مجلة مركز بحوث ودراسات

المدينة المنورة

العدد التاسع والثلاثون جمادى الآخرة - شعبان ١٤٣٤ هـ . إبريل - يونية ٢٠١٣ م

٣٩

- اهتمام الرسول ﷺ بالجانب العقدي في السيرة النبوية وثمرة ذلك ، نماذج مختارة
- الأحاديث الواردة في موانع شفاعة النبي ﷺ جمعاً ودراسة
- مواقع منازل بني حارثة في ضوء الأحاديث النبوية وأقوال المؤرخين وأثر ذلك في تحديد حرم المدينة
- الحج وأثره على مجتمع المدينة من خلال كتب الرحالة إبان الحكم العثماني للحجاز

الاتجاه العام
لنسبة تغطية سماء المدينة المنورة بالسحب

د . حامد موسى الخطيب

جامعة طيبة

كلية الآداب والعلوم الانسانية

مستخلص : تهدف هذه الدراسة بالدرجة الأولى إلى الكشف عن الاتجاه العام لنسبة تغطية سماء المدينة المنورة بالسحب ، ودراسة أهم الخصائص الإحصائية لنسبة التغيم ، بالإضافة إلى استجلاء بعض العلاقات التي تربط هذه النسبة مع عدد من المتغيرات المناخية .

ولتحقيق هذه الأهداف استخدمت بيانات يومية غير منشورة لعدد من عناصر الطقس تعود لمحطة الأرصاد الجوية بمطار الأمير محمد بن عبد العزيز الدولي بالمدينة المنورة .

وقد طبقت بعض الطرق الإحصائية على هذه البيانات مثل المعدلات والانحرافات المعيارية والتكرارات فضلاً عن تطبيق معامل ارتباط بيرسون والانحدار البسيط والارتباط المتعدد .

وتبين من هذه الدراسة أن معدل تكرار الأيام الغائمة في السنة يبلغ ٢٥٠,٢٥ يوماً ، وأن معدل نسبة التغيم في الأيام الغائمة ٢,١٢ أكتس ، وهناك اتجاه نحو زيادة الأيام الغائمة ، واتجاه آخر يشير إلى تناقص نسبة التغيم بمعدل ٠,٠١٣ أكتس/سنة .

كما بلغت نسبة الأيام الغائمة الماطرة ٥,٢٪ من مجمل الأيام الغائمة ، وتبين أن أكثر الفصول تغيماً هو فصل الربيع وأن الرياح السائدة في تلك الأيام هي الرياح الغربية ، كما استطاعت (٤٢) متغيراً مناخياً أن تفسر ٤٢٪ من قيمة التباين في نسبة التغيم بدلالة إحصائية وفق اختبار F .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وتوصي الدراسة بضرورة دراسة الخصائص العامة للغيوم من خلال توفير بيانات تفصيلية يومية أو ساعية عنها ، واستخدام الاستشعار عن بعد في هذه الدراسات ، ودراسة إمكانية استمطار بعض السحب فوق المدينة المنورة .

مشكلة الدراسة : تعاني المدينة المنورة في الآونة الأخيرة من تدني كميات التساقط المطري . كما تشير بعض الدراسات الحديثة إلى اتجاه عام لارتفاع درجة الحرارة وتغير في النمط العام لاتجاهات الرياح . وقد يكون هذا الأمر مرتبطاً بالتغيرات أو التقلبات التي يتأثر بها العالم اليوم . علماً بأن عناصر الطقس ترتبط ببعضها ارتباطاً وثيقاً . فإن أي تغير على أحد عناصر الطقس سينعكس على بقية العناصر .

وباستعراض بعض الدوريات العربية والأجنبية والإصدارات الحديثة المتخصصة في علم المناخ والأرصاد الجوية ، من السهل ملاحظة التقدم المضطرد في أساليب البحث العلمي وطرائقه في هذا المجال وبخاصة فيما يتعلق بالسحب ، ويكاد لا يخلو عددٌ من أعداد مجلات المناخ والأرصاد الجوية من بحثٍ يدرس قضية تتعلق بالسحب ، والغالبية العظمى منها تعتمد على بيانات مستقاة بالدرجة الأولى من شبكة الأقمار الصناعية وشبكات الرصد الراداري . ومما يثير الاستغراب إحجام المتخصصين العرب عن الكتابة في موضوع السحب ، وقد يكون سبب ذلك عدم توافر البيانات التفصيلية اللازمة لإنجاز بحوث علمية متميزة . ولذلك يمكن القول بأن المكتبة العربية تكاد تكون خالية من البحوث العلمية التي تعالج قضايا الغيوم / السحب .

وقد خص الله تعالى السحب بعدد من الآيات الكريمة منها : ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلْفُلْكِ ٱلَّتِي تَجْرِي فِي

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ٱلْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٍ فَأَحْيَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَأٓيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴾ [البقرة : ١٦٤] ، وقوله ﷻ ﴿ هُوَ ٱلَّذِى يُرِيكُمُ ٱلْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنشِئُ ٱلسَّحَابَ ٱلثِّقَالَ ﴾ [الرعد : ١٢] . وأيضاً : ﴿ وَتَرَى ٱلْجِبَالَ تَحْسَبُهَا جَامِدَةً وَهِىَ تَمُرُّ مَرَّ ٱلسَّحَابِ ۚ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴾ [النمل : ٨٨] ، وأيضاً : ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ وَيُنَزِّلُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِنۢ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِۦ مَن يَشَآءُ وَيَصْرِفُهُۥ عَن مَّن يَشَآءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِۦ يَذْهَبُ بِٱلْأَبْصَٰرِ ﴾ [النور : ٤٣] ، وقوله تعالى : ﴿ وَٱللَّهُ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَسُقْنَٰهُ إِلَىٰ بَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ كَذَٰلِكَ ٱلنُّشُورُ ﴾ [فاطر : ٩] .

ومن الملاحظ في هذه الآيات الكريمة أنها لم تشر إلى كلمة « غيوم » وإنما عبرت عنها بكلمة سحب والتي تستخدم مفردة أو مثناة أو جمعًا (سحابة ، سحابتين ، سحب) . ومن الصعب – أو ليس مألوفاً – أن يشتق منها : اسم فاعل أو مفعول أو مصدر ، بينما كلمة غيوم يمكن اشتقاق أفعالٍ منها أو مصادر أو فاعل أو مفعول .

وتعد السحب محصلة لتفاعل العديد من عناصر الطقس ، و تشكلها يحتاج إلى عمليات خاصة قد لا تتوفر في كل زمان ومكان ، وبالسحب يرتبط الخير والعطاء ، ومنها قد ينشر البلاء والدمار ، وبها عاقب الله ﷻ الكافرين في عدة مواقع .

والسحب هي التي تقسم العالم إلى أقاليم ممطرة وأخرى جافة ، لذلك فإنها نالت اهتمام العديد من الباحثين في العالم ، ولعل هذه الدراسة باكورة عطاء من قبل المتخصصين العرب في هذا المجال .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

أهـــــداف الدراســـة : تحاول هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية :

- هل هناك اتجاه واضح نحو الزيادة أو النقصان لنسبة تغطية السحب لسماء المدينة المنورة ؟
- هل هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تكون السحب وبعض العناصر المناخية ؟
- ما أبرز خصائص التوزيع الفصلي لنسبة تغطية السحب لسماء المدينة المنورة ؟

الدراســـات الســـابقة : لقد استغل علماء الغرب وغيرهم من علماء الدول المتقدمة التقنيات الحديثة في طرق الاستشعار عن بعد في دراساتهم التي تتعلق بالسحب . وقد تركزت الأبحاث في العقد الأخير من القرن العشرين ومستهل القرن الواحد والعشرين على دراسة أنجع السبل في استمطار السحب ، وما هي أفضل البلورات المستخدمة في ذلك (***Rosemfeld, et . al . 2010, Silverman, et . al .2000***) وهناك بعض الدراسات التي تولت دراسة بعض الخصائص للغيوم مثل ارتفاع قواعدها وقممها ودرجة حرارتها واحتوائها على الرطوبة وعلى كمية التساقط المطري المحتملة من هذه السحب (***Lebsock,et .al .2011, Katsaumata,et .al .2000, Hanna, et . al . 2008, Mlymszak,et .al .2011 katata, et .al .2008, lebsock,et .al,2011***).

وتولت دراسات أخرى توضيح أثر السحب على الموازنة الإشعاعية والطاقة لسطح الأرض (***Forsythe, 2000, Haynas, et .al . 2011***) ، وقد تبين من بعض الدراسات أن لنسبة تغطية السماء بالسحب أثرًا مباشرًا

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

على إحرار الأرض (***Evans, et .al,1999***) وأكدت دراسة (***Kastsumats, et .al .(2008***) على العلاقة المتبادلة بين تكون السحب وتراجع مساحة الجليديات بنصف الكرة الشمالي بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض . (***schweiger , et .al . 2008***) وربطت دراسة أخرى قام بها ***Wescott, et .al . (2009)*** بين تشكل الضباب في ولاية الينوي وبين الغيوم المنخفضة ، فقد عزت الدراسة ٥٧٪ من الضباب بتلك الولاية إلى الغيوم المنخفضة ، وترتفع النسبة إلى ٨٤٪ إذا صاحبت هذه الغيوم منخفضات جوية .

وقد ذهب بعض الباحثين بعيداً عندما درس أثر الغيوم على المباريات الرياضية وبخاصة البيسبول ، فقد اتضح لدى ***Kent, et, al, (2011)*** أن الفرق الأهلية صاحبة الملعب قد ربحت ٥٢٪ من مبارياتها عندما كانت السماء ملبدة بالسحب ، وأنها ربحت ٥٦٪ من المباريات عندما كانت السماء صافية . كما قامت بعض الدراسات بدراسة أثر الإشعاع الأرضي (الألبيدو) على تشكل السحب (***Bender, et .al . 2011***) ، ودراسة أثر بعض الخصائص الطبوغرافية واستخدامات الأرض وبخاصة الغابات على إمكانية تشكل السحب ، فقد تبين للباحث ***Gambill, et .al, (2011)*** أن للغابات والحشائش الطبيعية وانحدار السطح أثرًا مباشرًا على تكون السحب الانقلابية في منطقة جنوب شرق الولايات المتحدة .

