قدره (0.0119) هـ . ب.

ومن ذلك نستنتج أن بالعقد القادم 2011 - 2020 من المتوقع أن يكون المتوسط السنوي للضغط الجوي في هذا العقد سوف ينقص بقيمة 0.2 هـ . ب. عن المعدل. ومن الشكل رقم «3» وجد أن ميل الخط المستقيم لمتوسط درجة الحرارة السنوية لمحطة الضبعة يتجه إلى التزايد بمقدار (+ 0.068 م) ومن ذلك نستنتج أن العقد القادم 2011 - 2020 من المتوقع أن يكون المعدل السنوي لدرجة الحرارة في هذا العقد سوف تزداد بقيمة من 0.6 درجة إلى 0.7 درجة عن المعدل السنوي (19.6 + 0.6 = 20.2 درجة) وهذا يتفق مع توقعات التغيرات المناخية بارتفاع درجة الحرارة في العقد القادم.. وينفس طريقة التحليل من الشكل رقم «4» وجد أن ميل الخط المستقيم الرطوبة النسبية لمحطة الضبعة يتجه إلى الانخفاض في العقد القادم وينفس الطريقة وجد بالشكل رقم «5» للمجموع السنوي لكمية المطر يتجه إلى الزيادة.

4 - تحليل الرياح السطحية:

يتم تحديد الرياح السطحية عن طريق سرعة

«السرعة أقل من 0.5 متر/ثانية» في منطقة الدراسة «4%».

ج- الظواهر:

- 1- عدد أيام العواصف الرعدية والرمال المثارة في ازدياد بين العقد الأول والثالث.
- 2- عدد أيام الضباب في ازدياد بكمية كبيرة من العقد الأول إلى العقد الثالث.

1 - مقدمة:

- منطقة الضبعة:

تقع الضبعة على الساحل الشمالي الغربي لجمهورية مصر العربية عند خط طول 30 56 58 شمالاً وخط عرض 28 26 41 شرقاً، والساحل الشمالي لمصر وهو عبارة عن شريط ضيق من الأرض يطل على البحر الأبيض المتوسط يصل طوله إلى حوالي ألف كيلو متر وعرضه إلى أقل من عشرين كيلو متر، ويتأثر بشكل مباشر بمناخ البحر الأبيض المتوسط من حيث الحرارة والرطوبة النسبية والمطر فتتميز هذه المنطقة بدرجة معتدلة على مدار العام والمعدل السنوي لدرجة الحرارة 20.7 درجة مئوية، ورطوبة نسبية عالية يبلغ معدلها السنوي 69% وأكبر معدل سنوي لكمية المطر بالنسبة لباقي مناطق الجمهورية الأخرى والتي تصل إلى حوالي «140.5» مم.

2 - البيانات والطرق المستخدمة في الدراسة:

تم استخدام البيانات المناخية المقاسة عند محطة الضبعة خلال فترة الدراسة من 1 يناير 1981 إلى 31 ديسمبر 2011 البيانات محل الدراسة هي:

- أ- اليومية لعناصر الضغط الجوي، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية.
- ب- عدد أيام سقوط المطر وكمياتها.
- ت- الرياح السطحية المقاسة سرعة واتجاه.
- ث- عدد أيام ظاهرة «العجاج - العواصف الرعدية - الرمال المثارة - الضباب».

3 - الطريقة المستخدمة في هذه الدراسة:

- أ- حساب المعدلات خلال الفترة من 1981 إلى 2011 لعناصر الضغط الجوي ودرجة الحرارة اليومية والرطوبة النسبية ومجموع كمية المطر وعدد أيام المطر والرياح السطحية «سرعة واتجاه».
- ب- استخدام معادلة الخط المستقيم من الدرجة الأولى $(y=ax+b)$ لحساب علاقة العنصر مع الزمن.
- ت- التحليل المناخي لثلاث فترات «عقود» للمتوسطات

خامساً: الظواهر الجوية:

- عدد أيام العواصف الرعدية والرمال المثارة: نجد أن هناك ازدياد في عدد الأيام لهذه الظواهر بين العقد الأول والثالث من جدول رقم «3».
- عدد أيام الأمطار: نجد أن هناك ازدياد في عدد الأيام بين العقد الأول والثالث من جدول رقم «3».
- عدد أيام الشبورة والضباب: نجد أن هناك ازدياد في عدد الأيام بين العقد الأول والثالث من جدول رقم «3».

8 - النتائج:

- 1 - خلال العقد القادم 2011 - 2020 من المتوقع أن:
 - أن يكون المتوسط السنوي لدرجة الحرارة تزايد بقيمة تتراوح من 0.6 درجة إلى 0.7 درجة عن المعدل السنوي لتصبح 20.2 درجة مئوية وهذا يتفق مع توقعات التغيرات المناخية التي تشير إلى ارتفاع درجة الحرارة في العقد القادم.
 - أن يكون المتوسط السنوي للرطوبة النسبية في تناقص عن المعدل السنوي.
 - أن يكون مجموع الإمطار السنوي في اتجاه إلى الزيادة عن المعدل السنوي.

2 - بالتحليل المناخى للفترة من 1981 إلى 2011 للرياح وجد أن:

- الرياح السائدة في هذه المنطقة هي شمالية غربية إلى غربية «NW to W».
- أكبر نسبة لمجموع سرعات الرياح السطحية التي تتراوح من «من 3-4.5 متر/ ثانية» هي 49.8%.
- مجموع قيم سرعة الرياح في اتجاه الغرب تتراوح من «من 4.5-7 متر/ ثانية» بنسبة 21.9%.
- نسبة مجموع قيم الرياح الساكنة (Calm wind) «السرعة أقل من 0.5 متر/ ثانية» في منطقة الدراسة «4%».
- عدد أيام العواصف الرعدية والرمال المثارة في ازدياد بين العقد الأول والثالث.
- عدد أيام الضباب في ازدياد بكمية كبيرة من العقد الأول إلى العقد الثالث.

