التباين اليومي للانحرافات الحرارية لمكة المكرّمة عن المعدلات الحرارية اليومية بالمملكة العربية السعودية :

أ.د. جهاد محمد قربة(*)

نشر هذا البحث في سلسلة الإصدارات الخاصة لمركز دراسات الخليج والجزيرة العربية(سلسلة محكمة)، العدد ٢٤ ،الكويت، نوفمبر ٢٠٠٧

الملخص :

التعمق في المفهوم المرتبط بدرجة حرارة الترمومتر الرطب وبدرجة حرارة الترمومتر الجاف، يمكّن من تحديد الانحراف الحراري الداخلي الناتج عن الفرق المطلق بين درجة حرارة الترمومتر الجاف الذي يعبر عن درجة حرارة الهواء الحقيقية الحالية حسب الرطوبة الخاصة بالهواء، ودرجة حرارة الترمومتر الرطب الذي يعبر عن أقل درجة حرارة يمكن للهواء أن يتحلى بها، فيما لو كان مشبعا بالرطوبة ضمن نفس الشروط الترموديناميكية والجغرافية التي ولدت نموذج الطقس الحالي. أما المفهوم الآخر المعتمد في هذا البحث فهو يتعلق بالفروق في السعات الذي تم حسابه بين مكة المكرّمة من جهة والأراضي السعودية التي يعبر عنها بحساب الوسطيات الخاصة بالمعدلات الحرارية اليومية لدرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى لكافة محطات الدرجة الأولى مجتمعة التابعة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة من جهة أخرى.

ويبقى الانحراف الخام بالنسبة للسعة الحرارية داخل مكة المكرّمة أقل تعبيراً إذا لم يعدل بواسطة نسبة الانحراف الداخلي للأراضي السعودية على المدى الحراري الخاص بها وبالتالي فان الانحراف الحراري الداخلي لمكة المكرّمة يجب أن يضرب بنسبة الانحراف الحراري الداخلي للأراضي السعودية باعتماد معدلات الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف والرطب ومفهوم المدى الحراري.

وتنسب هذه الانحرافات اليومية المعدلة لمكة المكرّمة إلى الفروق في السعات اليومية المحسوبة بالفرق المطلق بين معدلات درجة الحرارية الوسطية اليومية بين مكة المكرّمة والأراضي السعودية من أجل تقييم شدة تذبذب هذه الانحرافات الحرارية لمكة المكرّمة وتحديد القرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي الخاصة بمكة المكرّمة. ويلاحظ أهمية استخدام القرينة النسبية للانحراف الحراري اليومي الفعلي في كونها أداة لتحديد التميز والتفرد الخاص بنماذج الطقس الحرارية لمكة المكرّمة ولكونها معتمدة على البيانات اليومية الخام الأولية لدرجات الحرارة التي تعود للفترة من يناير ١٩٦٨ إلى ديسمبر ٢٠٠١.

(*) أ.د. جهاد محمد قربة ، عضو هيئة تدريس ، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا ص ب ٧١٥ مكة المكرمة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Real Daily Thermal Deviation of Makkah Almukarramah from the Mean Daily of Surface air Temperatures of Saudi Arabia.

Prof.: Jehad KERBE*

Abstract:

Serious study of the absolute difference between dry and wet bulb temperatures enables better understanding of temperature patterns in a special locality and restores better analysis of "internal temperature deviations". It is well known that dry bulb temperature mean "the actual air temperature affected by its humidity", while on the other hand the wet bulb temperature means "the temperature of the same air if reaches saturation stage within the same thermodynamic and geographic conditions". Of course, in the case of the wet bulb, temperature readings are always lower than those of the dry bulb.

The present study also used the concept of "differences in temperature ranges ". Here the means of daily temperature ranges are calculated for all PME first class Climatological stations of Saudi Arabia. Then comparison is made in those differences of Makkah with those of Saudi Arabia.

Showing only crude deviations of temperature ranges in Makkah stands as less expressive unless they are attributed to those of Saudi Arabia. Here the crude temperature ranges of Makkah are multiplied by the means of the internal temperature ranges of Saudi Arabia.

The mean daily temperature ranges of Makkah are compared with those of Saudi Arabia areas to assess their variability and to obtain an "index" for actual temperature ranges for Makkah. This index is important as it helps showing the characteristics of weather temperature patterns of Makkah.

* Professor KERBE Jehad, Geography Departement, Umm Qurra University, jkerbe2001@hotmail.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المقدمة :

تعتبر الأبحاث المناخية على مستوى العالم من أهم الأبحاث التي تشرف عليها مختلف المنظمات العالمية، وتقوم برعايتها مثل : المنظمة الدولية للأرصاد الجوية والهيئة الدولية الاستشارية للعلوم، وكذلك لجنة علوم البحار التابعة لليونسكو ناهيك عن البرامج الدولية العالمية التي تشرف عليها بعض الدول المتقدمة مثال : البرنامج الدولي للجيوسفير والبيوسفير (PIGB) والبرنامج العالمي لأبحاث المناخ (PMRC) وكذلك البرنامج الفرنسي للدراسات الديناميكية للمناخ (PNEDC) ... الخ. وعادة ما تشارك في هذه البرامج عدد من المنظمات الدولية أو الهيئات القومية التابعة للدول المتقدمة وتتميز مواقعها على شبكة الإنترنت التي يمكن للباحث زيارتها والتعرف على تفاصيلها العلمية.

هناك عدد كبير من المؤشرات التي تدل على تقدّم البحث المناخي في الجزيرة العربية، وخاصة منها تلك الأبحاث العلمية المناخية المقدمة من مختلف الباحثين عن أراضي المملكة العربية السعودية، والمشكلة لموضوعات رسائل بحوث الماجستير والدكتوراه التي تناولت جوانب المناخ التحليلي، بالإضافة إلى عدد من البحوث التي أشرف على رعايتها عدد من أوعية النشر في المنطقة العربية، وخاصة الجمعيات الجغرافية العربية .

وتبقى الفكرة الأكثر إبداعاً في البحوث المناخية البحتة، هي تلك الفكرة القائمة على تناول دراسة العناصر المناخية القابلة للقياس على سطح الأرض بالاعتماد على المفاهيم العلمية التي تمثلها هذه العناصر، خاصة عندما تقارن مع العناصر الأخرى . أي ضرورة أن يتم فهم المغزى من وراء استخدام هذه القياسات. مثال: فهم مغزى تناول القياسات المطرية، في بحث مناخي ما والمفهوم العلمي الحقيقي لكمية الأمطار اليومية لدراسة أصيلة مبدعة لهذه الأمطار تعتمد وتستند إلى مفهومها الفلسفي لا لكونها مجرد أمطار فحسب ، تماماً كما يفعل الباحث عند تطويعه لطريقة إحصائية رياضية فعليه فهم المغزى الفلسفي والمفهوم الاستدلالي لهذه الطريقة قبل أن يستخدمها في عمله للوصول إلى هدف علمي ما .

ومن هذا المنطلق تعتبر هذه الدراسة تطبيقاً مباشراً لأهمية النظر في المدلول الحقيقي لدرجات الحرارة لكونها من أهم العناصر الجوية بغرض تصميم الطريقة العلمية التي تمكّن من استقراء نتائج القياسات لمدة زمنية طويلة، وكذلك في خطوة لاحقة تقديم الطرق الاستدلالية الكفيلة بتطوير التفسيرات العلمية الملائمة بشكل يصبح معه العمل البحثي محاكياً لمتطلبات العصر ودافعاً الباحثين على تطوير منهجيات مناسبة ترتقي إلى مستوى التقنيات الآلية التي بحوزتهم من أنظمة وأدوات يأتي على رأسها الحاسب الآلي.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بالإضافة إلى ذلك يعتبر هذا العمل العلمي تطبيقاً حديثاً يعكس الكيفية التي يمكن بهـا استخدام " الأنظمة الإحصائية الآلية " الحديثة وعلى رأسها نظام الـ SPSS للوصول إلى نتائج يعتبر الوصول إليها مستحيلاً من الناحية اليدوية وليبرهن إمكانية استخدام بيانات ذات وحدات زمنية صغيرة " يومية " مما يعني معالجة مئات الألوف من الأرقام وسلاسل متعاظمة من القياسات التي بدون الوسائل الآلية التقنية الحديثة لا يمكن معالجتها.

أخيراً، من المسلم به أن دراسة الأحوال المناخية وتفاصيل التغيرات والتباينات الحراريـة لأي بقعة من العالم ذات أهمية خاصة لأعمال التخطيط الحضري والريفي ولاستثمار سطح الأرض بالشكل الأمثل . ويزداد هذا الأمر تأكيداً عندما يتعلق ببقعة الإسلام المقدسة الـتي تسـتقطب ملايين البشر كل عام لأداء فريضة الحج وكذلك لأداء العمرة . وتتعاظم هذه الأهمية عندما نعلم بأن تأثير العنصر البشري حيث يجتمع ملايين البشر في وقت واحد أيام الحج والازدحام السكاني الناتج من ارتفاع الكثافة السكانية يصبح محتماً ويؤدي الى زيادة الشعور لدى الإنسان بالانحراف الحراري(*)لعاصمة الإسلام الذي بات من الضروري تقييمه بشكل علمي لوضع الخطط العلمية واللازمة للتخطيط العمراني المستقبلي والتخطيط للحج بشكل عام أخذا" بعين الاعتبار المنـاخ الحراري للعاصمة المقدسة.

وبدأت عمليات الرصد الجوي بمكة المكرّمة صبيحة إنشاء محطة بالحرم الشـريف عـام ١٩٦٦م وكانت هذه المحطة التابعة لإحدى الشركات الاستشارية قد أنشأت لتـأمين بيانـات الرصد لعمل مخططات السيول ثم وفي عام ١٩٨٠م (١٤٠٠هـ) اعتمد إنشاء محطة الأرصاد الجوية وحماية البيئة التي سنقوم باستخدام بياناتها اليومية لأغراض هذا البحث للمدة من ينـاير ١٩٨٦ إلى ديسمبر ٢٠٠١م.