وقد أفاضت العديد من الدراسات في موضوع تصنيف السحب ، معتمدة على بيانات مستمدة من المحطات الأرضية ومن الأقمار الصناعية ؛ فقد استطاعت دراسة ***Tag, et .al, (2000)*** أن تميز أحد عشر نوعاً من الغيوم الانقلابية ، مستخدماً بيانات مستمدة من ١٣ إقليمًا تقع جميعها في نصف الكرة الشمالي . وهناك بعض الدراسات التي ركزت على المسار اليومي للسحب ***Diurnal Cycles*** باستخدام صور الأقمار الصناعية

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

(***Wylie, 2008***) . وقد قام ***Hanesiak (2007)*** بدراسة الاتجاه العام لنسبة التغيم فوق الأصقاع الشمالية للكرة الأرضية باستخدام السلاسل الزمنية اليومية .

يتضح من خلال الاستعراض السابق أن العالم العربي لم يحظ بأية دراسة منها ، وقد يكون أحد علماء العرب قد شارك في إعداد بعضها ولكن الأمر لا يخفي مدى التقصير في هذا المجال من قبل الباحثين العرب ، كما أوضحت الدراسات السابقة استخدامها المفرط في تقنيات الاستشعار عن بعد واستخدام أعقد النماذج الإحصائية ، كما تميزت هذه الدراسات بالتنوع واهتمامها ببعض الدراسات التطبيقية كما هو الحال في استمطار الغيوم وأثر السحب على المباريات الرياضية .

منطقة الدراسة : المدينة المنورة مركز لمنطقة المدينة المنورة التي تقع في الجانب الغربي من المملكة العربية السعودية (شكل١) . وتشغل إمارة المدينة المنورة مساحة تقدر بنحو ١٥٦ ألف كم^{٢} ، يقطنها زهاء ١,٦ مليون نسمة . وتقع المدينة المنورة فلكياً عند تقاطع دائرة العرض ٣٥ ْ ٥٢٤ : وخط الطول ٣٩ ْ : ٥٣٦ ولا يبعد مدار السرطان من المدينة المنورة جنوباً سوى ١٥٠كم . وبذلك فإن المدينة المنورة تقع ضمن منطقة عروض الخيل التي تتميز بضغط جوي مرتفع وندرة الأمطار وصفاء الجو .

وتشكل المدينة المنورة واحة في قلب صحراء جافة لا يتعدى معدل سقوط الأمطار فيها الخمسين ملم سنوياً ، وتتميز أمطارها بالفجائية كغيرها من المناطق الصحراوية ، وتسقط معظم أمطارها في فصل الربيع ونوعاً ما في فصل الشتاء ، ويعد شهر يناير هو الأبرد وشهر يوليو هو الأكثر حرارة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

شكل رقم (١) خريطة المملكة العربية السعودية

تقع المدينة المنورة ضمن إقليم الدرع العربي الذي تسوده صخور القاعدة الأركية القديمة ، والتي يتكون معظمها من الصخور النارية والصخور المتحولة. وتغطي نحو ١٠٪ من مساحة الدرع الحرات البازلتية التي انبثقت حممها بعد تشكل الأخدود الإفريقي الآسيوي العظيم ، ولهذا فإن المدينة المنورة تعتبر حوضاً طبوغرافيًا أساسه منخفض تكتوني ملأته السيول بمجروفاتها ، فغدى المنخفض سهلاً رسوبياً غنياً بالمياه الجوفية التي كانت تنبثق على شكل ينابيع جفت جميعها بسبب قلة الأمطار والسَّحْب الجائر لها .

تكتنف المدينة المنورة الحرات البازلتية من جميع الجهات عدا الجهة الشمالية ، التي تحيط المدينة المنورة بتلال متفاوتة الارتفاع ، أعلاها قد ينوف عن الألف متر عن سطح البحر ، علماً بأن ارتفاع وسط المدينة المنورة يصل بشكل عام إلى ٦٥٠م عن مستوى سطح البحر .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وقد أضفت هذه الميزات الطبوغرافية والجيولوجية وضعاً خاصاً للمدينة المنورة ، فرغم ندرة الأمطار ، ما زالت آبارها الجوفية تزخر بالمياه التي تروي مزارع النخيل ، وتمد الاستراحات المنتشرة بأرجاء المدينة بالمياه لري حدائقها . ورغم أنها ذات طابع صحراوي إلا أن تكرار العواصف الرملية قليل جدًّا مقارنة بغيرها من المدن السعودية .

أما المدينة نفسها فطابعها إسلامي ويعكس مخططها هذه الحقيقة ، فالمسجد النبوي الشريف يحتل مركز المدينة الذي يحاط بأربعة شوارع رئيسة دائرية ، أبعدها عن المركز الدائري الثالث الذي لم يكتمل حتى الآن . وتشع من هذه الخطوط الرئيسة خطوط فرعية لاستكمال شبكة مواصلات تعد فريدة من نوعها .

والدليل على ذلك سلاسة المرور داخل هذه الشوارع وسرعة الوصول بين أرجاء المدينة المنورة . وللحفاظ على هذه الصفة فقد اختارت أمانة المدينة المنورة ثلاث ضواحي للتخفيف عن المدينة نفسها وهي : حي آبار الماشي والعوينة والمندسة ، كما اختارت مدناً رديفة وهي : مدينة المليليح ، والفريش والصويدرة ، وقد باشرت الجهات المعنية تنفيذ هذا المخطط منذ خمس سنوات تقريبًا .

مشكلة الدراسة : اتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي الذي يمكن من خلاله وصف خصائص الظاهرة قيد البحث وتحديد مدى العلاقة التي تربطها بغيرها من عناصر الطقس . وفق ما يلي :

أولاً : البيانات والمعلومات :

تم الحصول على بيانات مناخية يومية من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٧٠ إلى عام ٢٠١١ ، وشملت البيانات المعدلات اليومية لنسبة التغيم ومعدلات درجة الحرارة العظمى والصغرى وسرعة الرياح واتجاهها والرطوبة النسبية وضغط بخار الماء والضغط الجوي وكمية الأمطار لمحطة الرصد الجوي لمطار الأمير محمد الدولي بالمدينة المنورة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثانياً : طرق المعالجة الإحصائية :

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع عناصر الطقس المار ذكرها آنفاً وقد استخرجت المتوسطات والانحرافات المعيارية لهذه المتغيرات مرتين : الأولى أثناء حصول التغيم ، والثانية بدون وجود غيوم في سماء المدينة المنورة ، واستخدم اختبار (***t***) لاختبار إن كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين هذه المتوسطات .

كما استخدم معامل ارتباط بيرسون بين نسبة تغطية السحب بالغيوم وبين جميع المتغيرات وذلك أثناء وجود غيوم في سماء المنطقة ، أي أنه تم استبعاد الأيام التي تخلو من السحب من هذا التطبيق ، ولمعرفة الاتجاه العام لنسبة تغطية السماء بالسحب في المدينة المنورة استخدم الانحدار البسيط ***Simple Regression*** لهذا الغرض وفق المعادلة التالية :

$$y = a + b\,x$$

حيث إن :

y = نسبة تغطية السماء بالسحب / محسوبة بالثمن أو بالأكتس .

x = السنة .

b = معامل الانحدار وهي تعادل مقدار الزيادة أو النقصان لنسبة التغيم في السنة الواحدة .

a = نقطة القطع .

كما جرى تطبيق الانحدار المتعدد ***Multiple Regression*** بحيث كان المتغير التابع نسبة تغطية السماء بالسحب والمتغيرات المستقلة هي جميع عناصر الطقس المار ذكرها آنفاً . كما تم إعداد جداول تكرارية خاصة لنسبة التغيم وبعض المتغيرات ذات الصلة وقد تم تمثيل بعض هذه الجداول بمنحنيات بيانية وفق هذه الجداول .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

نتائج الدراسة ومناقشتها :

بلغ عدد الأيام التي توافرت لها بيانات تفصيلية عن السحب وغيرها من عناصر الطقس (١٤٦٠٧) يوماً ، قسمت إلى فئتين : الفئة الأولى الأيام التي حصل فيها التغيم وعددها (١٠٠١٠) يوماً ، والأيام التي لم يحصل بها تغيم (٤٥٩٧) يوماً ، وقد استخرجت المتوسطات والانحرافات المعيارية لنسبة التغيم وبقية العناصر لكل فئة على حدة . كما أجريت على الأيام التي حصل بها تغيم تطبيق بعض النماذج الإحصائية مثل معامل الارتباط والانحدار البسيط .