3 - بالتحليل المناخى للرياح السطحية خلال الفترة من 1981 إلى 2010 وجد أن:

- الرياح السائدة في هذه المنطقة هي شمالية غربية إلى غربية (NW to W).
- أكبر نسبة لمجموع سرعة الرياح السطحية «من 3-4.5 متر/ ثانية» كانت 49.8%.
- مجموع قيم سرعة الرياح في اتجاه الغرب «من 4.5 - 7 متر/ ثانية» بنسبة 21.9%.

واتجاه الرياح ويقوم جهاز الأنوميتر بقياسها على ارتفاع 10 أمتار من سطح الأرض وتم بالدراسة تحليل الرصدات الساعية من الاتجاهات والسرعات لفترة الدراسة ويتضح ذلك بالجدول رقم «2» والشكل رقم «7» تم حساب اتجاهات الرياح إلى اتجاهات الأساسية «اتجاه الشمال من 22.5 - 337.5» والفرعية «شمالي شرقي 22.5 - 67.5» وبناء عليه تم حساب سرعات الرياح السطحية من السرعة 0 إلى $25 \leq$ مترًا ث والصف قبل الأخير من الجدول يدل على نسبة تكرار مجموع السرعات والعمود الأخير هو نسبة تكرار مجموع الاتجاهات.

ويتضح أن أكبر نسبة لاتجاهات للرياح السائدة كانت في اتجاه الشمالي الغربي NW بنسبة 27.5% وفى الاتجاه الغربى W كانت النسبة 23.2% أى أن الرياح السائدة في هذه المنطقة هي شمالية غربية إلى غربية (NW to W). وأكبر نسبة لمجموع سرعة الرياح السطحية (من 3-4.5 متر/ ثانية) كانت 49.8%، وأيضاً كانت مجموع قيم سرعة الرياح في اتجاه الغرب «من 4.5-7 متر/ ثانية» بنسبة 21.9%. وكانت نسبة حدوث الرياح الساكنة (Calm wind) «السرعة أقل من 0.5 متر/ ثانية» في هذه المنطقة هي 4%.

5 - التحليل المناخى للظواهر الجوية:

- تحليل الظواهر الجوية لمحطة الضبعة واستخدام فيها مدلول عدد الأيام لكل ظاهرة لمعرفة تطور هذه الظاهرة ومن جدول «3» تم تقسيم فترة الدراسة إلى ثلاثة عقود ويتضح أن:

أولاً: درجة الحرارة:

بالزيادة لدرجة الحرارة من العقد الأول إلى العقد الأخير بقيمة 1.28 درجة مئوية وهذا يتفق مع ميل الخط المستقيم لدرجة الحرارة السنوية.

ثانياً: الضغط الجوى:

حدث تناقص بالضغط حيث العقد الثالث أقل من العقد الأول بقيمة 1 هـ ب شكل رقم «2» ومن جدول رقم «3».

ثالثاً: الرطوبة النسبية:

حدث تناقص أيضاً شكل رقم «4» ومن جدول رقم «3».

رابعاً: كمية المطر:

مجموع كمية المطر في العقد الثالث أكبر من العقد الأول بقيمة واضحة وهذا يتفق مع ميل الخط المستقيم لمجموع كمية المطر السنوية شكل رقم «5» ومن جدول رقم «3».

Station	Landex Number	Station Number	Period	Latitude*N	Longitude*E	(Ha)	(Ha)	(H)	Height of Anemometer cup Above ground (H)	Hourly observations (H) Half hourly observations (h)
DABAA	62	309	1981- 2011	30 56 58	28 26 14	--	18.00	17.00	10	H

جدول رقم (1): ثوابت محطة الضبعة

SPEED OF 10-MN MEAN WIND (meters DEI SECOND)

0.0- 0.5 0.5- 1.5 1.5- 3.0 3.0- 4.5 4.5- 7.0 7.0- 9.0 9.0- 11.0 11.0- 14.0 14.0- 17.0 17.0- 20.0 20.0- > =25.0 TOTAL

DIRECTION
OF 10-MN
MEAN
WIND
(360
degree
rose)

337.5 - 22.5
22.5 - 67.5
67.5 - 112.5
112.5 - 157.5
157.5 - 202.5
202.5 - 247.5
247.5 - 292.5
292.5 - 337.5

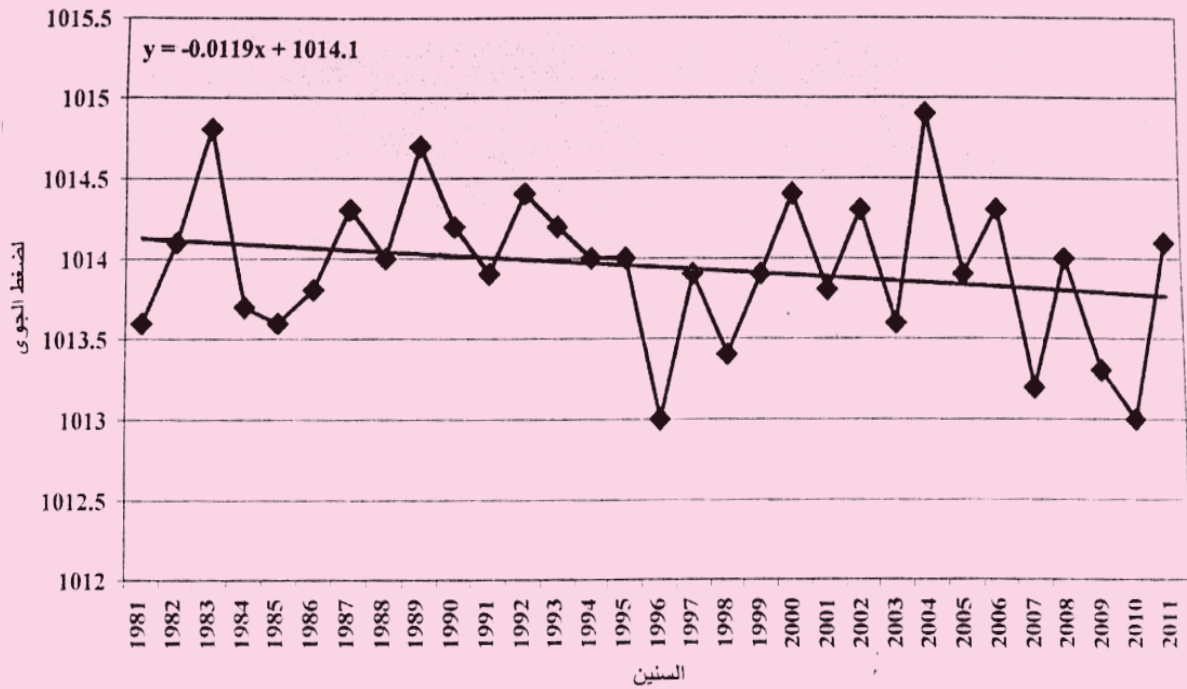
4.0	1.3	1.1	7.9	2.6	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	17.4
0.0	0.7	0.6	4.1	1.1	0.2	0.0	0.0			6.8
0.0	0.8	0.5	2.6	0.6	0.1	0.0	0.0			4.7
0.0	0.6	0.4	2.1	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0		3.9
0.0	1.5	0.9	3.7	1.1	0.4	0.1	0.0	0.0		7.6
0.0	1.2	0.8	4.0	1.7	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	8.7
0.0	1.5	1.2	10.2	6.9	2.4	0.7	0.2	0.0	0.0	23.2
0.0	1.3	1.4	15.2	7.4	1.8	0.3	0.1	0.0		27.5
			total							
4.0	9.0	6.9	49.8	21.9	6.2	1.6	0.5	0.0	0.0	99.9
		Caim	4.0							