الملامح الجغرافية العامة لموقع مكة المكرّمة :

تتميز جغرافية مكة المكرّمة بكونها حوضه بين جبلية تحيط بها التلال من كل جانب تقريبا" تزيد ارتفاعها عن ٥٠٠م . وتجعل خصائص الموضع المؤثرات الجغرافية الإقليمية والمحلية أكثـر تحكماً في الخصائص الحرارية للمدينة بالنسبة للمؤثرات الخارجية لها، والمرتبطة بالعمل المتبادل بين مراكز العمل السائدة عادة على الجزيرة العربية وأطرافها . وأخذ بعين الاعتبار إحداثيات مكـة الفلكية على دائرة العرض ١٦ً ٢٦َ ٢١° شمالاً وعلى خط الطول ٨ً ٤٦َ ٣٩° شرقاً فإنهـا

(*) المقصود بالانحراف الحراري الـThermic Deviation وهو إذن ليس الاختلاف الحراري Thermic Differentiation ولا يجب تحميل كلمة الانحراف أكثر من المعنى العلمي المناخي المستخدمة له في هذا البحث .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تنتمي بشكل كبير للمناطق المدارية الأكثر تطرفاً في معدلاتها الحرارية العامة . وبالنظر إلى المسافة الخطية للمدينة عن سواحل البحر الأحمر المقدرة بـــ ٦٥ كيلاً إلى الشرق فإنها ليست معزل عن تأثيرات رطوبة هذا البحر خاصة عندما تنشط فعاليات الخلية القبرصية التي تعمل على تنشـــيط منخفض السودان وبالتالي استتباب رياح جنوبية غربية إلى غربية حارة ورطبة تؤثر على السواحل الشرقية للبحر الأحمر التي تتبع لها جغرافياً مكة المكرّمة.

النشاط الملاحظ لأية فعالية اضطرابية من إحدى الخليتين المركزية أو الشـــرقية للبحـــر الأبيض المتوسط يؤدي إلى تغيير الاتجاه العام للجريان الجوي فوق سماء مكة المكرّمـــة وجعلـــها تتعرض لتأثيرات غربية حاملة للرطوبة ، هذه الرطوبة التي قد لا تؤدي الـــدور المخصـــص لهـــا كمعدل حراري كما هو الحال بالنسبة للمدن الواقعة على سواحل البحر الأحمر مباشرة كجدة ، بل تلعب دوراً مخالفاً في تأخير تبدل الحرارة على المقياس اليومي مما يزيد مـــن الآثـــار الســـلبية لدرجات الحرارة ويؤدي إلى الشعور بالضيق الحراري خاصة في الفصول الانتقالية .

دور التضاريس والعمران في مكة المكرّمة :

لا يزيد ارتفاع مكة المكرّمة عن ٣٥٠م ، وتمتد على أراضي حوضية بين تلال جبلية هي في الواقع مقدمات لجبال الحجاز الطائفية في الشرق تفصل أحياء مكة عـــن بعضـــها الـــبعض. استطاعت بعض أحياء المدينة تسلق سفوح الشعاب المنحدرة من تلالها الجبلية في بعض الأحيـــان لتؤكد أن مكة المكرّمة ذات شكل عمراني متأثر بالطبوغرافية ومنحصر فيما قد يشبه الحـــوض الجبلي الذي نمت بداخله بعض القمم التي تشكل معالم مكة الرئيسية كجبل خندّمة، وجبال منى، وثور والنور وتلال العتيبية والليث ... الخ

وتتركز التلال الجبلية لمكة في شرقها وشمالها وجنوبها (جبال الطارقي ٩٨٠م شرق مكـــة) أمـــا الأراضي المرتفعة في غرب المدينة فتشكل تلالاً منخفضة لا تقارن بإرتفاعها مع تلال شرق المدينة مما يؤكد انفتاح المدينة بإتجاه الغرب والجنوب الغربي بشكل عام.

وتحيط هذه التلال الجبلية أحياناً ببعض من أحياء المدينة وتؤدي إلى تطور نـــوع مـــن " الانحباس " في حركة الهواء أكثر مما هو عليه الحال في بعض الأحياء المفتوحة في غرب المدينـــة ، وتساعد على زيادة تفاقم الدور الحراري لأحياء كبيرة وهامة من أحياء مكة المكرّمة كما في أحياء العزيزية ، والفيصلية والمعابدة والعتيبية .

يضاف إلى دور التضاريس دور الواجهات العمرانية التي تلعب نفس الدور بالنسبة لطبقة الهواء الملامسة لسطح الأرض وتؤدي إلى نوع من عرقلة الجريان الهوائي وتفاقم حراري ملاحظ وسط مكة وعلى طول طرق الاختراق المؤدية إلى الحرم ومثالنا على ذلك شارع إبراهيم الخليل ،

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

شارع أجياد ، شارع عبد الله بن الزبير ، شارع المسجد الحرام ، ناهيك عن أحياء الكثافة العمرانية العالية التي تعتمد الطراز العمودي للمباني المخصصة لإسكان الحجيج والتي تلعب هي الأخرى دوراً في هذه " العرقلة " الهوائية فوق سماء مكة المكرّمة .

الانتقال للتكلم عن الشروط الديناميكية المحددة للمناخ الحراري لمكة المكرّمة يعتبر خروجاً عن مفهوم هذا البحث وأهدافه وإطاره النظري ، كما أن تطوير شرح المؤثرات الجغرافية المحلية وبلورتها من الناحية العملية لن يؤدي إلى نتائج ، أكثر علمية من النتائج التي سنعرضها في هذا البحث، الذي يقوم أساساً على مقارنة قياسات مكة المكرّمة الحرارية مع قياسات قاعدتها الجغرافية التي تنتمي إليها أي القياسات الحرارية المبينة بواسطة مختلف محطات الأرصاد الجوية العاملة على أراضي المملكة العربية السعودية للمدة ١٩٨٦الى٢٠٠١م .

الدراسات السابقة :

تختلف مناطق وأقاليم المملكة العربية السعودية في عدد ونوعية الدراسات والأبحاث المناخية التي عرفتها، وهي بشكل عام تنحصر في الدراسات التحليلية لدرجات الحرارة أو لكميات الأمطار . لم نلاحظ توفر أية دراسة تطرقت إلى موضوع التميز أو التفرد الحراري لمكة المكرّمة أو وجود دراسة علمية تناولت موضوع الانحراف الحراري الذي يعبر عنه في هذا البحث بواسطة بيانات محطات الأرصاد وحماية البيئة . ونجد غالباً بأن مجموعة الدراسات المناخية تعتمد على الوسطيات الشهرية وقل أن نجد دراسات مناخية تعتمد على البيانات اليومية وهذا ما يفسر ابتعاد الباحثين عن مثل هذه المواضيع الخاصة بدراسة "إنحراف" عنصر جوي ما لأن الأمر يتطلب استخداماً للبيانات اليومية المتاحة حالياً .

وبمراعاة المجال المتاح في هذا البحث ولضرورة التقيد بعدم إثقاله بأعمال لا تتناسب مع طبيعته كورقة علمية فسنكتفي بسرد أهم الأعمال المناخية عن مكة المكرّمة التي تعود إلى بداية تسعينات القرن الماضي .

البحث الذي نشر في العدد(١٣) من سلسلة بحوث جغرافية الصادرة عن الجمعية الجغرافية السعودية للجراش ، محمد بن عبد الله (١٤١٣هـ،١٩٩٢ م) تحت عنوان الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية – تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية لم يدرج محطة مكة المكرّمة من بين محطات الدراسة المعتمدة لعمليات التصنيف والبالغة ٥٤ محطة تتوزع على أراضي المملكة العربية السعودية . من خلال دراسة الخرائط التابعة للنص وخاصة الخريطة(٣) المعبرة عن الأقاليم المناخية حسب تحليل المركبات الأساسية وكذلك التحليل المقدم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

عن إقليم مناخ جده (ص ٣٩ – ٤٣) يتبين بأن مكة المكرّمة تتبع هذا الإقليم المناخي الـــذي يتسم بقسوته الحرارية بالمقارنة مع باقي الأقاليم التي تم تحليلها من قبل الباحث .

نشر معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي لجامعة أم القرى في العدد ١٥ من سلسلة بحوث العلوم الاجتماعية بحثاً لأحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٤١٢هـــ، ١٩٩٢م) بعنوان " مناخ مكة المكرّمة " حلل فيها الباحث بشكل جيد مختلف الملامح العامة لمنـــاخ مكـــة المكرّمة والعوامل الجغرافية والديناميكية المتحكمة في مناخ المدينة فيما يتعلق بأنواع الكتل الهوائية ومراكز العمل من منخفضات ومرتفعات جوية ، ثم قدم تحليلاً لعناصر المناخ الرئيسية :

الحرارة والرياح والرطوبة الجوية والأمطار . أكدت هذه الدراسة ارتفاع المعـــدلات الحراريـــة ولاحظ في تفصيل معدلات الحرارة العظمى والصغرى أن معدلات الحرارة العظمـــى في جميـــع الشهور تفوق ٣٠°م كما أن سبعة شهور في السنة (ابريل – أكتوبر) تفوق الدرجة العظمـــى فيها ٣٦°م وتفوق في خمسة شهور (يونيو – أكتوبر) ٤٠°م . بالنسبة لمعدلات درجات الحرارة الصغرى يلاحظ أنها لم تقل في شهر من شهور السنة عن ١٧°م وهي تزيد عن ٢٠°م في ثمانيـــة شهور (إبريل – نوفمبر) وتزيد في شهور الصيف (يونيو – سبتمبر) عن ٢٧°م.