أولاً : المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية :

جدول رقم (١)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لعناصر الطقس في المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠ - ٢٠١١م)

اسم المتغير	التصنيف	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة F	الثقة	اختبار ثنائي الطرف
نسبة تغطية السماء بالسحب	١ ٠	٢,١٣ ٠,٠٠	١,٥ ٠٠,٠٠	١٠٠٩ ١٤٦٠٥	٩٣٤٣,٥	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
متوسط أقصى سرعة للرياح (عقدة)	١ ٠	١٦,٥ ١٥,٣	٤,٩ ٤,٢	١٠٣٩٩ ١٤٦٠٥	١١٢,٥	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
متوسط الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر	١ ٠	١٠٠٧,٥ ١٠٠٧,١	١٤,٧ ١٩,٩	٦٩٩٩ ١٤٦٠٣	٥,٨١	٠,٠٠	٠,١٧ ٠,٢٢
متوسط الرطوبة النسبية	١ ٠	٢٥,٣٪ ١٩,١٪	١٣,٩ ٩,٣	١٢٧٤٥ ١٤٦٠٥	٩٧٦,١	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
متوسط ضغط بخار الماء (ملليبار)	١ ٠	٨,٥ ٦,٣	٣,٠ ٢,٤	١٠٧٧٨ ١٤٦٠٥	٧٠٢,٥	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
متوسط درجة حرارة الميزان الجاف (مْ)	١ ٠	٢٨,٣ ٢٨,٧	٧,٤ ٧,١	٩٢٧٢ ١٤٦٠٥	٢٧,٩	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
متوسط درجة حرارة الميزان الرطب	١ ٠	١٤,٩ ١٣,٦	٣,٣ ٣,٨	٨٠٠٣ ١٤٦٠٥	٥. ٥٦	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠٠,٠
متوسط كمية الأمطار	١ ٠	٧,٩ ٠,٠٠	٥,٠	١٠٠٠٩ ١٤٦٠٥	١٨٩,٧	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠
الساعة التي تهب فيها أعلى سرعة رياح	١ ٠	١٣,٥ ١٣,٢	٥,٤ ٥,٥	٤٨١١ ٧٦٠٦	٠,٢٧	٠,٦٠	٠,٠٥ ٠,٠٥
متوسط الضغط الجوي عند منسوب المحطة	١ ٠	٩٣٨,٥٩ ٩٣٨,٥٧	٤,٨ ٤,٣	٨٧٩٩ ١٢٣٥٥	٠,٧٨	٠,٣٨	٠,٨٣ ٠,٨٤
متوسط ديمومة التساقط المطري	١ ٠	٠,٨١ ٠,٠٠	٥,٠ ٠,٠٠	٣٧٩٨ ٥٢٣٤	١٤٩,٦	٠,٠٠	٠,٠٠ ٠,٠٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يبدو من الجدول رقم (١) الحقائق التالية :

١- تبلغ نسبة الأيام التي تشهد سماؤها سحباً مهما اختلفت أنواعها ٥ ,٦٨٪ من مجمل الأيام قيد الدراسة . وهي تمثل نسبة جيدة نوعًا ما إذا ما قورنت ببعض المدن في العالم .

٢- رغم ارتفاع نسبة الأيام الغائمة بالمدينة المنورة نوعاً ما فإن نسبة تغطية السماء بالسحب تعادل ٢,١٣ أوكتس فقط وهي نسبة منخفضة إذا ما قورنت بمدن تقع ضمن الأقاليم المعتدلة أو الأقاليم المعتدلة الباردة أو الأقاليم الدافئة الرطبة . مثال ذلك مدينة عمان حيث تصل النسبة إلى ٢,١ لكل الأيام (الأيام الغائمة وغير الغائمة) .

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أقصى سرعة للرياح أثناء الأيام الغائمة ومتوسط أقصى سرعة للرياح في الأيام الخالية من السحب . فالأيام الغائمة يزيد معدل أقصى سرعة للرياح فيها نحو ١,٢ عقدة/ساعة عن الأيام الصافية أي ما يعادل ٢,٢ كم/ساعة . يعني ذلك أن الأيام الغائمة تصاحبها رياح أسرع من تلك الرياح في الأيام العادية ؛ وذلك لارتباط التغيم في معظم الحالات بحالات عدم استقرار جوي محلية أو إقليمية ، وهذه الحالات ترتفع فيها سرعة الرياح بسبب تولد منخفضات جوية مؤقتة أو موضعية (***Local***) أو تكون بسبب امتداد لمنخفضات جوية إقليمية (المنخفضات الموسمية ، المنخفضات السودانية ، منخفضات البحر الأحمر) ويمكن أن نشاهد سحباً دون هذه الحالات .

٤- هناك فروق بسيطة جداً في قيم الضغط الجوي على منسوب سطح البحر أو منسوب محطة مطار الأمير محمد الدولي ، ولكن هذه الفروق لصالح الأيام الصافية ، أي أن قيم الضغط الجوي في الأيام العادية تتمتع بضغط جوي أعلى بنسبة ضئيلة جداً من الأيام الغائمة ، ولا تتمتع هذه الفروق بدلالة إحصائية . معنى ذلك أن مرور السحب بسماء المدينة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

المنورة غير مرتبط في معظمه بحالات عدم الاستقرار أو المنخفضات الجوية إنما يعود في الدرجة الأولى إلى عمليات تصعيد لبخار الماء المتبخر من البحر الأحمر منساق برياح شمالية غربية أو غربية إلى المدينة المنورة .

٥- تزيد الرطوبة النسبية في الأيام الغائمة بمعدل ٢ , ٥٪ عن الأيام الصافية ، وهذا أمر طبيعي ؛ فالغيوم هي محصلة لوجود بخار الماء في طبقات الجو التي تعلو سطح الأرض مباشرة (التربوسفير) وكلما توافرت الرطوبة النسبية كانت الفرصة مهيئة لتشكل السحب إذا توافرت الشروط الأخرى لتكونها ، وبخاصة عملية التبريد وتوافر نويات التكاثف ، إلا أن هذا الفرق بين الأيام الغائمة والأيام الصحو ليس كبيرًا ، والدليل على ذلك أن هذه الغيوم لا تترجم في معظم الحالات إلى تساقط مطري فالمدينة المنورة تعد من أكثر مناطق المملكة العربية السعودية جفافًا .

٦- هناك فروق جوهرية وذات دلالة إحصائية بمعدلات ضغط بخار الماء كما هو الحال في الرطوبة النسبية بين الأيام الغائمة والأيام الصافية فقد وصل الفرق ٢ , ٢ ملليبار .

٧- توجد فروق متواضعة في درجة الحرارة بين الأيام الغائمة والأيام العادية ، فدرجة حرارة الميزان الجاف المعبرة عن درجة الحرارة العادية تقل بنحو ٠ , ٤مْ عن الأيام الصافية بينما يحصل عكس هذا الأمر في درجة الحرارة المسجلة بواسطة الميزان الرطب . علمًا بأن للغيوم دورين متناقضين في التأثير على درجة الحرارة ، فالغيوم تحجب أشعة الشمس وتقلل من حدتها على سطح الأرض فتنخفض درجة الحرارة ، ولكن لها تأثير نقيض ذلك حينما تمنع الإشعاع الأرضي من الإفلات من الطبقات الملامسة لسطح الأرض مما يساعد في رفع درجة الحرارة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

أو الإبقاء عليها كما هي أو عدم تطرفها ، كما أن ارتفاع درجة الحرارة يسهم في تنشيط حركة التصعيد التي قد يرافقها تشكل السحب ، إلا أن الغيوم ترتبط بذهن العامة بأنها تلطف الجو وتقلل من درجة الحرارة بشكل عام .

٨- يبدو أن عدد الأيام الماطرة من مجمل الأيام الغائمة يصل إلى (٣٧٩٨) يومًا أي ما يعادل ٣٨٪ منها ، ونحو ٢٦٪ من مجمل أيام قيد الدراسة (١٠٠١٠يوم) ، وهذه النسبة ليست سيئة أو أنها منخفضة ولكن سر قلة الأمطار بالمدينة المنورة أن هذه الأيام التي تعد أيامًا ماطرة لا تتمتع بتهطال مرتفع حيث يصل معدل التساقط اليومي للأيام الماطرة نحو ٨ ملم/يوم وهذه نسبة متدنية جداً مقارنة بالمعدل اليومي لتساقط في إقليم مناخي أرطب . ويدعم هذا الرأي تدني المعدل اليومي لديمومة التساقط المطري أثناء فترة الدراسة ، حيث يصل معدل تلك الفترة نحو ٠,٨١ دقيقة/يوم ، أي أن استمرار تساقط الأمطار في بعض الأيام الماطرة يقل أحيانًا عن دقيقة واحدة .

٩- لم تؤثر نسبة تغطية السماء بالسحب بالمدينة المنورة على النسق اليومي لسرعة الرياح ؛ فالفروق بين توقيت حصول أعلى سرعة رياح في الأيام الغائمة وأعلى سرعة رياح مسجلة في الأيام الصافية فروق بسيطة وليس لها دلالة إحصائية وفق اختبار ***F*** ولكن لها دلالة إحصائية وفق اختبار ثنائي الطرف ، وإذا أخذنا بالاعتبار نتائج الاختبار الثاني ، فإن سرعة الرياح القصوى تتأخر في الأيام الغائمة نحو ١٨ دقيقة فقط ، وتحصل هذه الهبات في منتصف النهار . وتمثل هذه الساعة بداية تراجع الطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الأرض وقمة نشاط حركة التصعيد التي يصحبها أحيانًا حالات عدم استقرار . ولعل هذا التأخير في حصول أقصى سرعة للرياح في الأيام الغائمة يعود إلى حاجة حالات عدم الاستقرار لكي تتطور لفترة زمنية أطول .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ثانيًا : التكرارات والنسب المئوية :

أ- عدد الأيام الغائمة حسب السنة :

جدول رقم (٢)

التوزيع السنوي لعدد الأيام الغائمة في المدينة المنورة

خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١م)