جدول رقم (2): تحليل الرصدات الساعية لسرعة واتجاه الرياح لمحطة الضبعة الفترة من 1981 إلى 2011

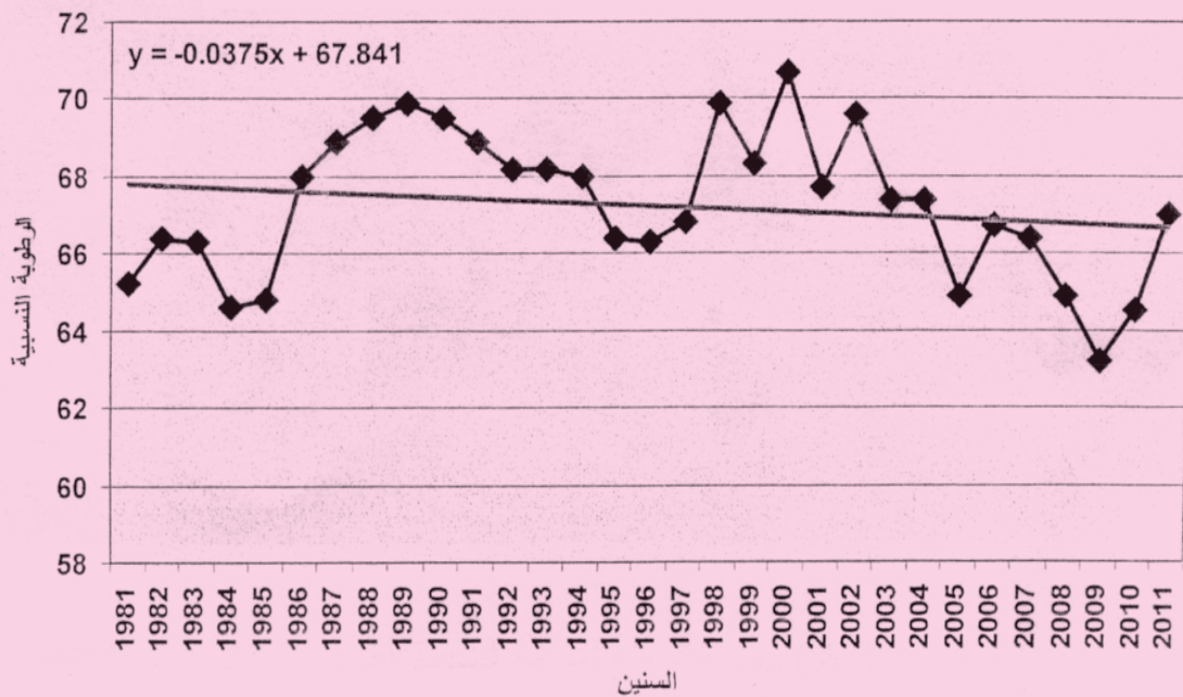
العقد الثالث 2010 - 2001	العقد الثاني 2000 - 1991	العقد الأول 1990 - 1981	الضبعة
1013.83 هـ ب	1013.71 هـ ب	1014.08 هـ ب	معدل الضغط الجوي
20.64 م ⁵	19.86 م ⁵	19.36 م	معدل درجة الحرارة اليومية
66.8%	68.10%	67.10%	معدل الرطوبة النسبية
110.37 مم	150.92 مم	106.15 مم	معدل مجموع كمية المطر
380 يوم	420 يوم	369 يوم	عدد أيام المطر
19	26	6	العواصف الرعدية
345	402	332	الرمال المثارة
478	597	64	أيام الشبورة
64	53	7	أيام الضباب

جدول رقم (٣): تحليل إلى ثلاثة عقود يبين العناصر الجوية والظواهر لمحطة الضبعة ١٩٨١ إلى ٢٠١٠