وفي الدراسات المناخية العامة التي نشرت عن مناخ المملكة العربية السعودية تأتي دراسة أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٣م) والمنشورة على صفحات دورية الجمعية الجغرافيـــة الكويتية العدد ١٥٧ التي قدر بها كمية الطاقة التي تتلقاها أراضي المملكة العربيـــة الســـعودية وأقصى طول للنهار حسب مختلف عروض المملكة العربية السعودية إلا أن دراسته للحرارة التي جاءت على الصفحات (٥٩-٧٨) لم تحاول إظهار تميز مكة المكرّمة الحراري أو أن تقيم مقارنة حرارية بين مختلف محطات الداخل والساحل بقدر ما حاولت أن تضـــع الخطـــوط الرئيســـية للتوزيعات الحرارية واستعراض البيانات المتوفرة وبأن الأراضي التي تتعرض للتأثيرات البحريـــة تنخفض بها المعدلات الحرارية عن مثيلاتها في الداخل القاري وكيف أن البحر الأحمر الذي يتسم بدفء حرارة مياهه التي لا تقل عن ٣٠°م في فصل الصيف يلعب دوراً هاماً في الحفـــاظ علـــى معدلات عالية لدرجات الحرارة الدنيا لمحطات ساحل البحر الأحمر.

"وتعتبر دراسة أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٧) المنشورة على صفحات دورية

"Geo Journal بعنوان :

"Climatic Classification of Saudi Arabia: an application of factor-Cluster analysis"

ومن أهم الدراسات التصنيفية عن المملكة العربية السعودية خاصة وأنهـــا اعتمـــدت لعمليات التصنيف المعايير المناخية الرئيسية ومنها سبعة معايير حرارية، كما إنها اعتمدت مكـــة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المكرّمة من بين المحطات المستخدمة في البحث . ففي حالة التوزيع العاملي للمحطات على المحاور الرئيسة جاء أكبر تحميل للتباين لمكة المكرّمة على المحور الأول (١.٤٢٩٨٦) تليها محطة جـــدة (١.٣٨٢٦٣) أما أكبر تباين سلبي فقد كان يخص مدينة مكة المكرّمة على العاملين الثـــاني (-٠.٧٣٢٦٣) وكذلك على العامل الثالث (-١.٨٤٣٥٩) . أما نتائج التحليل العنقودي الذي اعتمده هذا البحث فتؤكد نتائجه تميز مكة المكرّمة في تكوينها عنقوداً خاصاً بها مـــع محطـــتين أخريتين حيث توسطت مركزاً يتراوح بين الجوف ونجران .

هذا الانتماء للمناخ القاري المشوب بالرطوبة يؤكد بأن مكة المكرّمة من المحطات الـــتي يجب تعميق الاهتمام بها وتأكيد إنحرافاتها المناخية ومحاولة كشف حقيقة خصائصـــها الحراريـــة بالمقارنة مع القاعدة الكبيرة التي تنتمي إليها وهي الأراضي السعودية.

وقام كل من مرزا، معراج نواب وأحمد ، بدر الدين يوسف محمد (يونيو ٢٠٠١) بنشر دراسة هامة وتفصيلية لأحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرّمة في الرسائل الجغرافية العدد ٢٥٣ التي تصدر عن قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية – كان الهدف منها التركيز على ضرورة تفادي السيول وتخفيف آثارها التي قد تصادف الحجاج في موسم الأمطار، فقد أكـــدت هذه الدراسة على تميز مكة المكرّمة بارتفاع درجات الحرارة في كل مواسم السنة وبأن معدلات المدينة الحرارية تدخل ضمن أعلى معدلات الحرارة في العالم وبأن معـــدل الســـعات الحراريـــة ١٣.٥°م يدل دلالة واضحة على الانتماء للمناطق الصحراوية الانتقالية. لقد قـــدمت هـــذه الدراسة أشكالاً بيانية تعبر عن المدى الحراري للترمومتر الجاف الخاص بالمعدلات الحراريـــة في الصفحات من (٢٧ - ٣١) بالإضافة إلى تتابع المعدلات العشرية لفترة مواسم الأمطار المحتملـــة، وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات التحليلية المباشرة للمادة البيانية الأولية المتوفرة عن العاصمة المقدسة .

وفي دراسة تطّرف المناخ في المملكة العربية السعودية التي أجراها الدكتور أحمد ، بـــدر الدين يوسف محمد والتي نشرت في الكتاب العلمي للندوة الجغرافية الثامنة لأقســـام الجغرافيـــة بالمملكة العربية السعودية (٢٠٠٦م) ، والتي تعتبر بحق دراسة موثقة لتطرف العناصر المناخيـــة الرئيسية للأراضي السعودية وخاصة منها المطرية والعناصر الاستثنائية كالرياح المحملة بالغبـــار، أشار بها بشكل واضح الى انتماء منطقة مكة المكرّمة إلى الأراضي التي تحقق أكبر انحرافات حرارية للمدة من ١٩٦٦ – ٢٠٠٠م وذلك بالنسبة إلى معدلاتها الحقيقية.

أما دراسة الأحيدب ، إبراهيم سليمان (١٤١٧هـــ) حول المخاطر الطبيعية في المملكة العربية السعودية وكيفية مواجهتها – دراسة جغرافية ، فقد استعرضـــت الســـيول وأحـــداثها

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وعرضت قوائم جيدة لها مما يسهم بشكل فعال في دراسة تطرفات المناخ وآثارها المباشرة وغـــير المباشرة.

ويجد الباحث نفسه بشكل دائم أمام صعوبات كثيرة مرتبطة بضرورة تغطيه كل الجوانب المتعلقة بالأدبيات السابقة لأي موضوع علمي قيد البحث، وستبقى هناك بعض الأعمال المهمـــة التي ربما لم نتمكن من الوصول إليها وذكرها في هذا المكان الذي من خلاله نتبيّن بعض الحقـــائق التالية :

١. عدم شمولية الأبحاث المناخية التحليلية الحرارية المنشورة عن مكة المكرّمة أو عن المنطقـــة الغربية للمملكة العربية السعودية .
٢. إنعدام الدراسات العلمية الخاصة بمفهوم الانحراف الحراري كما سيأتي تعريفه فيما بعد .
٣. الاختلاف الكبير والواضح لمختلف المنهجيات المتبعة في البحـــوث المناخيـــة الحراريـــة التحليلية والمتوفرة عن أراضي المملكة العربية السعودية عن منهجية هذا البحث وأسلوبه في التعامل مع البيانات الحرارية اليومية لمنطقة الدراسة.
٤. عدم توفر أية أدبيات سابقة بلغة أجنبية تتعلق بتناول التميز الحراري لمكة المكرّمة بواسطة مفهوم الانحراف الحراري وتقييم هذا المفهوم بواسطة قرائن مقدمة بشكل أصيل لخدمة هذا الموضوع وتأكيده بشكل كمي.

وكما أشرنا في مقدمة هذا البحث فإن التناول الحراري لمناخ مكة المكرّمة لفترة زمنية مقبولة علمياً بشكل يؤكد إبراز الانحراف الحراري لهذه المدينة المقدسة ويقّيم مقدار هذا الانحراف ويسمح بواسطة النماذج تقديره والتنبؤ به بإستخدام قياسات درجات الحرارة فقط، يعتـــبر بحد ذاته عملاً قيماً تمكّن الاستفادة منه في تخطيط توسعات المدينة المستقبلية وتطوير عمليات "التكييف" الصناعي لأجواء المشاعر ومسارات المشاة وأنفاقها. ويبدو المجال مفتوحاً بشكل كبير لمزيد من الأبحاث في المناخ البيئي الحراري عن مكة المكرّمة وباقي المدن السعودية مـــن أجل تقديم دراسات علمية يمكن أن توظّف من قبل المخططين في سبيل اســـتخدام أراضـــي المملكة الريفية وخاصة الحضرية منها استخداماً حضارياً أكثر وأشد تلائماً مع المعطيات البيئية سينعكس ايجابا" على حياة كل فرد في المجتمع.

أسلوب الدراسة وأهدافها :

يتبع هذا البحث المنهج الاستقرائي الاستدلالي ويقوم على معالجة البيانات اليومية لمحطة مكة المكرّمة وكذلك لمحطات الرئاسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة المنتشرة على أراضـــي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المملكة العربية السعودية كما يبدو من الشكل (أ)[*]. وسيكون التحديد العملي لإشكاليات البحث العلمية إعتباراً من الوحدات الصغيرة المكونة للمناخ الحراري أي اعتباراً من الوحدة اليومية التي تشكل حالة حرارية أو نموذج طقس حراري متفرد ناتج بالضرورة عن تفاعل العوامل الفلكية المولدة للحرارة مع جغرافية سطح الأرض عند مستوى مكة المكرّمة.

وقبل طرح التساؤلات الرئيسية لهذه الدراسة التي ستعبر تلقائياً عن أهدافها نود تقديم بعض التعاريف العلمية للمفاهيم المستخدمة والمطورة لأغراض منهجية هذا البحث .

أ/ المفاهيم الحرارية الرئيسية المستخدمة :

بداية يجب الإشارة إلى أن هذا البحث يرتكز على مفهوم الانحراف الذي يتطلب تعريفاً علمياً يسمح بجعل بعض نقاط البحث أكثر وضوحاً للقارئ وأكثر نقاء لأعمال المقارنة.

الانحراف حسب طبيعة هذا المفهوم يعني هنا المسافة المطلقة (دون اعتبار الإشارة الجبرية) بالدرجات المئوية بين قيمتين حراريتين هما درجة حرارة الترمومتر الجاف ودرجة حرارة الترمومتر الرطب وهكذا نستطيع أن نعرف الانحراف الحراري الداخلي لأي محطة رصد جوي بأنه المقدار الذي إنحرف بموجبه الترمومتر الجاف عن الترمومتر الرطب. الحساب المتعلق بالمعدل الحراري أو بالسعة الحرارية هو إذن ليس مسافة بل هو فرق مطلق (دون اعتبار للإشارة الجبرية) بالدرجات المئوية بين درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى فإن كانت الدرجات المعتمدة مطلقة سمي المدى أو السعة الحرارية في هذه الحالة بالمدى الحراري المطلق أو السعة الحرارية المطلقة .