الرقم	السنة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية	الرقم	السنة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	١٩٧٠	١٧٨	١,٨	١,٨	٢٢	١٩٩١	٢٥٤	٢,٥	٤٣,٨
٢	١٩٧١	١٣٩	١,٤	٣,٢	٢٣	١٩٩٢	٢٥٦	٢,٦	٤٦,٤
٣	١٩٧٢	٢٦٧	٢,٧	٥,٨	٢٤	١٩٩٣	٢٩٠	٢,٩	٤٩,٣
٤	١٩٧٣	٢١٠	٢,١	٧,٩	٢٥	١٩٩٤	٣٠٨	٣,١	٥٢,٣
٥	١٩٧٤	٢١٢	٢,١	١٠,٠	٢٦	١٩٩٥	٣٠٠	٣,٠	٥٥,٣
٦	١٩٧٥	٢١٢	٢,١	١٢,٢	٢٧	١٩٩٦	٣٠٠	٣,٠	٥٨,٣
٧	١٩٧٦	بيانات غير متوافرة	بيانات غير متوافرة	بيانات غير متوافرة	٢٨	١٩٩٧	٣١٠	٣,١	٦١,٤
٨	١٩٧٧	بيانات غير متوافرة	بيانات غير متوافرة	بيانات غير متوافرة	٢٩	١٩٩٨	٣٠٤	٣,٠	٦٤,٥
٩	١٩٧٨	١٧٩	١,٨	١٤,٠	٣٠	١٩٩٩	٣٠١	٣,٠	٦٧,٥
١٠	١٩٧٩	٢٤٢	٢,٤	١٦,٤	٣١	٢٠٠٠	٣٠٥	٣,٠	٧٠,٥
١١	١٩٨٠	٢٠١	٢,٠	١٨,٤	٣٢	٢٠٠١	٢٨١	٢,٨	٧٣,٣
١٢	١٩٨١	٢٢٦	٢,٣	٢٠,٦	٣٣	٢٠٠٢	٢٨٥	٢,٨	٧٦,٢
١٣	١٩٨٢	٢١٨	٢,٢	٢٢,٨	٣٤	٢٠٠٣	٢٨٧	٢,٩	٧٩,٠
١٤	١٩٨٣	١٧٢	١,٧	٢٤,٥	٣٥	٢٠٠٤	٢٧٣	٢,٧	٨١,٨
١٥	١٩٨٤	١٦٦	١,٧	٢٦,٢	٣٦	٢٠٠٥	٢٦٢	٢,٦	٨٤,٤
١٦	١٩٨٥	٢٢١	٢,٢	٢٨,٤	٣٧	٢٠٠٦	٢٩٠	٢,٩	٨٧,٣
١٧	١٩٨٦	٢٣٥	٢,٣	٣٠,٧	٣٨	٢٠٠٧	٢٤٥	٢,٤	٨٩,٧
١٨	١٩٨٧	٢٩٨	٢,٦	٣٣,٣	٣٩	٢٠٠٨	٢٣٣	٢,٣	٩٢,٠
١٩	١٩٨٨	٢٨٣	٢,٨	٣٦,٢	٤٠	٢٠٠٩	٢٦٨	٢,٧	٩٤,٧
٢٠	١٩٨٩	٢٧٦	٢,٨	٣٨,٩	٤١	٢٠١٠	٢٥٤	٢,٥	٩٧,٣
٢١	١٩٩٠	٢٣٥	٢,٣	٤١,٣	٤٢	٢٠١١	٢٧٤	٢,٧	١٠٠

يتضح من الجدول السابق رقم (٢) ما يلي :

١- بلغ عدد الأيام الغائمة خلال فترة الدراسة (١٠٠١٠) يوماً مع الأخذ بعين الاعتبار أن بيانات سنة ١٩٧٦ وسنة ١٩٧٧ غير متوافرة ، أي أن فترة الدراسة تضم (٤٠) سنة فقط وبذلك فإن المتوسط السنوي لعدد الأيام الغائمة

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يعادل (٢٥٠,٢٥) يوماً وهذا يعني أن ثلثي أيام السنة تظهر فيها السحب في سماء المدينة المنورة .

٢- تتفاوت سنوات الدراسة في عدد الأيام الغائمة ، فقد احتلت سنة ١٩٩٧ المرتبة الأولى ، حيث تكررت الأيام الغائمة في هذه السنة (٣١٠) أيام ، أي ما يعادل ٨٥٪ من أيام تلك السنة واحتل العام ١٩٧١ المرتبة الأخيرة ، فلم تتكرر الأيام الغائمة فيها سوى في (١٣٩) يومًا بنسبة ٣٨٪ فقط .

٣- وعند تقسيم فترة الدراسة إلى عقود فإن العقد الأول من القرن الحالي قد احتل المرتبة الأولى في تكرار الأيام الغائمة وقد شملت هذه الفترة نحو ٣٠٪ من مجمل الأيام الغائمة ، يليه عقد التسعينات من القرن العشرين حيث شمل هذا العقد ٢٩٪ من مجمل الأيام الغائمة خلال فترة الدراسة . ثم يأتي عقد الثمانينات من القرن العشرين بنسبة ٢٣٪ ، وأخيرًا عقد التسعينات بنسبة ١٦,٤٪ . آخذين بعين الاعتبار أن عقد السبعينات لم تتوافر بيانات لسنتين منه (١٩٧٦-١٩٧٧) ولو أخذنا تكرار الأيام الغائمة بعقد السبعينات بالحسبان فإنه من المتوقع أن يكون تكرار الأيام الغائمة بكل سنة في هاتين السنتين نحو (٢٠٥) أيام ، وبإضافة هذا العدد إلى مجمل أيام عقد السبعينات فإن نسبة الأيام الغائمة في هذا العقد تمثل ٢٠٪ من مجمل الأيام المعنية بالدراسة .

٤- يبدي هذا النسق اتجاهًا واضحًا نحو زيادة عدد الأيام الغائمة مع تقدم الزمن ، فقد شمل العقدين الأخيرين من فترة الدراسة وهما يمثلان نصف فترة الدراسة نحو ٦٠٪ تقريبًا من مجمل الأيام الغائمة أي أن هناك زيادة سنوية في عدد الأيام الغائمة يصل معدلها نحو ٣,٣٪ وكانت الزيادة الأكثر وضوحاً ما بين عقد التسعينات من القرن الماضي وبداية القرن الحالي ، فما سبب هذه الزيادة الملفتة للنظر والتي لا يرافقها زيادة في التساقط المطري ؟ هل يعود السبب إلى زيادة الملوثات في الجو التي تمثل نويات تكاثف مناسبة في طبقات الجو العليا ؛ فعدد المصانع في ازدياد ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

وعدد المركبات في ازدياد واتساع نطاق الصحاري يزداد ؟ أم أن هناك زيادة في معدلات التبخر والمسطحات المائية وبخاصة البحر الأحمر ؟

ب- عدد الأيام الغائمة حسب الشهر :

جدول رقم (٣)

التوزيع الشهري للأيام الغائمة في المدينة المنورة

خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١م)

الرقم	الشهر	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	يناير	٩٤٠	٩,٤	٩,٤
٢	فبراير	٧٧٠	٧,٧	١٧,١
٣	مارس	٩٠٧	٩,١	٢٦,١
٤	أبريل	٩٣٣	٩,٣	٣٥,٥
٥	مايو	٨٧٣	٨,٧	٤٤,٢
٦	يونيو	٥٥٤	٥,٥	٤٩,٧
٧	يونيو	٧٥٨	٧,٦	٥٧,٣
٨	أغسطس	٨٦٩	٨,٧	٦٦,٠
٩	سبتمبر	٨٥٢	٥,٨	٧٤,٥
١٠	أكتوبر	٧٢٩	٧,٣	٨١,٨
١١	نوفمبر	٨٥٥	٨,٥	٩٠,٣
١٢	ديسمبر	٩٧٠	٩,٧	١٠٠٪

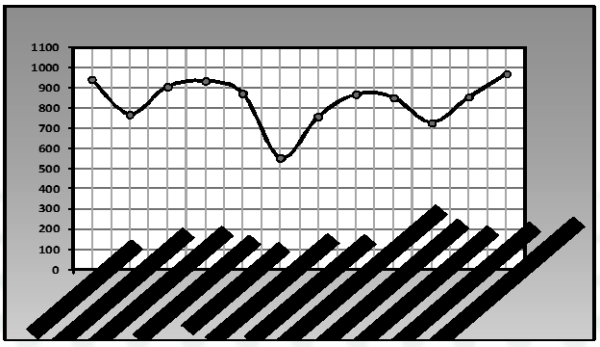
يتضح من الشكل رقم (٢) والجدول(٣) ما يلي :

١- يحتل فصل الربيع المرتبة الأولى في عدد الأيام الغائمة ، والتي تمثل في هذا الفصل نحو ٢٧,١٪ . يلي فصل الربيع مباشرة فصل الشتاء بنسبة ٢٦,٨٪ ثم الصيف ٢١,٨٪ فالخريف ٢١,٦٪ . ويبدو أن الصيف والخريف يكاد أن يكونا متعادلين في عدد الأيام الغائمة ، أما احتلال فصل الربيع المرتبة الأولى فهذا الأمر يعود بالدرجة الأولى إلى تطور حالات عدم الاستقرار في الإقليم الغربي والأوسط من المملكة العربية السعودية ، حيث يمثل هذان الإقليمان مناطق التقاء كتل متباينة في خصائصها الفيزيائية . وعادة ما يحدث هذا الأمر خلال شهر أبريل ومايو عندما تظهر الغيوم عصراً وتسقط أمطارها عند المغرب وتصحو مع صلاة العشاء ، ولكن

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ضعف هذا النسق في الآونة الأخيرة فعزَّت الأمطار على المدينة المنورة شتاءً وربيعاً . ويعود احتلال فصل الشتاء للمرتبة الثانية بالدرجة الأولى إلى تعرض المدينة المنورة لأطراف المنخفضات المتوسطية وانخفاض درجة الحرارة بشكل واضح في شهري ديسمبر ويناير وبسبب المرتفع السيبيري مما يجبر بخار الماء أن يتكاثف على شكل غيوم معظمها مرتفع من نوع السمحاق ولا تشكل فُرصاً جدية لتساقط الأمطار .

٢- إذا تمعنا الشكل رقم (٢) فإننا نجد مساراً للمنحى الذي يمثل تكرار الأيام الغائمة في المدينة المنورة متعرجاً أو مموجاً وهو يشبه تردد الموجات الصوتية أو موجات المياه فلدينا في الشكل موجات تمثل كل موجة قاعين وقمة أو قمتين وقاعًا ؛ فلو حسبنا طول الموجة من المسافة التي تفصل قاعين عن بعضهما البعض لكان طول الموجة أربعة أشهر ، لاحظ القمة الأولى في شهر ١٢ والثانية في شهر ٤ والثالثة في شهر ٨ ثم تعود مرة أخرى في شهر ١٢ ، والشيء نفسه يندرج على القيعان . فقاع الموجة الأولى يقع في شهر ٢ ويتكرر في شهر ٦ ثم في شهر ١٠ ويعود مرة أخرى في شهر ٢ ولعل أقرب تفسير لذلك هو تأثر الدورة العامة للغلاف الجوي بحركة الشمس الظاهرية فهي تتعامد مرتين على خط الاستواء ومرة على مدار السرطان وأخرى على مدار الجدي ، ولهذا النمط دور مباشر على توزيع درجات الحرارة والرطوبة والرياح على سطح الكرة الأرضية ومحصلة ذلك تشكل السحب وتساقط الأمطار .