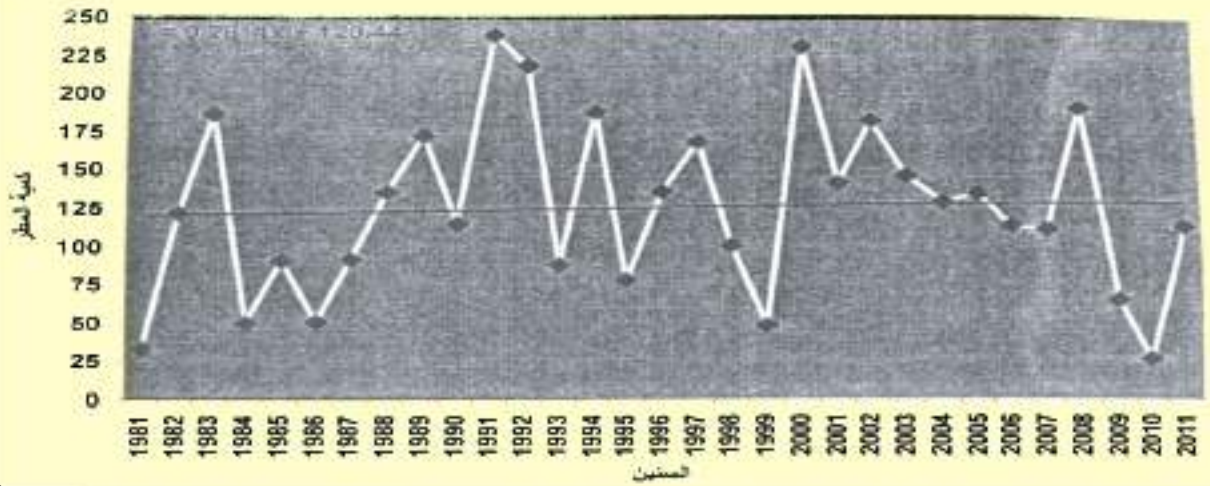




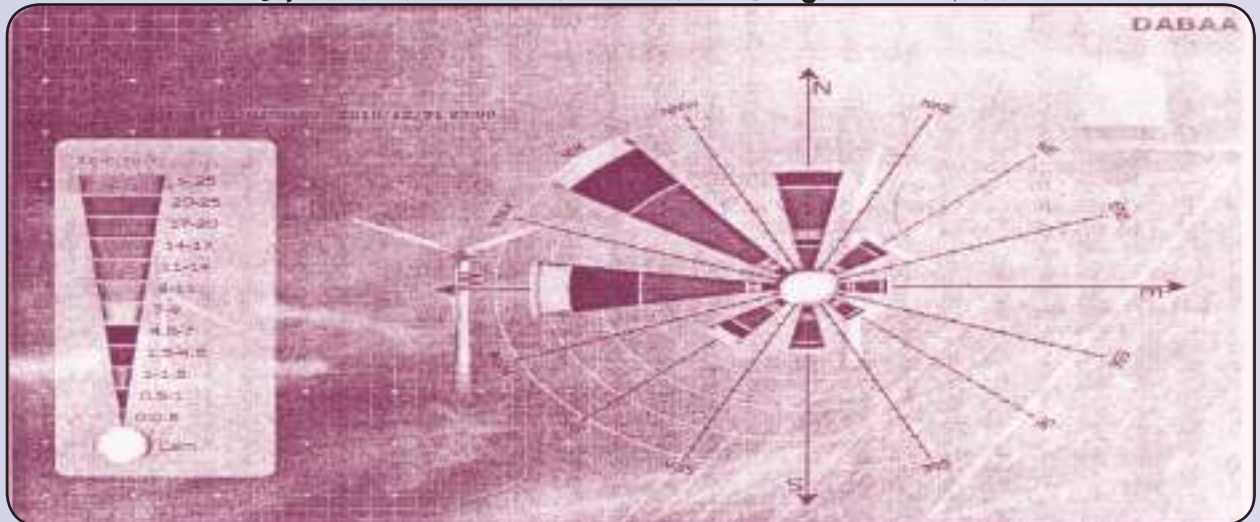
شكل رقم «٢»: متوسط الضغط الجوي لمحطة الضبعة خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١



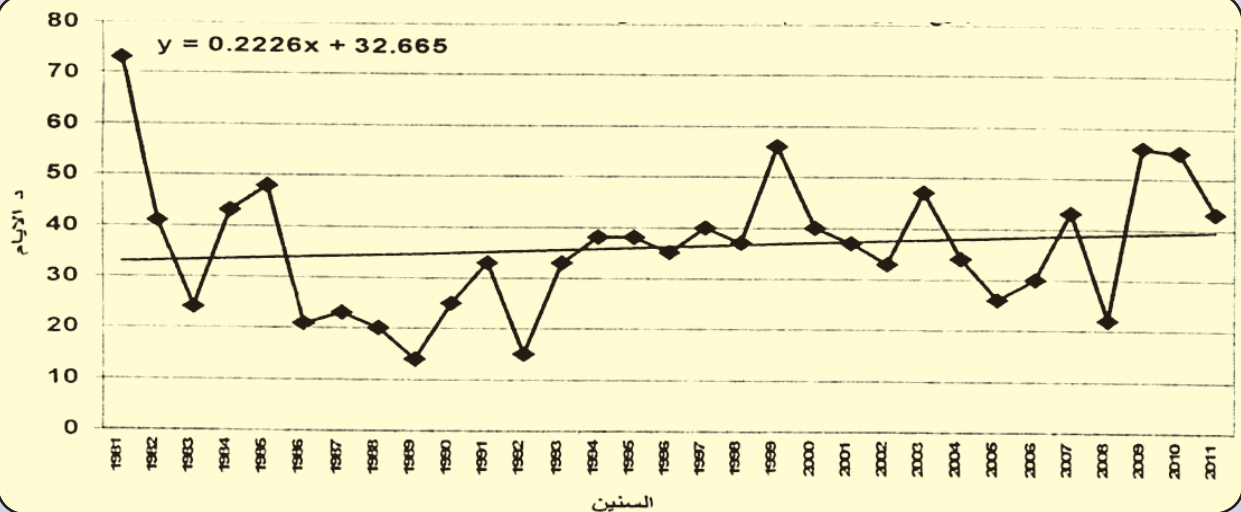
شكل رقم «٣»: المتوسط السنوي لدرجة الحرارة اليومية لمحطة الضبعة خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١