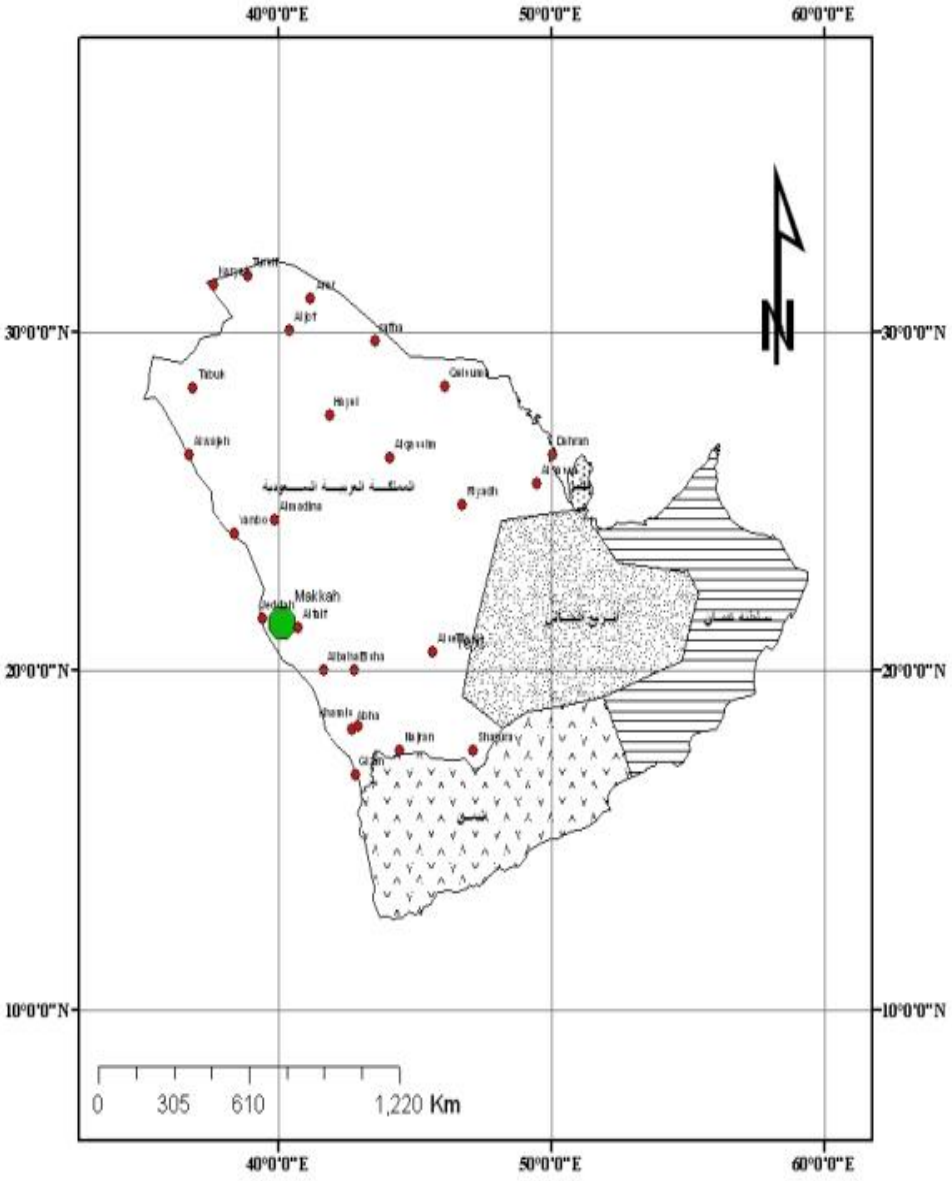
ولا يجب استثناء العلاقة الحتمية بين الانحراف الحراري الداخلي والسعة الحرارية لحساب القرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي أو الحقيقي الذي سيأتي شرحه لا حقاً .

١. معدل وسطي الحرارة اليومية للأراضي السعودية : وهو المعدل الناتج عن حساب "وسطي" معدلات درجات الحرارة الوسطية اليومية لكافة محطات الأرصاد من الدرجة الأولى والواردة في الشكل رقم (أ) عدا محطة مكة المكرّمة، الجدول رقم ١ .

[*] هناك عدد من محطات الرصد الجوي التابعة لوزارة الزراعة والمياه والتي تدعى عادة بالمحطات الزراعية قد تم استبعادها في هذا البحث لأنه تبين بأن حساب المعدلات الحرارية لأراضي المملكة يعتبر كافياً بإستخدام محطات الأرصاد الجوية فقط .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم أ : منطقة الدراسة



منطقة الدراسة والمحطات الرئيسة المعتمدة لحساب المعدلات المناخية للأراضي السعودية
محطات الرئاسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة في المملكة العربية السعودية
البيانات اليومية خاصة بالمدة من 1986-2001
الدائم عبد المجيد 1970
شكل أصلي للمؤلف

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢. المدى الحراري للأراضي السعودية : هو الفرق المطلق بين معدل درجة الحرارة العظمى اليومية ومعدل درجة الحرارة الصغرى اليومية المحسوبة للأراضي السعودية بواسطة كافة محطات الأرصاد الجوية. من أجل هذا الهدف تم إنشاء مصفوفة عامة بواسطة الـ SPSS وباستخدام التعليمات الناتجة عن التتابع التالي : **Add case , Merge Files Data** , مع الاهتمام بتوحيد أسماء المتغيرات الحرارية للملفات كافة المحطات ومن ثم استخدمت المصفوفة الناتجة لحساب المعدلات الحرارية لأراضي المملكة العربية السعودية وللفترة من يناير ١٩٨٦ – ديسمبر ٢٠٠١ وهي مكوّنة من ١٥٧٩١٣ فرداً إحصائياً.

الجدول رقم ١ : مقارنة المعدلات الخام الحرارية اليومية بين مكة المكرّمة والأراضي السعودية للفترة من يناير ١٩٨٦ ديسمبر ٢٠٠١م

	الأراضي السعودية	مكة المكرّمة
- درجة الحرارة العظمى اليومية للترمومتر الجاف	٣١.٧°م (٨.٤)	٣٧.٩°م (٥.٤)
- درجة الحرارة الصغرى اليومية للترمومتر الجاف	١٧.٤°م (٧.٦)	٢٤.٣°م (٤.٥)
- درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف	٢٤.٦°م (٨.١)	٣٠.٦°م (٤.٨)
- درجة الحرارة العظمى اليومية للترمومتر الرطب	١٧.٣°م (٥.١)	٢٣.٧°م (٢.٩)
- درجة الحرارة الصغرى اليومية للترمومتر الرطب	١١.٦°م (٥.٥)	١٨.٩°م (٣.٣)
- درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الرطب	١٤.٦°م (٥.٢)	٢١.٣°م (٣.١)

وتشير القيم بين قوسين إلى الانحراف المعياري.

٣. المعدلات الحرارية اليومية لمكة المكرّمة وهي المعدلات الناتجة عن حساب "وسطي" القيم الحرارية لكافة درجات الحرارة اليومية العظمى والصغرى والوسطية للترمومتر الجاف والترمومتر الرطب للمدة من يناير ١٩٨٦الى ديسمبر ٢٠٠١م.

ب/ مفهوم الانحراف والمدى أو السعات :

١ - الانحراف الحراري اليومي الداخلي في مكة المكرّمة : وهو الفرق المطلق بين معدل درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف ومعدل درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الرطب.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢ - الانحراف الحراري اليومي الداخلي للأراضي السعودية : وهو الفرق المطلق بين معدل درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف للأراضي السعودية ومعدل درجة الحـــرارة الوســـطية اليومية للترمومتر الرطب لهذه الأراضي .

٣ - معدل المدى أو السعة الحرارية اليومية لمكة المكرّمة : وهي الفرق المطلق بين معدل درجـــة الحرارة العظمى ومعدل الصغرى اليومية للترمومتر الجاف.

٤ - معدل المدى أو السعة الحرارية اليومية للأراضي السعودية : وهي الفرق المطلق بين معدلات درجتي الحرارة العظمى والصغرى اليوميتين للترمومتر الجاف للأراضي السعودية .

٥ - الانحراف الحراري الداخلي : وهو الفرق المطلق بين المعدلات اليومية للترمـــومتر الجـــاف والمعدلات الحرارية للترمومتر الرطب الخاصة بدرجة الحرارة الوسطية اليومية ، إن كان الأمـــر يتعلق بمكة المكرّمة أو بالأراضي السعودية .

٦ - معدل الفروق في السعات الحرارية : وهو الفرق بين معدل السعة الحرارية في مكة المكرّمـــة عن معدل السعة الحرارية للأراضي السعودية .

وباستخدام مجموعة هذه المفاهيم نستطيع إدراك العلاقة المركبة التي تعبّر عن القرينـــة النســـبية للانحراف الحراري الفعلي أو الحقيقي التي حسبت لكل يوم من أيام السنة بواســـطة المعـــدلات اليومية الحرارية لمكة المكرّمة وللأراضي السعودية وحسب مدة الدراسة المذكورة – وبالتالي فإن القرائن اليومية الناتجة تعبر عن القرائن اليومية لسنة حرارية مثالية أو متوسطة أي لسنة تعكـــس التباين اليومي للقرائن الحرارية مناخياً :

ج/ الانحراف الحراري الفعلي أو الحقيقي لمكة المكرّمة :

وقرينة الانحراف هي RTDI =

(الانحراف الحراري الداخلي لمكة المكرّمة / الانحراف الحراري الداخلي للأراضي السعودية) **X**

(المدى الحراري في مكة المكرّمة للترمومتر الجاف / المدى الحراري للأراضي السعودية للترمومتر الجاف) / (السعة الحرارية في مكـــة) – (الســـعة الحرارية للأراضي السعودية) .

RTDI = (Tmeandm – Tmeamwm) / (Tmeands – Tmeanws)*(Adm/Ads) / (Adm- Ads)
RTDI= Real Thermic Deviation Indices ,
m = Makkah, s =Saudi Arabia,
Tmeand : Normal of the Daily mean Temperature Dry bulb,
Tmeamw : Normal of the daily mean temperature wet bulb.
Ad : Thermic Amplitude Dry bulb (Daily maximum Temperature – Daily minimum Temperature)

وبعد ترتيب قيم هذه القرينة الحرارية لمكة المكرّمة تبين بأن أقل قيمة كانت ٣.٤٥٤٠ وأكـــبر قيمة وصلت إلى ١٤.٢٩٨٣ ، ويجب حالياً محاولة البرهنة على صحة هذه القـــرائن بواســـطة العمليات الخاصة بالارتباط الانحداري حيث أن درجة اتساق هذه القرائن الحسابية مع بيانـــات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

يومية حقيقية كدرجات الحرارة العظمى أو الصغرى والتي يجب أن تتأكد بقيمة (R^2) [(*)] عالية أو كبيرة للارتباط الانحداري يعتبر خير وسيلة على ذلك كما سنرى فيما بعد .