شكل (٢)
التوزيع الشهري لعدد الأيام الغائمة في المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١م)

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

إذا استثنينا يوم ٢٩/ فبراير ويوم ٣١/ من بعض الأشهر لتساوت جميع أيام الأشهر بتكرار الأيام الغائمة فيها ، فقد انحصرت نسبة تكرار الأيام الغائمة بين ٣٪ و ٣,٦٪ ، وبتفحص تكرارات الأيام الغائمة حسب رقم اليوم في أشهر السنة لم تتضح دورة ما ولكن ظهرت دورة ليس لها دلالة إحصائية طولها ٤ أيام .

ومن خلال طول فترة الدراسة والتي تصل إلى ٤٠ سنة فإننا يمكن أن نعمم بأن الحادي عشر من كل شهر لديه فرص أكبر من غيره من الأيام لتشكل السحب ، بينما يوم ٣٠ من كل شهر يعد الأقل فرصاً لتشكل السحب في المدينة المنورة ومن الصعب تفسير ذلك ؛ فليس لأيام الأشهر دلالة مناخية .

ج- توزيع الأيام الغائمة على فئات نسبة التغيم :

جدول رقم (٤)

التوزيع التكراري لنسبة التغيم خلال فترة الدراسة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	الفئة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	اقل من ١	٢١٦٢	٢١,٦	٢١,٦
٢	٢-١	٢٧٨٣	٢٧,٨	٤٩,٤
٣	٣-٢	١٥٧٠	٢٠,٣	٦٩,٧
٤	٤-٣	١٥٢٥	١٥,٢	٨٤,٩
٥	٥-٤	٩٠٨	٩,١	٩٤,٠
٦	٦-٥	٤٢٥	٤,٢	٩٨,٢
٧	٧-٦	١٢٦	١,٣	٩٩,٥
٨	٨-٧	٤٤	٠,٤	٩٩,٩
٩	أكثر من ٨	٩	٠,١	١٠٠
المجموع		١٠٠١٠	٪١٠٠	٪١٠٠

يبدو من الجدول السابق رقم (٤) أن ما يقرب من ٨٥٪ من الأيام الغائمة يكون نصفها مغطى بالغيوم ، وأن الأيام التي تزيد فيها تغطية السماء بالسحب عن النصف تصل إلى ١٥٪ من مجمل الأيام الغائمة ، وإذا افترضنا

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

بأن الأمطار قد لا تسقط إلا إذا كانت نسبة التغطية تقترب من الثمانية فإن نسبة الأيام الغائمة الماطرة قد لا تزيد عن ٢٪ ولذلك فإن مؤشر عدد الأيام الغائمة لا يكفي ليكون دالاً على غنى المنطقة بالأمطار ، فيجب توافر بيانات أكثر عمقاً ؛ مثل محتوى السحابة من بخار الماء ، ونقطة الندى في طبقات الجو العليا وارتفاع قاعدة الغيمة ، وسمكها ، وارتفاع قمتها وتطبق السحابة ، وغير ذلك من المتغيرات حتى يمكن ربط هذه المتغيرات بمعدلات التساقط المطري .

ثالثا : الأحوال الجوية المرافقة لتشكل السحب

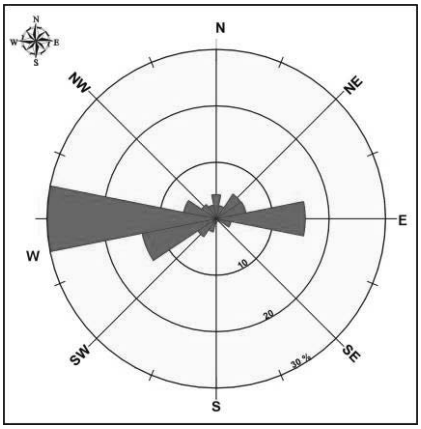
أ- الرياح السائدة أثناء الأيام الغائمة

جدول رقم (٥)

التوزيع التكراري لاتجاهات الرياح أثناء الأيام الغائمة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	الاتجاه	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية	الرقم	الاتجاه	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	بيانات غير متوفرة	١٥٤	١,٥	١,٥	١٣	*SE*	٥٥	٠,٥	٤٤,٧
٢	*CALM*	١١٠	١,١	٢,٦	١٤	*SSE*	١٥	٠,١	٤٤,٩
٣	*E*	١٥٦٠	١٥,٧	١٨,٢	١٥	*SSW*	٢٣٣	٢,٣	٤٧,٢
٤	*ENE*	٥٣٣	٥,٣	٢٣,٦	١٦	*SW*	٣٨٤	٣,٨	٥١,٠
٥	*ENN*	١	٠,٠	٢٣,٦	١٧	*VAR*	٧	٠,١	٥١,١
٦	*ESE*	٢٦٢	٢,٦	٢٦,٢	١٨	*W*	٥	٠,٠	٥١,١
٧	*N*	٤٢٤	٤,٢	٣٠,٤	١٩	*W*	٢٩٨٩	٢٩,٩	٨١,٠
٨	*NE*	٥٢٢	٥,٢	٣٥,٦	٢٠	*WE*	١	٠,٠	٨١,٠
٩	*NNE*	٢٣٩	٢,٤	٣٨,٠	٢١	*WNW*	٥٧٨	٥,٨	٨٦,٨
١٠	*NNW*	٢٥٠	٢,٥	٤٠,٥	٢٢	*WNWE*	١	٠,٠	٨٦,٨
١١	*NW*	٣٠٣	٣,٠	٤٣,٥	٢٣	*WSW*	١٣٢١	١٣,٢	١٠٠٠
١٢	*S*	٦٢	٠,٦	٤٤,٢		المجموع	١٠٠١٠	١٠٠	٪١٠٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة



شكل رقم (٣)
وردة رياح تمثل الاتجاهات السائدة للرياح أثناء تغطية سماء المدينة المنورة بالسحب خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

يوضح الجدول رقم (٥) والشكل رقم (٣) الاتجاهات السائدة للرياح أثناء تغطية سماء المدينة المنورة بالسحب وقد تبين منها ما يلي :

١- تحتل الرياح الغربية والرياح الفرعية لهذا الاتجاه المرتبة الأولى من حيث نسبة تكرار هبوبها ؛ فقد بلغت النسبة نحو ٤٩٪ يليها الشرقيات بنسبة تقترب من ٢٤٪ ، ثم الشماليات بنسبة ١٧٪ والجنوبيات بنسبة ٧٪ تقريبًا وتمثل الفترات الهادئة نحو ٢,٦٪ .

٢- من الملاحظ أن الرياح الجنوبية تمثل نسبة متدنية ؛ فقد وصل عدد الأيام الغائمة التي هبت عليها الرياح الجنوبية إلى (٦٢) يوماً فقط ، ويعود سبب ذلك إلى ضعف تأثير بحر العرب على مناخ المملكة العربية السعودية وبخاصة إقليم المدينة المنورة .

٣- تعود سيطرة الرياح الغربية أثناء الأيام الغائمة إلى نشاط منخفضات البحر المتوسط وحالات عدم الاستقرار التي يسببها منخفض البحر الأحمر .

٤- أما الرياح الشرقية التي تهيمن على اتجاه الرياح أثناء الأيام الغائمة فتعود بالدرجة الأولى إلى تدني درجات الحرارة أثناء فصل الشتاء بسبب امتداد المرتفع السيبيري إلى إقليم المدينة المنورة مما يسبب تشكل سحب مرتفعة قليلة الأمطار .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

٥- أما الرياح الشمالية فيعود سبب هيمنتها على الاتجاه العام للرياح خلال الأيام الغائمة فيمكن إسناده إلى تأثير منخفضات البحر المتوسط ؛ حيث يكون اتجاه الرياح في بداية تأثيره على المنطقة غربياً وعندما يعبر المنخفض سواحل البحر المتوسط الشرقية تتحول الرياح إلى شمالية ضعيفة نوعاً ما .

ب- سرعة الرياح أثناء الأيام الغائمة :

جدول رقم (٦)

التوزيع التكراري لسرعة الرياح وفق تصنيف بيفورت أثناء الأيام الغائمة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

درجة الرياح	نوع الرياح	كم/ساعة	عقدة/ساعة	النسبة	النسبة التراكمية
صفر	هواء ساكن	اقل من ١	١	٠,٧	٠,٧
١	هواء خفيف	١-٥	١-٣	٩,١	٩,٨
٢	نسيم خفيف	٦-١١	٤-٦	٤٨,٤	٥٨,٢
٣	نسيم هادي	١٢-١٨	٧-١٠	٣٤,٣	٩٥,٥
٤	نسيم معتدل	١٩-٢٨	١١-١٦	٤,٤	٩٩,٩
٥	نسيم عليل	٢٩-٣٨	١٧-٢١	٠,١	١٠٠
٦	نسيم قوي	٣٩-٤٩	٢٢-٢٧	ضئيلة جدًا	١٠٠
٧	رياح عالية	٥٠-٦١	٢٨-٣٣	ضئيلة جدًا	١٠٠
المجموع					١٠٠٪

يبدو من الجدول رقم (٦) الذي يمثل سرعة الرياح أثناء الأيام الغائمة بأنها رياح لطيفة في مجملها فغالبيتها الساحقة عبارة عن نسائم وفق مقياس بيفورت وهذا لا يعني بأن هذا الأمر سائد ١٠٠٪ حيث تهب بين الحين والآخر أثناء الجو الغائم عواصف لمدة محدودة من الزمن تقتلع بعض الأشجار وتدمر بعض الحظائر ، فقد حدثت ثلاث مرات كانت الرياح فيها هوجاء عاصفة زادت فيها السرعة عن ٥٣ عقدة/ساعة وهناك ٣٥ يومًا هبت فيها رياح هوجاء تراوحت سرعتها ما بين٤٠-٤٨ عقدة في الساعة .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ج- الرطوبة النسبية أثناء الأيام الغائمة :

من المعروف أن الأمطار لا تسقط إلا إذا كانت الرطوبة النسبية مرتفعة وقد تصل إلى١٠٠٪ في معظم الحالات ، وفي هذه الحالة يكون الهواء مشبعًا ولا يمكنه تحمل المزيد من بخار الماء ، فيتحول البخار إلى ضباب أو أحد أشكال التساقط ، وقد تسقط أمطار في رقاع من الأرض محدودة جدًا لا تتعدى عدة كيلومترات مربعة يكون سببها حالة عدم استقرار موضعية ، وفي مثل هذه الحالة ليس بالضرورة ارتفاع الرطوبة النسبية في مختلف أرجاء المنطقة ، ولذلك قد لا نستطيع الحكم من الرطوبة النسبية ونسبة التغيم على إمكانية سقوط الأمطار ، ولكن يمكن القول بأنه إذا تجاوزت الرطوبة النسبية بالجو ٦٠٪ فهناك احتمال لحدوث تساقط مطري وإذا أمعنت النظر بالجدول التالي رقم (٧) فإن نسبة الأيام التي تزيد فيها الرطوبة النسبية عن ٦٠٪ لا تتعدى ٢٪ من مجمل الأيام الغائمة وهذه النسبة تشابه تلك النسبة الخاصة بنسبة تغطية السحب للسماء التي يمكن أن نتوقع منها سقوط أمطار .