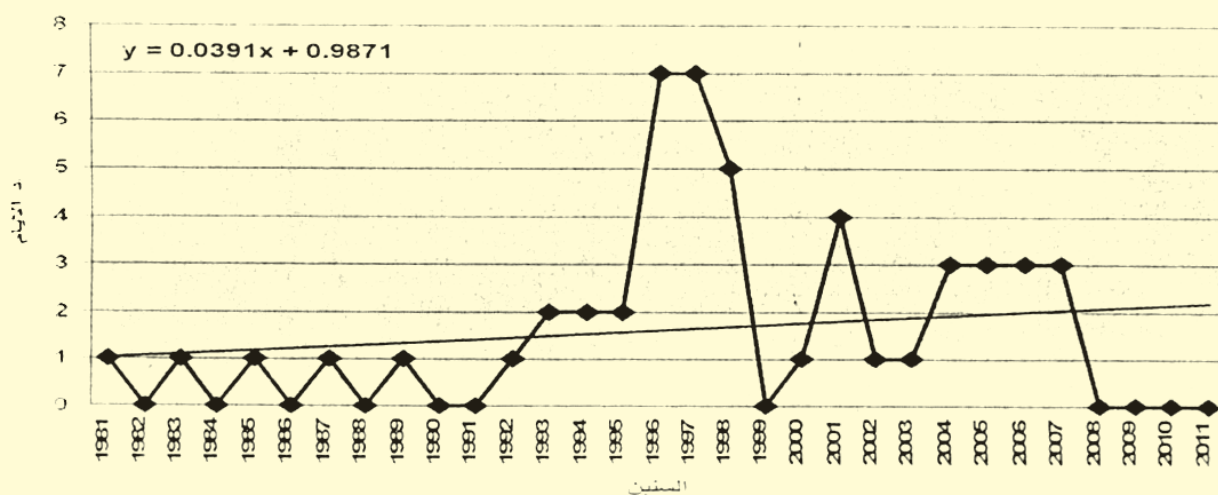
شكل رقم «٥»: مجموع كمية المطر لمحطة الضبعة خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١



شكل رقم «٦»: واردة الرياح لمحطة الضبعة للفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١



شكل رقم «٧»: المجموع السنوي لعدد أيام الرمال المثارة لمحطة الضبعة خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١



شكل رقم «٨»: المجموع السنوي لعدد أيام العواصف الرعدية لمحطة الضبعة خلال الفترة من ١٩٨١ إلى ٢٠١١

المراجع

- 1 - حسين زهدى 1997: «الأرصاد الجوية ونظرة إلى المستقبل» - مركز الأهرام للترجمة والنشر - سلسلة كتب العلم والحياة رقم 4
- 2 - د. كامل حنا سليمان 1978: مناخ جمهورية مصر العربية - الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
- 3- A.E., Amer , A.A. Hassan and A.M.Lasheen. Seasonal changes of climatological elements over tropical and subtropical Africa. Met Res. Bull., 1 (2) (1969)
- 4- El-FANDY.MiG., 1946: «Barometric Low of Cyprus.» Quart J.R Meteors., pp72.91.
- 5- WMO. 1994: «WMO Statement on the Status of the Global Climate in 1993». WMO-No.809.20 pp.
- 6- Zohdy b. 1985: Some side effects of a Cyprus Cyclone. PSMP Report Series No. 20. WMO Publication. 91 pp.
- 7- Zohdy, 1989: lateral coupling between extratropical and tropical disturbances over Africal associated with Mediterranean cyclones. PSMP Report Series No.31.WMO publication. 37 pp.
- 8- Zohdy.1991: The Impact of multiudes Geopotential Anomalies on Tropical Weather Systems. PSMP Report Series No.33. WMO Publication. 121 pp.
- 9- Zohdy, 1992 Availability of wind energy in. Egypt. Seminar on Energy, Development and Climate change. Cairo, Egypt, March 1992.

صيانة الحاسب الآلي



إعداد: محمود عبد المنعم محمود

مدير إدارة الاستشعار عن بعد
القائم بأعمال مدير عام التحاليل



تحدثنا سابقاً عن اللوحة الأم Motherboard وفي هذه الحلقة سنتحدث عن البطاقات Cards.

٢ - فتحة التوصيل على التسلسل Parallel Port

وهي تستخدم لتوصيل الطابعات وتحتوي (25) دبوساً ضمن فتحة أنثوية وتعتبر قليلة نسبياً ويمكن توصيل ثلاثة فتحات توازي LPT1-LPT2-LPT3 وهي اختصار لكلمة Line Printer

بطاقة العرض (VGA Card)

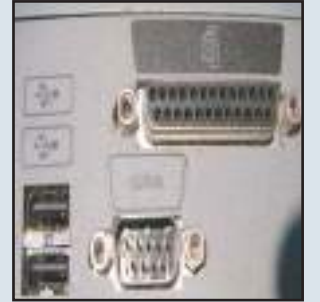
تشكل بطاقة العرض وسيلة اتصال جهاز العرض بالحاسب وهي التي تتحكم بطريقة ظهور الصور على جهاز العرض ومدى وضوح رؤيتها، ولذلك فإن كل المخرجات المتوجهة نحو جهاز العرض تمر عبر بطاقة العرض التي



أنواع البطاقات:

بطاقة التحكم Controller Card

لها العديد من الأشكال والأنواع المختلفة الاستخدام والتثبيت وتم تسميتها بهذا الاسم لأنها تستخدم في توصيل العديد من أدوات الإدخال والإخراج. وهذه البطاقات تستخدم للجيل السابق من الحواسيب، أما الجيل



الجديد نجد أنه قد تم زرع بطاقات التحكم في اللوحة الرئيسية على منفذ يحوي نفس شكل كبل البيانات اللازم لأية أداة دخل أو خرج. ومن أهم هذه المنافذ:

١- فتحة التوصيل على التوازي Port Serial

وهي تستخدم طريقة التوصيل على التسلسل بين التجهيزات Com1-Com2-Com3 وتحتوي على (9) دبوس وهي اختصار لكلمة Communications Port حيث تستخدم لوصول شبكة على التوازي أو وصل ماسح ضوئي Scanner أو ربط مودم خارجي Modem.

.VGA ، DVI

كيف تعمل بطاقة العرض How a Video Card Works

إن ما تراه على جهاز العرض يبدأ فعليا بجزء من برنامج ينفذ على الحاسب. قد يكون نظام التشغيل أو برنامج تطبيقي. يولد البرنامج تعليمات تخبر الحاسب كيف سيبدو كل إطار من إطارات العرض بالتحديد. ترسل الأوامر التي يولدها نظام التشغيل أو البرنامج للتطبيق إلى وحدة المعالجة المركزية وبطاقة العرض اللتان تعملان معا لتوليد الصور عن طريق وضع Pixels أو نقاط مع بعضها لتشكل نص أو رسم ثنائي الأبعاد أو مثلثات صغيرة للرسومات ثلاثية الأبعاد.