التساؤلات وأهداف البحث :

طرح التساؤلات العلمية يؤدي إلى بلورة المسائل العلمية التي ستعالج في البحث أو تسليط الضوء على الإشكاليات العلمية التي اتضحت من خلال المنهجية المتبعة أثناء العمل والتي تم تصميمها بشكل مسبق بعد توفر مختلف عناصر وبيانات البحث . بالإضافة إلى ذلك فإن هذه التساؤلات تساعد في التوصل لتحقيق الأهداف وتدل دلالة كبيرة على الأهمية العلمية الكامنة وراء تناول البحث بأسلوب منهجي أصيل، كما وأخيراً توجز المفاهيم الفلسفية المستخدمة للوصول إلى صياغة التغيرات العلمية لكل " إشكالية – هدف " توصل الباحث إلى الاستدلال عليها حسب المنهجية المتبعة ونستطيع في مجال عرض هذا البحث طرح بعض من أهم التساؤلات كما يلي :

- ما هي الصورة الحقيقية الناتجة عن " الفروق " بين المعدلات اليومية الحرارية الجافة والرطبة بين المجال الحضري لمكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية خاصة وأن مكة المكرّمة تتميز بمناخ حراري أصيل انتقالي حتماً بين المداري الرطب الحار لسواحل البحر الأحمر والمداري القاري لمناخ المدينة المنورة أي للأوساط القارية للأجزاء الشمالية لأراضي المملكة العربية السعودية؟
- ما هي صورة " الفروق " في الانحرافات الحرارية الداخلية بين المعدلات الحرارية اليومية لمكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية التي تعكسها معدلات الوسطيات اليومية لكافة محطات الأرصاد وحماية البيئة؟
- هل تتسق الفروق الحرارية الداخلية لمكة المكرّمة مع الفروق في المدى الحراري بين مكة والإقليم القاري الكبير الذي ينتمي إليه متمثلاً بالأراضي السعودية؟
- كيف يمكن استخدام مختلف المفاهيم المتعلقة بالتباين والتميز أو التفرد الحراري لمكة المكرمة من أجل التقييم الكمي الفعلي للانحراف الحراري لعاصمتنا المقدسة؟
- كيف يمكن التأكد من العلاقات السببية بين القرائن المحسوبة لأيام السنة الوسطية مناخيا" ودرجات الحرارة الحدية اليومية للمدينة؟ ما هي المعادلات التي تعبر عن الارتباط مع مختلف العناصر الجوية المقاسة حقليا" التي تعّبر بقيمّها عن التباين الطبيعي التجريبي الفعلي؟

(*) Square R = R وهي مربع الارتباط المتعدد أو معامل التحديد وتمثل نسبة التباين المفسرّ .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

نتائج البحث :

أ- الصورة الحقيقية للانحرافات:

١ - الصورة الكمية الأولية للانحرافات الحرارية:

أخذاً بعين الاعتبار التعريف الخاص بالانحراف الحراري الداخلي الناتج عن الفرق المطلق بين درجة الحرارة اليومية الوسطية للترمومتر الجاف ودرجة الحرارة اليومية الوسطية للترمومتر الرطب ، تم حساب قيم هذه الانحرافات لكل من مكة المكرّمة والأراضي السعودية وتمثيل القيم حسب تتابعها الكرونولوجي على الشكل رقم (١) .

وتدل المقارنة بين مسار المنحنيين بأن هناك فرق دائم بين انحرافات مكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية وبأن هذا الفرق هو أكبر في الأيام الباردة لمكة المكرّمة عن الأيام الحارة وبأن هناك تشابه بين قيم الانحرافات في الفصول الانتقالية القصيرة إثناء العام .

ويعني هذا الأمر أنه ابتدأ من اليوم الأول من العام الوسطي مناخياً وحتى اليوم ١٠٥ منه (حسبت الفروق ابتدأ من المعدلات اليومية للفترة يناير ١٩٨٦الى ديسمبر ٢٠٠١ م) فإن الانحراف الداخلي الحراري لمكة المكرّمة يعبر عن اشتداد القارية لمكة المكرّمة أي عن زيادة الانحراف الحراري بين حرارتها الجافة وحرارتها الرطبة بالنسبة لباقي الأراضي السعودية . وهذه الفترة التي استطعنا تحديدها باليوم، أي بشكل دقيق تعبر إذن عن زيادة هذه الانحرافات من بداية يناير وحتى منتصف أبريل كل عام. وبالنظر إلى الشكل(١) يتضح تكرر هذه الصورة من اليوم ٣٣٠ إلى اليوم ٣٦٥ أي عملياً مع بداية ديسمبر عندما تنخفض معدلات الحرارة الوسطية اليومية . وهكذا يمكن القول بأن قيم الانحرافات الحرارية الداخلية لمكة المكرّمة أكبر من قيم الانحرافات الداخلية الخاصة بالأراضي السعودية وذلك من بداية ديسمبر وحتى منتصف أبريل للعام المناخي الوسطي.

وتنعكس هذه الصورة للأيام الحارة عندما ترتفع معدلات درجات الحرارة الوسطية اليومية حيث تصبح الانحرافات الداخلية للأراضي السعودية أكبر من مختلف قيم الانحرافات الداخلية لمكة المكرّمة . يلاحظ هذا الأمر من اليوم ١٤٥ وحتى اليوم ٣١٥ من العام الوسطي مناخياً أي عملياً مع نهايات شهر مايو وحتى منتصف شهر نوفمبر أي أواسط الخريف، حينها ينته فصل الصيف الجغرافي لمكة المكرّمة.

يتضح من خلال ما سبق أن الفصول الانتقالية القصيرة تتحدد عندما تتشابه الفروق في قيم الانحرافات الداخلية وهكذا بالنسبة لمكة المكرّمة فإن الفترة من اليوم ١٠٥ إلى اليوم ١٤٥

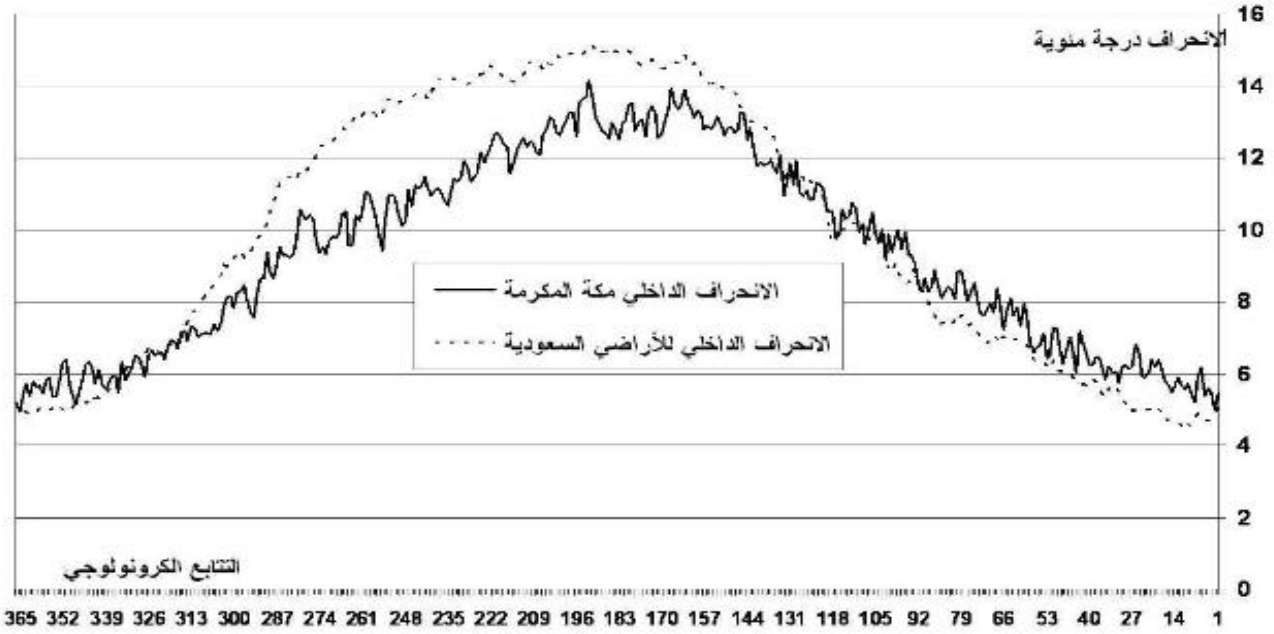
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تعبر عن فصل الربيع القصير للمدينة أي من منتصف أبريل الى نهاية مايو. الخريف بدوره يعبر عنه بفترة قصيرة تمتد من اليوم ٣١٥ وحتى اليوم ٣٣٠ من العام أي عملياً من منتصف أكتوبر وحتى نهاية نوفمبر. قصر الفصول الانتقالية يميز مختلف الأقاليم المناخية لأراضي الجزيرة العربية وهو متعلق بشكل رئيسي بالشروط الجغرافية لهذه المناخات وبالشروط المتعلقة بالموقع بالنسبة لمختلف مراكز العمل وطبيعة الجريان الجوي السائد. القيم الخاصة بالأراضي السعودية هي قيم وسطية وفي واقع الأمر هي وسطيات المعدلات الحرارية اليومية لمختلف المحطات العاملة على أراضي المملكة العربية السعودية ومنه نستطيع أن نفسر ببساطة منحى الفروق الخاصة بالأراضي السعودية عن منحى مكة المكرّمة الذي يظهر تذبذبات واضحة بين يومية لانحرافات الحرارة الجافة عن قيم الحرارة الرطبة .