جدول رقم (٧)

التوزيع التكراري للرطوبة النسبية أثناء الأيام الغائمة

خلال فترة الدراسة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	الفئة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	أقل ١٠٪	٥,١	٥,٠	٥,٠
٢	٢٠-١٠	٤,٤١	٤٠,٤	٤٥,٤
٣	٣٠-٢٠	٢١٤٣	٢١,٤	٦٦,٨
٤	٤٠-٣٠	١٦٣٧	١٦,٣	٨٣,١
٥	٥٠-٤٠	١٠٤٢	١٠,٤	٩٣,٥
٦	٦٠-٥٠	٤٣٧	٤,٢	٩٧,٧
٧	٧٠-٦٠	١٤٦	١,٧	٩٩,٤
٨	٨٠-٧٠	٥٣	٠,٥	٩٩,٩
٩	٩٠-٨٠	٧	٠,١	١٠,٠
١٠	١٠٠-٩٠	٣	٠,٠٠	١٠٠,٠٠
المجموع		١٠٠١٠	٪١٠٠	٪١٠٠

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

د- درجة الحرارة أثناء الأيام الغائمة .

جدول رقم (٨)

التوزيع التكراري لدرجة الحرارة أثناء الأيام الغائمة

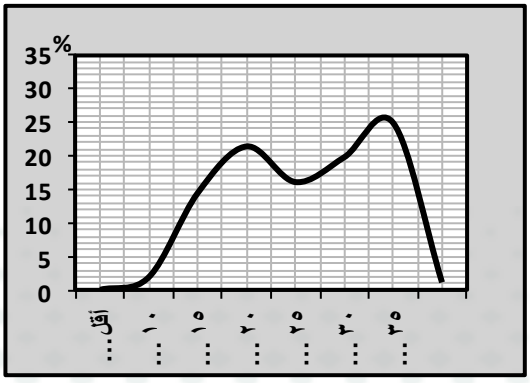
خلال فترة الدراسة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	درجة الحرارة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	أقل من ١٠مْ	٧	١	١
٢	١٠-١٥	٢٠١	٢,٠	٢,١
٣	١٥-٢٠	١٤٥٠	١٤,٥	١٦,٦
٤	٢٠-٢٥	٢١٤٣	٢١,٤	٣٨,٠
٥	٢٥-٣٠	١٦,٤	١٦,١	٥٤,١
٦	٣٠-٣٥	١٩٨٤	١٩,٨	٧٣,٩
٧	٣٥-٤٠	٢٤٨٥	٢٤,٩	٩٨,٨
٨	أكثر من ٤٠	١٢٥	١,٢	١٠٠,٠
المجموع	١٠٠٠٩	١٠٠	٪١٠٠	

يتضح من الجدول السابق رقم (٨) الحقائق التالية :

لا يمثل هذا التوزيع توزيعاً طبيعياً متماثلاً ، حيث يميل نحو اليسار ، ومن المعروف أن التوزيع التكراري لدرجة الحرارة بشكل عام يتخذ نمطاً معتدلاً ولكن الأمر اختلف في حالة الأيام الغائمة .

لو تصورنا بأن هذا التوزيع في أحد الأيام الباردة أو المعتدلة لكان ميلان المنحنى نحو اليمين أي أن درجات الحرارة الأقل في الأيام الغائمة هي الأكثر تكرارًا . (شكل ٤)



شكل رقم (٤)

التوزيع التكراري لدرجات الحرارة أثناء الأيام الغائمة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ورغم أن ارتباط تساقط الأمطار بالغيوم وبدرجة الحرارة أمر مألوف ومنطقي ، لكن بالنسبة للمدينة المنورة فقد تسقط أمطار غزيرة وتكون درجة الحرارة فوق الثلاثين درجة . وكما تم توضيحه سابقًا فإن نسبة التغيم لم توثر على درجات الحرارة كثيراً ، فقد كان الفرق بسيطًا بين معدلات درجة الحرارة في الأيام الغائمة والأيام الصافية .

وإذا توقعنا أن سقوط الأمطار يكون أكثر احتمالاً عندما تقل درجة الحرارة عن ١٥مْ فإن نسبة هذه الأيام تتجاوز قليلاً ٢٪ وهذا الأمر قد ماثل الرطوبة النسبية ونسبة تغطية السماء بالسحب (انظر الفصلين السابقين) .

ومن الجدير ملاحظته أن الأيام التي تتراوح فيها درجة الحرارة ما بين ٣٥-٢٠ تعادل ربع الأيام المعنية بالدراسة . ولعل هذا الأمر لا يحصل إلا في المناطق الاستوائية والمناطق المدارية . أي أن السماء غائمة ودرجات الحرارة في هذا المستوى من الارتفاع وقد لا يحصل مثل هذا الأمر في الأقاليم المعتدلة ، سواء البارد منها أو الدافئ .

هـ- الأمطار أثناء الأيام الغائمة :

يبين الجدول التالي رقم (٩) التوزيع التكراري لكميات الأمطار الساقطة على المدينة المنورة خلال فترة الدراسة (١٩٧٠-٢٠١١) ويتضح من هذا الجدول ما يلي :

١- بلغ عدد الأيام الغائمة التي لم تسقط بها أمطار (٩٤٣٢) يوماً أي ما يعادل ٩٤,٢٪ من مجمل الأيام الغائمة خلال فترة الدراسة . وهذا يؤكد بأن معظم السحب التي تظهر في سماء المدينة المنورة غير ماطرة .

٢- كما تبين أن الأيام الماطرة لا تشكل سوى (٥,٢٪) من مجمل الأيام الغائمة ، علماً بأن هناك ٩٨ يومًا يشك في قيمة الأمطار المسجلة فيها لأسباب فنية .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

٣- لو كانت الأيام الماطرة غزيرة الأمطار لكان معدل التساقط بالمدينة المنورة معقولا فعدد الأيام التي تجاوزت التساقط اليومي ٤٠ملم لم تتعد الأربعة أيام وأن أكبر كمية مسجلة ليوم واحد فقط هي ٥٢,٤ ملم .

جدول رقم (٩)

التوزيع التكراري لكميات الأمطار أثناء الأيام الغائمة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	الفئة	التكرار	النسبة	النسبة التراكمية
١	صفر	٩٤٣٢	٩٤,٢	٩٤,٢
٢	١-٥ ملم	٣٤٨	٣,٥	٩٧,٧
٣	٥-١٠	٥٨	٠,٦	٩٨,٣
٤	١٠-١٥	٣٧	٠,٤	٩٨,٧
٥	١٥-٢٠	١١	٠,١	٩٨,٨
٦	أكثر من ٢٠	٢٦	٠,٢	١٠٠,٠٠
٧	بيانات غير متوفرة	٩٨	٠,١	-
المجموع		١٠٠		٪١٠٠

رابعًا : العلاقة بين نسبة تغطية السماء بالسحب وبعض عناصر الطقس :

١- معامل الارتباط ***Correlation*** :

تتفاوت عناصر الطقس في ارتباطها مع نسبة تغطية السماء بالسحب في المدينة المنورة من عنصر إلى آخر . وقد استخدم لقياس هذه العلاقة معامل ارتباط بيرسون ، ويوضح الجدول التالي رقم (١٠) معاملات الارتباط التي لها دلالة إحصائية عند مستوى الثقة ٩٩٪ ويزيد معامل ارتباطها عن ٠,٠٥ .

جدول رقم (١٠)

العلاقة بين نسبة تغطية السماء بالسحب وبعض العناصر المناخية في المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

الرقم	المتغير	الارتباط	الرقم	المتغير	الارتباط
١	أقصى سرعة للرياح	٠,١٧	٢	ديمومة أقصى سرعة للرياح	٠,١١
٣	درجة حرارة الميزان الرطب	٠,١٢	٤	الرطوبة النسبية	٠,٣٣
٥	ضغط بخار الماء	٠,٣٩	٦	درجة الحرارة العظمى للميزان الجاف	٠,١٣
٧	درجة حرارة الميزان الجاف	-٠,١٠	٨	درجة الحرارة العظمى للميزان الرطب	-٠,١٣
٩	الرطوبة النسبة العظمى	٠,٢٦	١٠	درجة الحرارة الدنيا للميزان الرطب	٠,١٦
١١	الرطوبة بالنسبة الدنيا	٠,٣٦	١٢	كمية الأمطار	٠,١٢
١٣	ديمومة تساقط الأمطار	٠,٢٧	١٤	الضغط الجوي عند منسوب محطة الأرصاد الجوية	٠,٠٦

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يتضح من الجدول السابق رقم (١٠) ما يلي :

تحتل المتغيرات المتعلقة بالرطوبة النسبية المرتبة الأولى في علاقتها مع تغطية السماء بالسحب حيث تزاد الرطوبة النسبية بالجو كما زادت نسبة التغير . وهذه تمثل حقيقة علمية لا جدال فيها . لأن الغيوم هي إحدى مظاهر تكاثف بخار الماء، والدليل على ذلك وجود علاقة ارتباط موجبة ذات دلالة إحصائية بين كمية التساقط وديمومتها وبين نسبة تغطية السماء بالسحب فبدون سحب لا يمكن أن يحصل تساقط وكلما زادت نسبة التغيم زادت نسبة استمرارية التساقط المطري .