مكونات بطاقة العرض Video Card Component

إن بطاقة العرض بمثابة حاسب مستقل داخل الحاسب الألى لمعالجة مسألة توليد رسومات العرض على جهاز العرض، وتحتوي هذه البطاقة على معالج عرض خاص، نظام BIOS، ذاكرة وكذلك مجموعة شرائح خاصة بها وهي كالآتي:

١- معالج العرض: Video Processor

البطاقات الحديثة وخاصة النوع Built in تحتوي على ما يسمى وحدة معالجة رسومات (Graphics Processing Unit) تستطيع معالجة الرسومات بسرعات عالية جدا، أما البطاقات القديمة كان معالج الحاسب هو نفسه بطاقة العرض، أما في البطاقات الحديثة يقوم المعالج المركزي بإرسال المهمة التي كان يقوم بها سابقا إلى GPU عبر ممر PCI أو AGP.

٢- ذاكرة العرض: Video Memory

تكون ذاكرة العرض على بطاقة العرض نفسها (الكارت) لتزويد الحاجة إلى المزيد من ذاكرة العرض ولقيام GPU بالمزيد من العمليات.

٣- الدقة: Resolution

إن دقة الشاشة هي عدد النقاط "Pixel" التي يستخدمها للإظهار، لذلك فإنه كلما كان عدد Pixels أكبر كلما كانت الدقة في التفاصيل الممكن عرضها أكثر حيث تستخدم شاشة بدقة 480×640 عددا يبلغ 307200 Pixel لإنشاء الصورة التي تعرضها وتستخدم شاشة بدقة 768×1024 عددا يبلغ 786432 Pixel.

عند عدم ظهور أي شيء على جهاز العرض

نقوم بالبداية بالتأكد من :

إذا كان جهاز العرض موصول بالتيار الكهربائي.

جهاز العرض يعمل أم لا.



بدورها تقوم بتحويل المعطيات الثنائية التي تعطيها وحدة المعالجة المركزية إلى نصوص أو رسوم أو صور ليتم عرضها، يمكن أن تكون بطاقة العرض عبارة عن بطاقة توسع التي يطلق عليها كارت خارجي External أو قد تكون مدمجة داخل اللوحة الأم Built In.

هناك أنواع أخرى من بطاقات العرض والتي تعد الأحدث ومنها ما يسمى بطاقة العرض "Digital Visual Interface" وهي بطاقة عرض من النوع الديجيتال ومزاياها أنها ادق وواضح في الصورة من النوع VGA.

كذلك هناك مخرج حديث ومتداول هذه الايام حتى في عالم الريسيفرات وشاشات العرض الحديثة يسمى HDMI "High Definition Multimedia Interface" وهو أعلى في الدقة بدرجة متناهية عن النوعين السابقين

IRQ	Usage
0	system timer (cannot be changed)
1	keyboard controller (cannot be changed)
2	cascaded signals from IRQs 8-15
3	second RS-232 serial port (COM2: in Windows)
4	first RS-232 serial port (COM1: in Windows)
5	parallel port 2 and 3 or sound card
6	floppy disk controller
7	first parallel port
8	real-time clock
9	open interrupt
10	open interrupt
11	open interrupt
12	PS/2 mouse
13	math coprocessor
14	primary ATA channel
15	secondary ATA channel

له وخاص به فإذا أراد كرت الشاشة التعامل مع المعالج فإنه يرسل إشارة للمعالج، ولكن من أين للمعالج ان يعرف من أين جاءت هذه الأشارة؟ هنا يأتي دور IRQ1 التي تعتبر عنوان صاحب هذه الأشارة فيعرف المعالج من خلاله ان الذي طلب هذا الطلب هو كرت الشاشة.

دعنا نقول ان كرت الصوت مثلاً يحمل العنوان IRQ16 وقمت بأضافة كرت شبكة وأعطاه النظام عنوان مقاطعه تحمل نفس اسم عنوان مقاطعة كرت الصوت IRQ16 فما الذي سيحدث؟

يحدث ما يسمى بالتعارض (conflict) وينجم عن التعارض أحد هذه الأمور:

1- عمل واحد من هذه الكروت بينما يتم تعطيل الآخر.

2- الكارتين يتوقفون عن العمل.

3- لايعمل نظام التشغيل ويتسبب بعمل إعادة تشغيل الجهاز كل ما حاولنا تشغيله.

وما هو الحل؟ الحل هو بتغيير عنوان إشارة المقاطعه لأحد هذه الكروت.

تجميع مجموعة الشرائح Chipset Grouping:

تصنف الشرائح عن طريق عدد من المزايا الفارقة كنوع وجيل المعالج، وعدد ونوع الشرائح في المجموعة. إن مجموعة الشرائح في أي نظام تناسب مزايا ذلك النظام.

أنماط المقابس Socket Type:

جهاز العرض متصل بالموصل المناسب أم لا . إذا كان جهاز العرض يعمل بشكل صحيح بعد أن جربت جهاز عرض آخر سليم ولم يعمل يجب تفقد الأمور التالية :

عند إقلاع النظام إذا أصدر ثلاثة أصوات Beep قصيرة ولا يظهر شيء على جهاز العرض فقد تكون البطاقة غير مثبتة بشكل جيد .

افتح غطاء الحاسب وثبت البطاقة بشكل جيد . إذا استمرت المشكلة حاول تغيير المنفذ الذي تركيب فيه بطاقة العرض فإن لم ينجح ذلك جرب البطاقة على جهاز آخر. إذا لم تعمل البطاقة في الحاسب الجديد يجب استبدالها.

إذا سارت الأمور على ما يرام في المنفذ الجديد فالمشكلة تكمن في الشق القديم.

بعض الإرشادات

تحقق من ثبات البطاقة في مكانها ومن وضعها في المنفذ المناسب.

تأكد من اتصال البطاقة بوحدة التغذية. لا تستخدم بطاقة العرض موارد تتعارض مع جهاز آخر.