سيادة الشروط القارية على ٩٠% من أراضي المملكة العربية السعودية المحاطة ببحار ضيقة غير قادرة على ترطيب الكتل الهوائية المحلية أو العابرة ، يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الترمومتر الجاف عن الترمومتر الرطب ويجعل الانحرافات الداخلية للأراضي القارية أكبر من الانحرافات الحرارية الداخلية للأراضي التي تتعرض للرطوبة بشكل دائم . يفسر هذا الأمر مناخية مكة المكرّمة الأكثر تعرضاً لرطوبة البحر الأحمر أخذاً بعين الاعتبار موقعها الجغرافي بالنسبة لهذا البحر وارتفاع تردد الجريان الغربي، الجنوبي الغربي العام على مدار السنة مما يؤكد تعرض مكة للرياح الرطبة ويدخل عاملاً جديداً لبنية مناخها وهو الرطوبة الجوية. ويؤكد ذلك قيم الانحرافات عن الترمومتر الرطب الأقل قيمة عن باقي الأراضي السعودية الأكثر قارية. في الواقع فان توفر عامل الرطوبة في المناطق المدارية الحدية يؤدي إلى زيادة التفاقم الحراري وضعف الضياع الحروري بواسطة عمليات الإشعاع الليلي وبالتالي يؤكد ارتفاع قيم المعدلات الحرارية لمكة المكرّمه عن باقي الأراضي السعودية كما سيوضحه الشكل رقم (٢).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 1 : الانحرافات الحرارية الداخلية لمكة المكرمـة وللأراضي السعودية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢/ السعات بين المعدلات الخام :

تخضع السعات بين المعدلات الحرارية الوسطية اليومية لمكة المكرّمة والأراضي السعودية إلى نفس المنطق المناخي. تزداد السعات مع زيادة قيم المعدلات الحرارية وتقل أيام الفترات الباردة نسبياً كما هو واضح في الشكل (٢) الذي أعتمد له ترتب المعدلات ترتيباً تصاعدياً. لاثبات التزامن بين فروق الانحرافات الداخلية والسعات أو المدى الحراري فقد تم تمثيلها بشكل مرتب تنازلياً في الشكل رقم (٣)، ويمثل هذا الشكل قيم الفرق في المدى الحراري والفرق في الانحرافات الداخلية بين مكة المكرّمة والأراضي السعودية. القيم السالبة تعبر عن كون الفروق بالدرجات لصالح مكة المكرّمة أي أن قيم الانحرافات الداخلية والسعات أو المدى الحراري هي أقل في مكة المكرّمة عن باقي الأراضي السعودية ويستثنى من ذلك الفترات الباردة حيث يتحقق العكس وذلك كصدى مباشر لمختلف العوامل الجغرافية لموضع وموقع المدينة المقدسة.

وتعبر المساحة الفاصلة بين منحني القيم المرتبة لمعدلات الحرارة الوسطية اليومية لمكة المكرّمة وللأراضي السعودية عن هذه الشخصية الحرارية المتميزة للعاصمة المقدسة حيث تتراوح الاختلافات من ٣°م الى ٨°م بين مكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية وهذا يعتبر في حد ذاته تفاقماً حراريا" للمدينة تشتهر به خاصة أيام الفصل الحار.

ب- الارتباط بين الفروق الحرارية:

أ) العلاقة بين فروق الانحراف الداخلي والفروق في المدى الحراري بين مكة والأراضي السعودية:

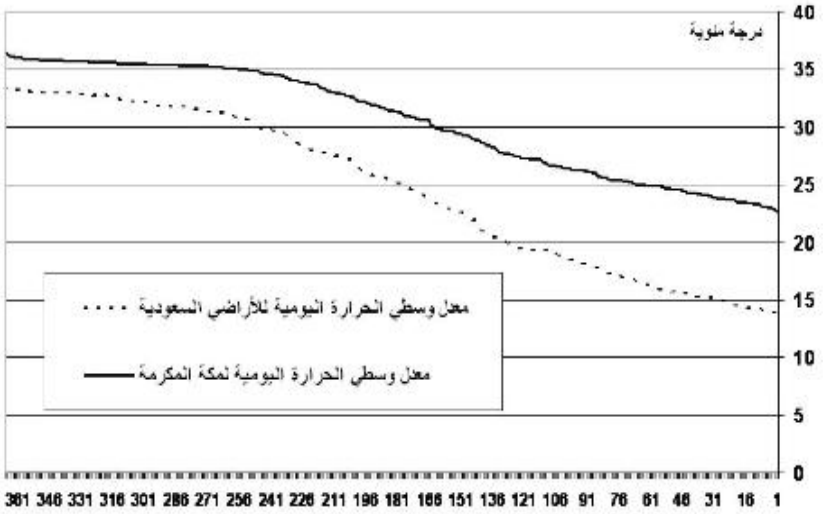
يظهر الشكلان (٤و٥) هذه العلاقة الانحدارية الخطية القوية بين فروق الانحراف الحراري الداخلي لمكة المكرّمة عن قيم هذه الانحرافات الحرارية الداخلية للأراضي السعودية (الحرارة الجافة ناقصا" الحرارة الرطبة) والفروق في المدى الحراري أو السعة الحرارية بين مكة والأراضي السعودية .

١) العلاقة الانحدارية في حالة اعتبار فروق الانحراف الداخلي كمتغير مستقل:

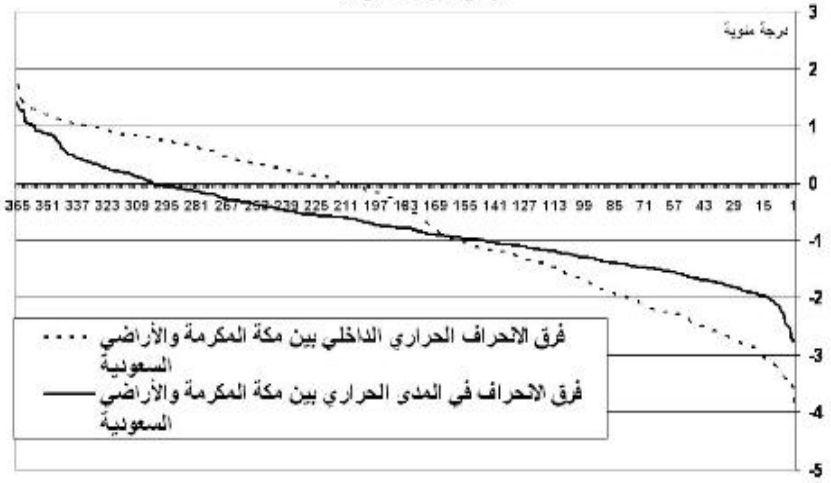
تتحقق النوعية الخطية عند إنشاء علاقة الارتباط الانحداري عند البحث عن أعلى قيمة لـ (R^2) لاعتمادها وأخذها بعين الاعتبار. لقد وصلت هذه القيمة الى ٠.٩٣٣٣ بين فروق الانحرافات الداخلية وفروق المدى أو السعة الحرارية بين مكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية، نستنتج إذن أن ٩٣% من تباين الفروق الخاصة بالمدى الحراري تفسّر بالفروق الخاصة بالانحرافات الداخلية. ويوضح الشكل رقم (٤)، معادلة الانحدار بين هذين المتغيرين وللتأكد من هذه العلاقة الانحدارية الخطية القوية وباعتبار الفروق في الانحراف الداخلي بين مكة المكرّمة والأراضي السعودية كمتغير تابع فإن قيمة **(R2)** لا تتغير وتبقى نسبة ٩٣% من تباين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 2 : الانحراف العام لمعدلات درجه الحراره الوسطيه اليومية للعده
سابر 1986-ديسمبر2001



الشكل رقم 3 : فروق الانحرافات والسعات الحرارية بين مكة المكرمة
والأراضي السعودية



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الانحرافات الداخلية مفسرة بواسطة الفروق في السعة الحرارية بين مكة والأراضي السعودية ، ويوضح الشكل رقم (٥) معادلة الانحدار بين هذين المتغيرين عندما تكون فروق المدى الحراري بين مكة والأراضي السعودية متغيراً تابعا" .

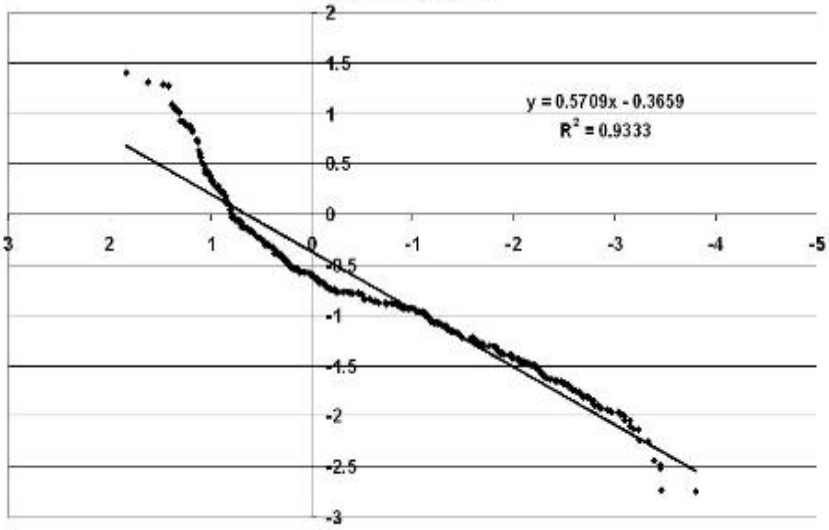
الاتساق الخطي الواضح بين الفروق يسمح بالقول بأن إرتفاع الانحراف الحراري الداخلي يرتبط ارتباطاً واضحاً بارتفاع قيم السعة أو المدى الحراري وأن زيادة الارتباط الانحداري وقوته ترتبط بازدياد الفروق الحرارية الداخلية والسعات الحرارية بين مكة والأراضي السعودية .