إن وجود علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين أقصى سرعة للرياح وديمومتها أثناء الأيام الغائمة ونسبة التغيم دليل على أن معظم حالات التغيم ترتبط بحالات عدم استقرار ناجمة عن ظروف محلية أو نتيجة لتأثر المنطقة بمنظومات أو فعاليات جوية إقليمية مثل المنخفضات الجوية المتوسطية أو منخفضات البحر الأحمر ونوعا ما امتداد المرتفع السيبيري الذي يصاحبه تدني درجة الحرارة وانخفاض نقطة الندى التي تسمح بالتكاثف عندما يكون محتوى الهواء من الرطوبة ليس مرتفعاً .

توجد علاقة موجبة ذات دلالة إحصائية بين نسبة التغيم وبين درجات حرارة الميزان الرطب (عظمى ، دنيا ، معدل) . بينما توجد علاقة سالبة بين درجات حرارة الميزان الجاف ونسبة التغيم ، حيث تقوم الغيوم بحجز جزءٍ من الأشعة الشمسية وتمنعها من الوصول الى سطح الأرض مما يساعد على خفض درجة الحرارة ، بالإضافة إلى أن الغيوم ترتبط عادة بظروف استثنائية تخرج الجو من استقراره فترداد سرعة رياح مما يقلل من درجة الحرارة ، لكن ما تفسير ارتباط نسبة التغيم مع درجة حرارة الميزان الرطب ارتباط ايجابيةّ رغم أن العلاقة بين درجة حرارة الميزان الرطب ودرجة حرارة الميزان الجاف تبلغ (٠,٨٤) .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

ومن الجدير بالملاحظة تدني قيمة معامل الارتباط بين نسبة التغيم وبين معدل الضغط الجوي عند منسوب المحطة (٠,٠٦) وعند مستوى سطح البحر (٠,٠٣) والأغرب من ذلك أن العلاقات موجبة ، أي أن نسبة التغيم تزداد بازدياد الضغط الجوي . فهل يعود ذلك إلى أن المنطقة يسودها ضغط جوي منخفض معظم الأوقات بسبب ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض ، وعندما تتأثر المنطقة بمنظومة مناخية مؤقتة تكون مصحوبة بضغوط جوية أعلى مثال ذلك المرتفع السيبيري الذي يرفع من قيم الضغط الجوي ويخفض من درجة الحرارة ويزيد الرطوبة النسبية ويزيد من فرص تكون السحب . والشيء نفسه يمكن أن يحدث عندما يمتد تأثير المنخفضات الجوية المتوسطية على المنطقة ، فرغم انخفاض الضغط الجوي فيها إلا أن قيم الضغط الجوي على أطرافها تكون أعلى من القيم المحلية .

ب- الانحدار المتعدد ***Multiple Regression*** :

جرى تطبيق نموذج الانحدار المتعدد على جميع البيانات الخاصة بهذه الدراسة . حيث مثلت نسبة تغطية السحب المتغير التابع (***y***) ، بينما مثلت جميع المتغيرات الداخلة بالدراسة المتغيرات المستقلة . وقد استطاعت جميع هذه المتغيرات تفسير نحو ٤٢٪ من قيمة التباين في نسبة التغيم في المدينة المنورة بدلالة إحصائية قدرها ٩٩٪ (جدول رقم ١١) .

جدول رقم (١١)

ملخص نتائج تحليل الإنحدار المتعدد لعدد من المتغيرات المناخية مع نسبة التغيم في المدينة المنورة

الرقم	اسم المتغير	*b*	الخطأ المعياري	قيمة *t*	المعنوية
١	قيمة الثابت *a*	٣٩,٠	٢٩,٠٥	١,٣٤	٠,١٨
٢	معدل أقصى اتجاه للرياح	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٧	٠,٧١
٣	معدل أقصى سرعة للرياح	٠,٠٢	٠,٠١	١,٨٤	٠,٠٧
٤	معدل أقصى ديمومة للرياح *HH*	٠,٥٠	٠,٧٠	٠,٧٢	٠,٤٧
٥	معدل أقصى ديمومة للرياح *MM*	٠,٥٥	٠,٠٢	٠,١٨	٠,٨٥
٦	معدل الضغط الجوي عند منسوب المحطة	٠,١٦	٠,١٣	١,٢٣	٠,٢٢

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

الرقم	اسم المتغير	b	الخطأ المعياري	قيمة t	المعنوية
٧	معدل الضغط الجوي عند منسوب سطح البحر	٠,١٣٣	٠,٢١	٠,٦٥	٠,٥٢
٨	معدل درجة حرارة الميزان الجاف	٠,٠٤	٠,١٢	٠,٢٩	٠,٨٧
٩	معدل درجة حرارة الميزان مرطب	٠,٠٧	٠,٢٢	٠,٢٦	٠,٨٠
١٠	معدل الرطوبة النسبة	٠,٠٠	٠,٠٢	٠,١٢	٠,٩١
١١	معدل أقصى ضغط جوي عند منسوب المحطة	٠,٠٥	٠,١٥	٠,٣٥	٠,٧٢
١٢	معدل أقصى ضغط جوي عند منسوب سطح الجو	٠,١٤	٠,٠٨	١,٠٤	٠,١٦
١٣	معدل درجة حرارة الميزان الجاف القصوى	٠,١٠	٠,٠٦	٠,٤٦	٠,١٢
١٤	معدل درجة حرارة الميزان الرطب القصوى	٠,١٠	٠,٠٥	١,٧٤	٠,٠٨
١٥	معدل الرطوبة النسبية القصوى	٠,٠١	٠,٠١	٠,٩٦	٠,٣٣
١٦	معدل أدنى ضغط جوي عند منسوب المحطة	٠,٢٣	٠,١٥	١,٥١	٠,١٣
١٧	معدل أدنى ضغط جوي عند منسوب مستوى سطح البحر	٠,١٥	٠,١٠	١,٥٨	٠,١١
١٨	معدل درجة حرارة الميزان الجاف الدنيا	٠,٢٨	٠,٠٥	٦,٥٠	٠,٠٠
١٩	معدل درجة حرارة الميزان الرطب الدنيا	٠,٠١	٠,٠٦	٠,١٦	٠,٨٨
٢٠	معدل الرطوبة النسبية الدنيا	٠,٠٤	٠,١٢	٠,٠٨	٠,٠٤
٢١	*CUR-W1*	٠,٠١	٠,٠٠	٣,٥٥	٠,٠٠
٢٢	*CUR-W2*	٠,٠١	٠,٠٠	٠,٥٥	٠,٥٩
٢٣	ديمومة الرياح *HHMM*	٠,٥١	٠,٧٠	٠,٧٣	٠,٤٧

من هنا يتضح بأنه رغم إدخال (٢٢) متغيرًا في محاولة لتفسير أكبر قدر ممكن من التباين بنسبة تغطية السماء بالسحب في المدينة المنورة فقد بقي نحو ٥٨٪ من هذا التباين غير مفسر ؛ فما هي المتغيرات التي يمكن أن تدخل في هذه المعادلة حتى نستطيع الوصول إلى تفسير أعلى .

من خلال الجدول السابق (١١) لم يدرج الإشعاع الشمسي مقدراً بالساعات أو الطاقة الشمسية التي تصل سطح الأرض ، كما لم يدرج في هذا الجدول المتغيرات الخاصة بطبقات الجو العليا ، ولعل إدخال مثل هذه المتغيرات سيزيد من قيمة التباين المفسر . ولكن يمكن للراصد الجوي أن يتنبأ بقيمة السحب التي ستغطي سماء المدينة المنورة بنسبة ٤٢٪ بمستوى ثقة قدره ٩٩٪ .

خامسًا : الاتجاه العام لنسبة تغطية السماء بالسحب :

يستخدم الانحدار البسيط عادة في التنبؤ بالاتجاه العام للظاهرات مع تطور الزمن وبخاصة فيما يتعلق بعناصر الطقس . فقد سيطرت فكرة التغيرات المناخية وإحرار الأرض في الآونة الأخيرة على فكر معظم المهتمين

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

بالقضايا البيئية وبشكل خاص علماء المناخ . ومن بين التقنيات المستخدمة في هذا المجال السلاسل الزمنية والتحليل الطيفي ***spectral analysis*** وقد تم اختيار الانحدار البسيط في هذه الدراسة لبساطة تطبيقه وسهولة فهم نتائجه لدى المختصين وغير المختصين .

وقد استخدم المعدل السنوي لنسبة تغطية السماء في السحب كمتغير تابع والسنة (١٩٧٠-٢٠١١) كمتغير مستقل ، وتم استخدام هذا النموذج الإحصائي مرتين ؛ مرة كان المتغير التابع المعدل السنوي العام لنسبة التغيم شاملة الأيام الغائمة والأيام غير الغائمة الصافية ، وفي المرة الثانية كان المتغير التابع المعدل السنوي العام لنسبة التغييم في الأيام الغائمة ، ويوضح الجدول التالي رقم (١٢) نتائج هذا التحليل .