تأكد من وجود برامج تشغيل البطاقة. تحتاج العديد من بطاقات العرض لإعدادات خاصة بال BIOS.

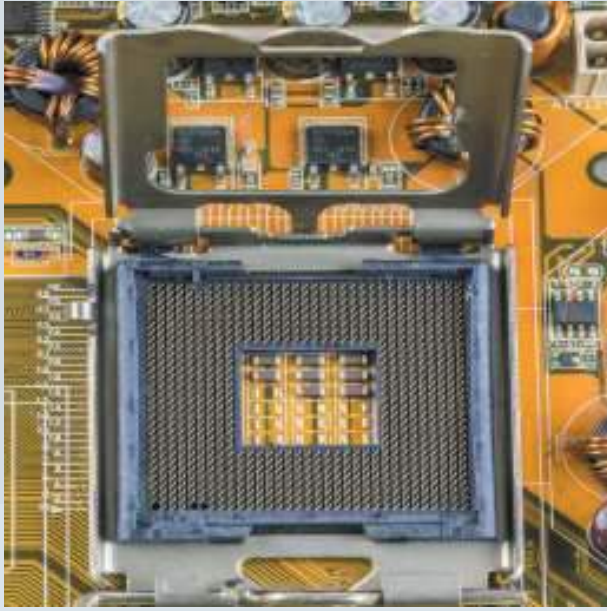
الشرائح Chipset

اللوحة الأم من أهم عناصر الحاسب الألى، ومن أهم العوامل التي تجعلها مهمة مجموعة الشرائح الموجودة عليها، والشرائح هي مجموعة من الرقائق التي تزود الحاسب بمزيد من الفعالية من حيث قدرة الحاسب على استقبال المعطيات والتعليمات ونقلها داخلياً. تتحكم الشرائح بممرات النظام أو إشارة المقاطعة (IRQ) وتسهل حركة المعطيات داخل وحدة المعالجة المركزية والذاكرة كاش والأجهزة المحيطة الداخلية والخارجية، كما أنها تحدد مزايا الحاسب وتلعب دوراً هاماً في سرعته.

لكن ما هو ال IRQ؟ سؤال (هل IRQ هو ثابت علي الشرائح؟) أم يتم توليده كلما استدعي الأمر؟

IRQ اختصار ل Interrupt Request Line وتكمن فائدته في انه لو أراد احد الأجهزة التعامل مع المعالج (CPU) فإنه يرسل إشارة اليه يطلب منه التعامل معه ولهذا سميت بأشارة مقاطعه IRQ.

فمثلاً يأخذ كرت الشاشة أسم IRQ1 ويكون محجوزاً



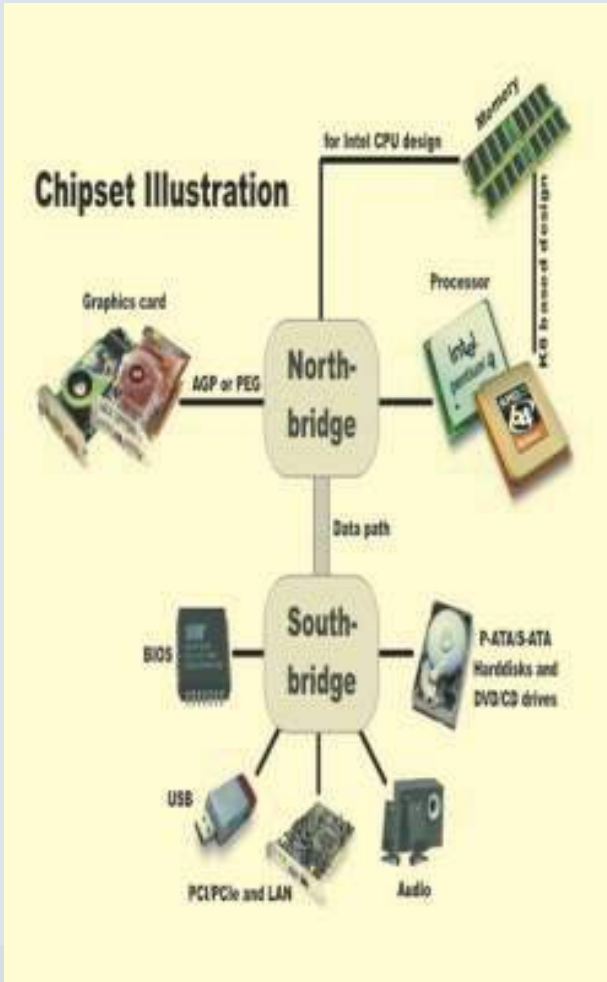
إن أحد المزايا المستخدمة لجمع مجموعات الشرائح هي نوع المقبس Socket المستخدم نوع المعالج على اللوحة الأم. قديماً كانت هناك شرائح مقبس 7، وشرائح مقبس 8 في مجموعة ثانية. أما حديثاً فأصبحت المقابس Sockets مختلفة فمنها أنواع LGA "Pin Grid Array" "PGA" وهناك كذلك "Land Grid Array" وهو الموجود حالياً والمنتشر في السوق المصري كما هو بالشكل. تتطابق مجموعات شرائح معالجات Intel مع مخطط التصنيف هذا، أما مجموعات شرائح الشركات الأخرى فلا تتطابق معه عادة.

الجسر الشمالي والجسر الجنوبي : North and South Bridge

إن أكثر المجموعات شيوعاً هي التي تحوي شريحتين. تحتوى مجموعة الشرائح ذات الشريحتين على الجسر الشمالي الذي يحتوى على دارات الممر الرئيسية التي تقدم الدعم للتحكم بالذاكرة الرئيسية والذاكرة كاش وممر PCI وهي شريحة مفردة عادة لكنها قد تتألف من أكثر من شريحة وتقوم بتزويد مجموعة الشرائح بتسمية في بداية اسم كل عائلة لتميزها عن غيرها. والجسر الجنوبي يتضمن متحكمات للأجهزة المحيطة ومتحكمات EIDE، Enhanced Integrated Device Electronics. ويقوم مصنعون VIA و SiS بتصنيع شرائح وحيدة الآن. ويمكن أن تصل مجموعة الشرائح إلى 6.