٢) العلاقة بين معدل درجات الحرارة الوسطية اليومية وفرق الانحراف في المدى الحراري بين مكة والأراضي السعودية:

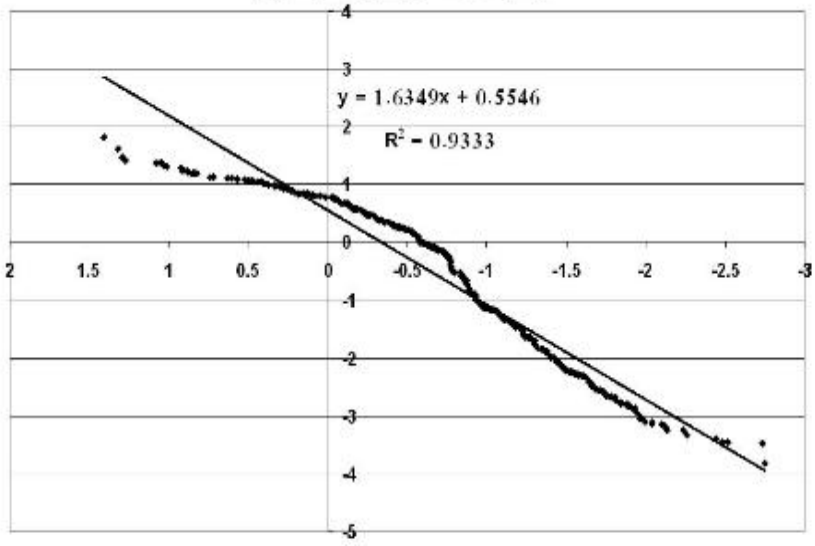
يعكس الشكل رقم (٦)، هذه العلاقة حيث أظهرت قيمة (R^2) أكبر قيمة لها وهي ٠.٨٦٤٦ عندما تم اعتماد الاتساق الخطي بين هذين المتغيرين . يلاحظ إذن بأن ٨٦% من التباين في قيم الفروق الخاصة بالانحراف في المدى الحراري بين مكة المكرّمة والأراضي السعودية تفسّر بمعدلات الحرارة الوسطية اليومية لمكة المكرّمة ، أي أن هذه الفروق ترتبط بشكل مباشر بالتخالف في قيم الحرارة الوسطية اليومية وهذا ما رأيناه واضحاً عندما تمت المعالجة البيانية للقياسات الخام الأولية في الشكلين (٢و٣) .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 4: الارتباط الانحداري بين فروق الانحراف الحراري الداخلي الخام لمكة المكرمة والأراضي السعودية (المتغير المستقل) والفروق المدى الحراري بين مكة والأراضي السعودية(المتغير التابع)



الشكل رقم 5: الارتباط الانحداري بين فروق المدى الحراري بين مكة والأراضي السعودية(المتغير المستقل) والفروق الانحراف الحراري الداخلي الخام لمكة المكرمة مع الأراضي السعودية (المتغير التابع)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣) العلاقة بين معدل درجات الحرارة الوسطية اليومية وفروق الانحراف الـداخلي بـين مكـة والأراضي السعودية:

الانحدار الخطي بين هذين المتغيرين يظهر قيمة (R^2) بشكل أكبر مما كانت عليه ٠.٩٧٨٤ ممـا يعني في هذه الحالة بأن ٩٧% من التباين في قيم الانحراف الحراري الداخلي بين مكة والأراضي السعودية مفسّرة بقيم درجات الحرارة الوسطية اليومية لمكة المكرّمة . ومن هنا نسـتنتج بـأن ارتفاع درجات الحرارة اليومية أو انخفاضها يؤثران بشكل مباشر في تغيرات المـدى أو السـعة الحرارية وكذلك في الانحرافات الحرارية الداخلية التي تعبر قيمها عن القارية الداخلية للمنـاخ الحراري للعاصمة المقدسة.

٤) القرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة :

مما سبق فإن الانحراف الحراري هو انحراف مركب من المسافة والمدى أو بين المسافة بين درجات حرارة الترمومتر الجاف ودرجات حرارة الترمومتر الرطب المتأثرة بالسـعة أو بالمـدى الحراري . وهذا الانحراف هو بالضروري نسبي أي يجب أن ينسب إلى قاعدة مناخية أخرى يقارن بها أثناء حسابه، وهذا ما تم التقديم إليه أعلاه عندما تم عرض طريقة حساب القرينـة النسـبية للانحراف الحراري الفعلي .

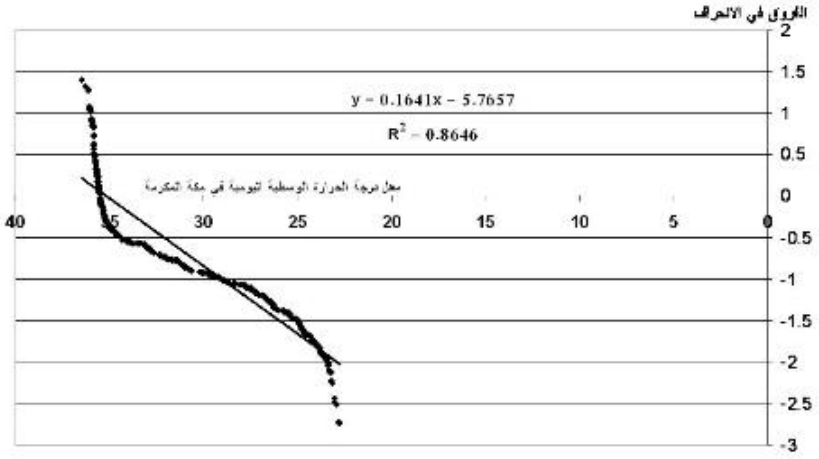
ويظهر واضحاً من دراسة هذه العلاقة البسيطة بأن المطلوب هو حساب النسبة اليومية للانحراف الحراري الداخلي في مكة المكرّمة من المدى الحراري اليومي الذي يتأثر بشكل مباشـر بالقاعدة المناخية التي تنتمي إليها مكة المكرّمة وهي الأراضي السعودية. في الواقع وكما سـبق ذكره فقد تم تشكيل مصفوفة خاصة بها لحساب الوسطي اليومي لكافة المعدلات الحرارية اليومية لشبكة المحطات الممثلة لهذه الأراضي عدا مكة المكرّمة.

السؤال الكبير الذي طرح عندما تم وضع هذه القرينة يكمن في تحديد نسبة الانحراف الفعلي. هذه النسبة قد تم إيجادها عن طريق قسمة نسب الانحراف الداخلي المتـأثر بالقاعـدة المناخية الكبيرة للأراضي السعودية على فرق المدى الحراري بين مكة المكرّمة والمدى الحـراري للأراضي السعودية .

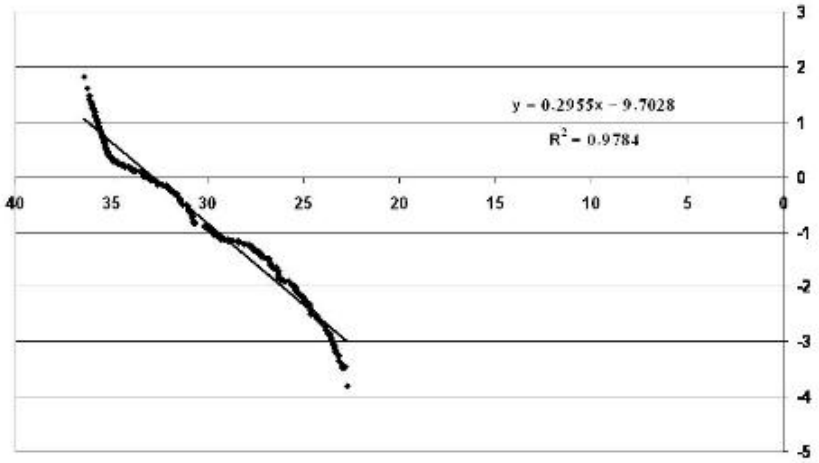
وتتراوح قيم القرنية النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة بين (أكبر من ٢ وأقل مـن ١٥) لأيام العام المناخي الوسطي وتتسق القيم المحسوبة بعلاقة انحدارية أسية بقيمة (R^2) تساوي ٠.٩ التي تعني بأن ٩٠% من تباين القرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي تفسر بدرجات الحرارة الوسطية اليومية . تتأكد إذن صحة هذه القرائن وإمكانية ربطها بدرجات الحرارة لمكة المكرّمة حيث تعبر هذه القرينة عن مقدار انحراف درجات الحرارة المتحققة في مكة المكرّمة عن مثيلاتها في الأراضي السعودية أي مقدار انحراف المناخ الحراري وتميز الشخصية الحرارية لمكة عن بـاقي الأراضـي السعودية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 6 : الارتباط الانحداري بين معدل وسطي درجة الحرارة اليومية في مكـة المكرمة(المتغير المستقل) وفرق الانحراف في المدى الحراري بين مكة المكرمة والأراضـي السعوديه (المتغير التابع)



الشكل رقم 7: الارتباط الانحداري بين معدل وسطي درجة الحرارة اليومية في مكـة المكرمـة(المتغير المستقل) فرق الانحراف الحراري الداخلي بين مكـة المكرمـة والأراضـي السـعودية(المتغير التـابع)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

النوع الأسي للعلاقة الانحدارية بين درجات الحرارة الوسطية اليومية والقرنية النسبية للانحراف الفعلي لمكة المكرّمة يظهر واضحاً في الشكل رقم(٨)، حيث يلاحظ تزايد هذه القرينة بتزايد درجات الحرارة الوسطية اليومية مما يسمح الآن بدراسة الارتباط بين هذه القرينة ودرجات الحرارة الحدية اليومية أي معدلات العظمى ومعدلات الصغرى اليوميتين للتعرف على دور كل منهما في نشوء واستتاب الانحراف الحراري لأجواء مكة المكرّمة.