جدول رقم (١٢)

نتائج تحليل الانحدار البسيط بين نسبة التغيم وبين السنوات خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١١)

الحالة	عدد السنوات	الارتباط R	درجات الحرية df	مقدار التفسير R^2	التفسير المعدل Adj^2R	a	b	F	الثقة Sig
جميع الأيام	٤٠	٠٢٦	٣٨/١	٠,٠٧	٠,٠٤	١٠,١-	٠,٠٠٦	٢,٦٦	٠,١١
جميع الأيام الغائمة فقط	٤٠	٠,٦٦	٣٨/١	٠,٤٤	٠,٤٢	٢٨,٢٠	٠,٠١٣-	٢٩,٦٤	٠,٠٠

يبدو من الجدول رقم (١٢) بأن هناك اتجاهًا نحو تناقص نسبة تغطية السماء بالسحب عندما تسمح الفرصة للغيوم بالتشكل ، حيث تتناقص الغيوم بتلك الأيام بمعدل ٠١٣ , ٠ أوكتس/السنة ، بدلالة إحصائية عند مستوى الثقة ٩٩٪ وفق اختبار ***F*** . بينما لم تظهر نتائج التحليل اتجاهاً ذا دلالة إحصائية بنسبة التغيم عندما تم إدخال جميع الأيام في معادلة خط الانحدار .

وإذا قبلنا النتيجة الواردة في الجدول المشار إليه أعلاه رقم (١٢) بدلالة إحصائية تقبل الخطأ في التقدير بنحو ١١٪ ، فإن هناك نتيجة عكس ما هو حال الأيام الغائمة ، أي أن هناك تزايداً في نسبة التغيم بمعدل ٠٠٦ , ٠ من الأكتس/السنة ، علماً بأن النتائج الأولية لهذه الدراسة قد أشارت إلى اتجاه

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

نحو زيادة الأيام الغائمة ، ولكن نسبة التغيم في تناقص في تلك الأيام ، فما سبب هذا الاختلاف ؟ ولعل هذه النتيجة أفضل دليل على ما تشهده المنطقة من ارتفاع في درجات الحرارة وتناقص واضح في كميات الأمطار ، فتشكل الغيوم تمثل نتاج تفاعل عدة متغيرات أهمها درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فارتفاع درجة الحرارة يساهم في تنشيط عمليات التبخر ، كما أنها تساعد الهواء على استيعاب قدر أكبر من الرطوبة ، فضلاً عما يسببه ارتفاع درجة الحرارة في إذكاء عملية التصعيد التي تمثل أقوى عامل في تشكل السحب . وربما تحتاج هذه الظاهرة إلى مزيد من التعمق في البحث لتفسيرها .

الخلاصـــة : تمثل هذه الدراسة لبنة متواضعة في الدراسات المتعلقة بالغيوم ، فمثل هذه الدراسات نادرة في المكتبة العربية ، وقد شملت الفترة الممتدة من ١٩٧٠-٢٠١١م ، وقد اعتمدت على بيانات يومية غير منشورة لمحطة الأرصاد الجوية بمطار الأمير محمد بن عبد العزيز الدولي بالمدينة المنورة .

وتبين من خلال تحليل هذه البيانات أن عدد الأيام الغائمة بالمدينة المنورة خلال هذه الفترة قد بلغ (١٠٠١٠) أيام ، وصلت نسبة التغيم فيها (٢,١٣) أوكتس ، وعند تحليل الحالات الجوية المرفقة لهذه الظاهرة تبين أن الرياح والرطوبة النسبية هي العناصر المناخية الأكثر تأثراً بنسبة التغيم ، وقد بلغ المتوسط السنوي لعدد الأيام الغائمة ٢٥٠٪ يوماً / السنة .

وأن الحد الأعلى لنسبة تغطية السماء بالسحب كانت ٨٥٪ وأدناها كانت ٣٨٪ واحتل العقد الأول من القرن الحالي المرتبة الأولى في تكرار الأيام الغائمة ، كما تبين وجود اتجاه واضح نحو زيادة تكرار الأيام الغائمة مع الزمن ، وأن المسار اليومي لنسبة التغيم تسير وفق دورة طولها ٤ أشهر ، ويعد شهر يونيو هو أقل الشهور تغيماً ، بينما يمثل فصل الربيع أكثر الفصول تغيماً ، كما تبين أن ٤٩٪ من الرياح تأتي من الاتجاه الغربي وتفرعاته ، وأن معظم رياح المدينة المنورة خلال الأيام القادمة تكون نسائم لطيفة ،

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

يضاف إلى ذلك أن ٢,٥٪ من الأيام الغائمة هي التي تزامنت مع تساقط للأمطار ، وأن أكثر عناصر الطقس ارتباطاً بنسبة التغيم هي الرطوبة النسبية ، وأن (٢٢) عنصراً مناخياً استطاعت أن تفسر (٤٢٪) من التباين بنسبة التغيم كما تبين أن هناك اتجاهاً نحو تناقص نسبة التغيم مع الزمن بمعدل ٠,٠١٣ أوكتس/السنة .

أهم النتائج والتوصيات

أولاً : أهم النتائج

بلغ المعدل السنوي للأيام الغائمة (٢٥,٢٥٠) يوماً/السنة .

بلغت نسبة تغطية السماء بالسحب خلال الأيام الغائمة ٢,١٣ أوكتس .

يوجد اتجاه عام يشير إلى زيادة عدد الأيام الغائمة .

أكثر الفصول تغيماً هو فصل الربيع وأقلها فصل الصيف .

العناصر المناخية الأكثر ارتباطا بالغيوم هي الرطوبة النسبية والرياح ودرجة الحرارة .

بلغت نسبة الأيام الماطرة ٢,٥٪ من مجمل الأيام الغائمة .

استطاعت (٢٢) متغيراً أن تفسر ٤٢٪ من التباين في نسبة التغيم .

هناك اتجاه يشير إلى تناقص نسبة تغطية السماء بالغيوم بمعدل ٠,٠١٣ أوكتس/ السنة .

ثانياً : أهم التوصيات

إجراء دراسات تفصيلية عن الغيوم وبخاصة تصنيف الغيوم .

إجراء دراسات متخصصة في مجال إمكانية استمطار بعض الغيوم فوق المدينة المنورة .

توفير بيانات يومية وساعية عن حالة الطقس بطبقات الجو العليا .

توفير خرائط طقس تفصيلية يومية .

إتاحة الفرصة للباحثين للاطلاع على المواقع الالكترونية للرئاسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة الخاصة بالبيانات المناخية التفصيلية .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

قائمة المراجع

1 - *Bender, F . Rebert, C . Annica, M . & Louise, L . 2011 . "Quantification of Monthly Mean Regional – Scale Albedo of Marine Stratiform Cluds in Satellite Observations and GCMs", Applide Meteorology, Vol . 50, pp . 2139-2148 .*

2 - *Evans, K . Aaron, H . Ira . G . & Thomas, M . 1999, "The Prospect For Remote Sensing of Cirrus Clouds With SubMillimeter – Wave Spectrometer", Applied Meteorology, Vol . 38, pp . 514-524 .*

3 - *Forsythe, J . Thomas, H . Vonder, H . & Donald, L . 2000, "Cloud-Base Height and Estimates Using a Combination of Meteorological Satellite Imagery and Surface Reports", Journal of Applied Meteorology, Vol . 39, pp . 2336-2347 .*

4 - *Gambill, L . & John, R . 2011, "A Satellite – Based Summer Convective Cloud Frequency Analysis Over The Southeastern United States", Journal of Applied Meteorology, Vol . 50, pp . 1756 - 1769 .*

5 - *Hana, J . David , S . & Antonio, R . 2008, "Cloud – Top Temperatures for Precipicting Winter Clouds", Journal of Applied Meteorology, Vol . 47, pp .351-359 .*

6 - *Hanesiak, X . & David, B ., 2007, "Time Series of Daily Averaged Cloud Fractions Over Landfast First- Year Sea Ice From Multiple Data Sources", Journal of Applied Meteorology, Vol . 46, pp . 1818-1827 .*

7 - *Haynes, J . Christian, J . William, R . George, T . & Josephine, B . 2011, "Major Characteristics of Southern Ocean Cloud Regimes and Their Effects in the Energy Budget", Journal of Climate, Vol . 24, pp . 5061-5080 .*

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

8 - Katata, G . Haruyasa, N . 2008, "Development Of Land Surface Model Including Cloud Water Deposition on Vegetation", Journal of Applied Meteorology, Vol . 47,pp . 2129-2146 .

9 - Katsumata, M . Hirosh, U . Koyuru, I . & Guousheng, L . 2000, "The Response of 36- 89- GHz Microwave Channels to Convective Snow Clouds Over Ocean : …" Journal of Applied Metrology, Vol . 39, pp . 2322-2335 .

10 - Kent, W . & Scott, S . 2011, "The Impact of Cloud Cover on Major League Baseball", Weather, Climate And Society, Vol . 3, pp . 7-15 .

11 - Lebsock, M . Tristan, S . & Graem, S . 2011, "Detecting The Ratio of Rain and Cloud Water in Low – Latitude Shallow Marine Clouds", Journal of Applied Meteorology, Vol . 50, pp . 419-432 .

12 - Mlynczak, P . & G . Smith, 2011, "The Annual Cycle of Earth radiation Budget from Clouds and the Earth's Radiant Energy System", Journal of Applied Meteorology, Vol . 50, pp . 2490-2503 .

13 - Rosenfeld, D . Duncan, A . William, W . & Ronen, L . 2010, "A Quest for Effective Hydroscopic Cloud Seeding", Journal of Applied Meteorology, Vol . 49, pp . 1548-1562 .

14 - Schweiger, A . Steve, V . & Jennifer, A . 2008, "Relationships Between Arctic Sea Ice and Clouds During Autum", Journal of Climates, Vol . 21, pp . 4799-4810 .

15 - Tag, P . Richard, L . & Robin, B ., 2000, "An AVHRR Multiple Cloud- Type Classification Package", Journal of Applied , Meteorology, Vol . 39, pp . 125-134 .

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة

16 - Westcott, N . & Dacid, K ., 2009, "A Climatology and Case Study of Continental Cold Season Dense Fog Associated With Low Clouds", Journal of Applied Meteorology, Vol . 48, pp . 2201-2214 .

17 - Wylie, D ., 2008, "Diurnal Cycles of Clouds and How They Effect Polar- Orbiting Data", Journal Of Climate, Vol . 21, pp . 3989-3996 .

❊ ❊ ❊

المستودع الرقمي لمركز بحوث ودراسات المدينة المنورة