المعالجات Processor

هي تلك القطعة الصغيرة المربعة والتي توضع على المقبس Socket، أحد مخططات التجميع التي لم تعد تستخدم الآن هي تصنيف مجموعات الشرائح حسب جيل المعالج. يتعلق تطور المعالج بالجيل الذي تنتمي إليه تقيته. فالمعالج 8088 حدد الجيل الأول،



بيئية، وتتميز بالتوصيل والتشغيل لإضافة مجال واسع من الأجهزة للحاسب دون وجود بطاقة محول .

متحكم لوحة المفاتيح Keyboard Controller

يتحكم هذا العنصر بنقل المعطيات من لوحة المفاتيح إلى الحاسب ويتصل مع متحكم داخل لوحة المفاتيح عبر وصلة تسلسلية في كبل التوصيل. عندما تأتي المعطيات إلى متحكم لوحة المفاتيح من لوحة المفاتيح يقوم بفحص تطابق المعطيات ويضعها في ذاكرة مؤقتة ويخبر المعالج عن وجود المعطيات في الذاكرة، والمتحكم هنا مدمج مع مجموعات الشرائح أو في شريحة الدخل والخرج.

وظائف متحكم لوحة المفاتيح:

- التحكم بلوحة المفاتيح والترجمة: عندما يضغط على مفتاح ما من لوحة المفاتيح ترسل شفرة مسح من المتحكم داخل لوحة المفاتيح إلى المتحكم بلوحة المفاتيح داخل الحاسب الذي يرسل إشارة للمعالج عبر IRQ1 طلب المقاطعة Interrupt Request ثم يترجم المتحكم بلوحة المفاتيح شفرة المسح إلى الرمز الذي تمثله ويضعه على الممر لنقله إلى المكان المناسب في الذاكرة .
- دعم أجهزة الفأرة ذات مأخذ PS/2 ، وتستخدم هذه البوابة لوصول فأرة من نوع PS/2 .

Super I/O Controller

تعتبر هذه الشريحة فائقة لأنها تدمج عدة شرائح تحكم في مجموعة فائقة تتحكم بأجهزة الدخل والخرج القياسية .

من أهم وظائف وحدة التحكم الفائقة بالدخل والخرج :

- البوابات التسلسلية: يستخدم المرسل -المستقبل غير المتزامن العام وبالإنجليزية UART Universal Asynchronous Receiver/ Transmitter لقيادة البوابات التسلسلية، بينما توجد وظائف التحكم بنقل المعطيات في الشريحة الفائقة للدخل والخرج.
- البوابات الفرعية: توجد داخل شريحة الدخل والخرج ومنها EPP Enhanced
- التحكم بمحركات الأقراص المرنة.
- تحتوي على متحكم لوحة المفاتيح وساعة الزمن الحقيقي ومتحكم القرص الصلب IDE.

والمعالج 386 الجيل الثالث، والمعالج 486 الجيل الرابع، Pentium الجيل الخامس. وبما أن شركة Intel هي المصنع المتفوق للمعالجات كان من السهل تعقب ظهور أجيال جديدة، ولكن لما دخلت شركات أخرى أصبح جيل المعالج يعتبره التشويش. لا توجد مجموعات الشرائح للأجيال من الأول إلى الثالث لأنها لم تظهر قبل الجيل الرابع. لا تزال بعض مجموعات الشرائح الوراثية تصنف حسب جيل المعالج الذي تدعمه .

ولكن ما هي مجموعات الشرائح؟ (الخاصة بالمعالج)!
الشرائح Chipset هي عبارة عن مجموعة من المكونات الإلكترونية (electronic components) على الدوائر الإلكترونية المتكاملة (Integrated circuit) هذه الدوائر تتحكم وتدير تدفق البيانات (Dataflow) ما بين المعالج Processor والذاكرة Memory والملحقات Peripheral وعادة ما توجد على اللوحة الأم يتم تصميم الرقائق عادة للعمل مع عائلة محددة من المعالجات

شرائح المتحكمات Controller Chips

تتحكم هذه الشرائح بنقل المعطيات من وإلى الأجهزة المحيطة والتي تتفاعل مع المعالج وبقيّة أجزاء الحاسب عن طريق متحكم الجهاز. عادة ما تكون متحكمات الجهاز عبارة عن شرائح مفردة



موضوعة على اللوحة الأم بشكل مباشر أو على بطاقة توضع في منفذ توسع على اللوحة الأم يوضع متحكم لوحة المفاتيح ومتحكم الدخل والخرج مباشرة على اللوحة الأم وبالتالي تكمل مجموعة التحكم في مجموعة الشرائح. بالإضافة لذلك فإن بعض محولات العرض، وبطاقات الصوت، وبطاقات الشبكات والواجهات البيئية لأنظمة الحواسيب الصغيرة SCSI تملك شرائح تحكم بالأجهزة مدمجة في داخلها .

USB and IEEE 1394

الواجهات البينية كالممر التسلسل العالمي USB و IEEE1394 هي معايير حديثة لمتحكمات وواجهات

وزارة الطيران المدني

الهيئة العامة للأرصاد الجوية

إعلان

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 نشرها فى المجلة وعلى من يرغب فى الحصول على المجلة يمكنه الاشتراك كالتالى:

رسوم الاشتراك

■ ٤٠ جنيهاً يضاف إليها ١٢ جنيهاً فى حالة طلبها بالبريد.

أسعار الإعلانات بمجلة الأرصاد الجوية

- ١- فى بطن الغلاف الأول بمبلغ ٧٥٠ جنيهاً مصرياً.
- ٢- فى بطن الغلاف الأخير بمبلغ ٥٠٠ جنيهاً مصرياً.
- ٣- بداخل المجلة صفحة كاملة بمبلغ ٣٧٥ جنيهاً مصرياً، وتقدر الإعلانات الأقل من صفحة وفقاً لنسبة مساحتها من الصفحة.

يسدد الاشتراك بإحدى الطرق التالية:

- شيك باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
- حوالة بريدية باسم الهيئة العامة للأرصاد الجوية.
- نقداً بخزينة الهيئة.

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