٤ - ١) العلاقة بين معدل درجة الحرارة العظمى والقرنية الفعلية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة:

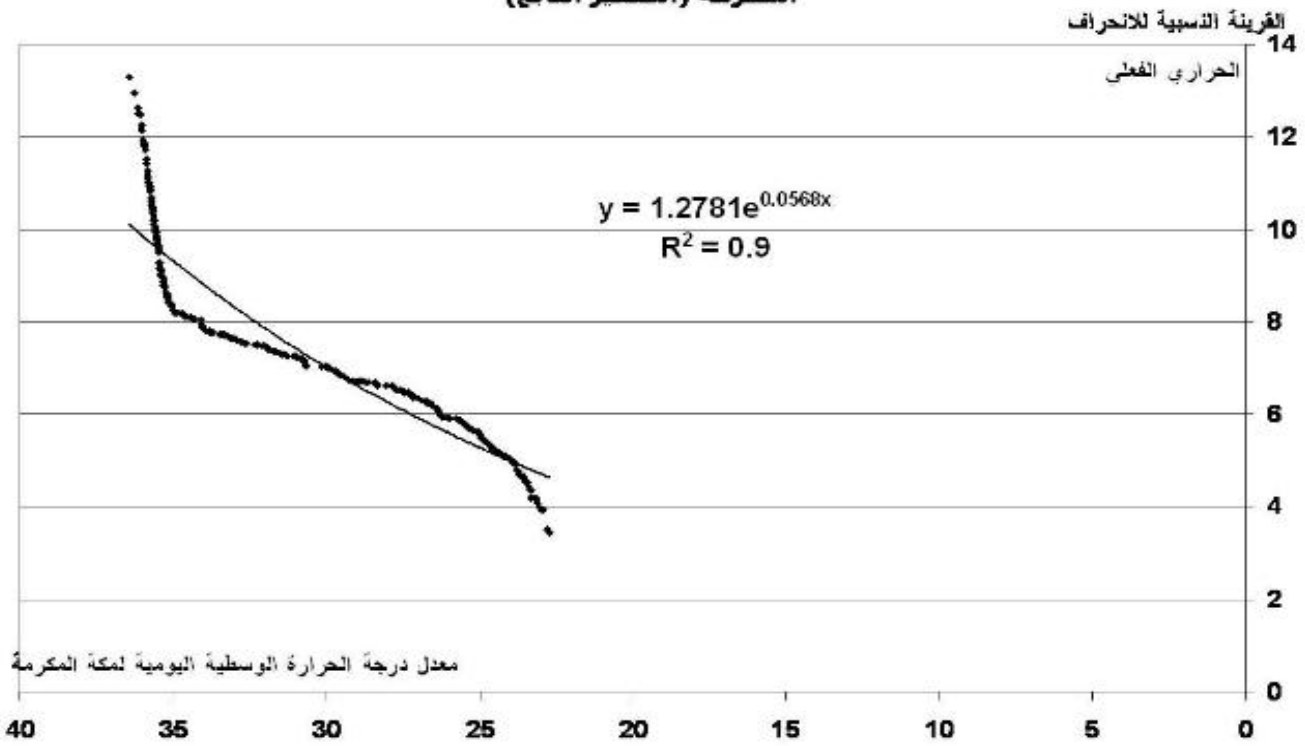
يسمح الشكل رقم ٩ بدراسة علاقة الارتباط الانحداري بين معدلات العظمى والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة ، ولقد تبين بأن قيمة (R^2) البالغة ٠.٩٠٤٣ تبلغ أعلى قيمة لها في حالة إعتماد الارتباط الأسي التي تتضح معادلته على الشكل رقم (٩).

تبين قيمة (R^2) بأن ٩٠% من تباين قيم القرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي تفسر تباين معدلات درجات الحرارة العظمى اليومية . تؤكد هذه النتيجة ما تم ذكره في الفقرة السابقة عن الدور الهام لمعدلات درجات الحرارة الوسطية اليومية في تغيرات القرائن ، ويتجدد هنا أهمية هذه القرينة لكونها تتسق بشكل جيد بقيمة (R^2) عالية مع أحد العناصر الطبيعية القياسية أي التجريبية ذلك أن درجات الحرارة العظمى اليومية هي من الدرجات التي يتم قياسها حقلياً وبشكل يومي كما نعلم .

لا يجب الاكتفاء بالتعرف على دور درجات الحرارة العظمى اليومية في نشوء هذا الانحراف الفعلي الحراري وتأكده لمكة المكرّمة خاصة وأن قيم الحرارة العظمى اليومية العالية تؤدي الى دخول نوع من التجانس الحراري بين مكة المكرّمة وباقي الأراضي السعودية، وأن الارتفاع الحراري أثناء النهار يرتبط بمختلف العوامل الجغرافية التي تعتبر شبه متجانسة على مختلف أنحاء الأراضي السعودية، والتي في نفس الوقت تعتبر جميعها مناسبة لتطور درجات حرارة عظمى عالية في أرجاء المملكة العربية السعودية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 8 :الارتباط الانحداري بين معدل وسطي درجة الحرارة اليومية في مكة المكرمة(المتغير المستقل) والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرمة (المتغير التابع)



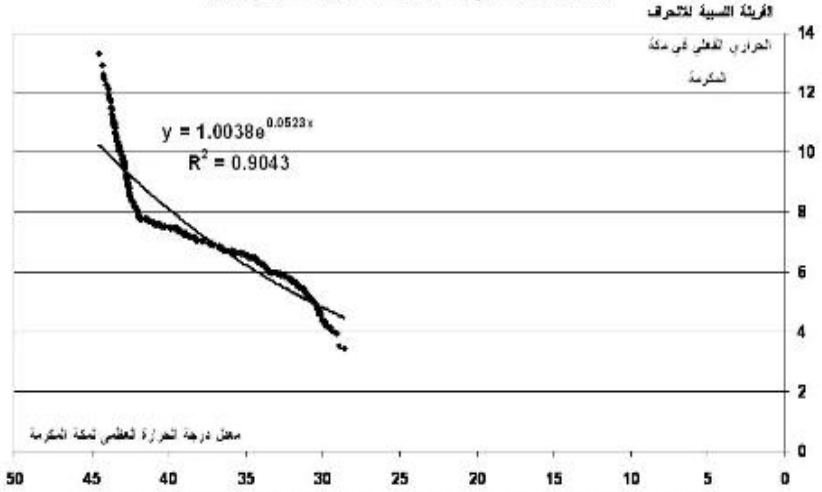
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٤-٢) العلاقة بين معدلات درجات الحرارة الصغرى اليومية والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة :

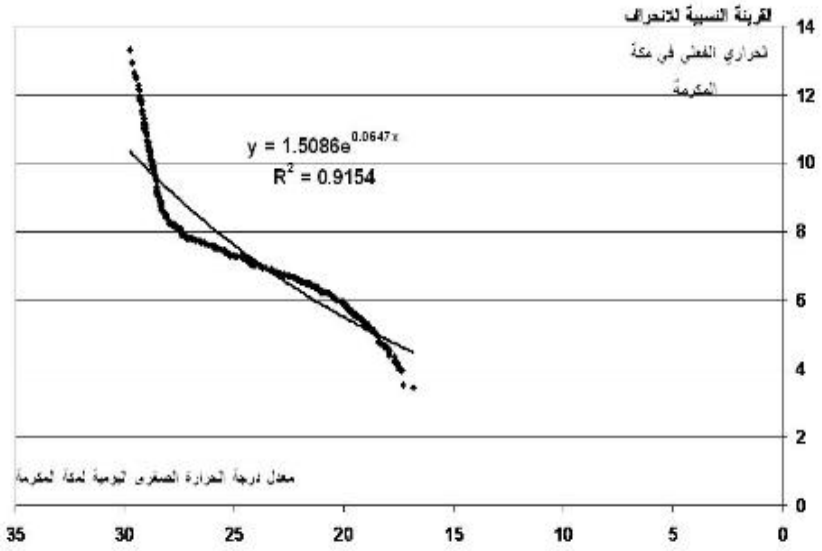
بشكل مشابه للنتائج السابقة تتأكد مجدداً العلاقة الارتباطية الأسية بين معدلات الصغرى اليومية والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرّمة . تعبر قيمة (R^2) البالغة ٠.٩١٥٤ على دور أكثر أهمية بقليل لمعدلات الصغرى اليومية في نشوء هذا الانحراف الحراري لمكة المكرّمة، وبالتالي ثبات هذه الصورة الخاصة بتفرد الشخصية الحرارية لمكة المكرّمة. وتتضح صحة العلاقة البسيطة المستخدمة لحساب القرينة النسبية للانحراف الفعلي مجدداً كون نتائج الاتساق مع عنصر طبيعي " الحرارة الصغرى " اتساقاً مقبولاً مع قيم عالية لمعامل التحديد أو في مربع الارتباط المتعدد (R^2) الذي يعبر عن نسبة التباين المفسّر في درجات المتغير التابع بواسطة المتغير المستقل. ونجد هنا بأن ٩٠% من تباين قيم القرائن تفسر بتباين قيم معدلات الصغرى اليومية لمكة المكرّمة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الشكل رقم 9 : الارتباط الانحداري بين معدل درجة الحرارة العظمى اليومية في مكة المكرمة(المتغير المستقل) والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرمة (المتغير التابع)



الشكل رقم 10 : الارتباط الانحداري بين معدل درجة الحرارة الصغرى اليومية في مكة المكرمة(المتغير المستقل) والقرينة النسبية للانحراف الحراري الفعلي لمكة المكرمة (المتغير التابع)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

النتائج والتوصيات :

يبدو واضحاً بأن تميز المناخ الحراري لمكة المكرّمة وإنحرافه الخام الذي قيّم بواسطة القرينة النسبية للانحراف الفعلي، هو أهم نتيجة علمية لهذا البحث التي تشكل الهدف الرئيس. وتعتبر هذه الانحرافات الحرارية المقدرة بالمسافة الحرارية الداخلية عن الترمومتر الرطب وبالسعات الحرارية من المكونات المناخية للعاصمة المقدسة التي بتناغمها مع باقي أراضي المملكة العربية السعودية ترسم صورة حرارية تجعل للبقعة الحضرية لمكة المكرّمة أصداء مكانية هامة تؤثر بالبعد الصحي وبالبعد البيئي ليس فقط للسكان بل وكذلك لمختلف الوافدين لأداء العمرة والحج . هذه الانحرافات الحرارية يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار على المدى القريب والبعيد من أجل اعتماد التوصيات التالية:

١. إن يتم إعتماد بيانات يومية تمتد على فترات زمنية أكبر لمثل هذا النوع من الدراسات الخاصة بالتعبير عن مركبة مناخية واحدة مثل المركبة الحرارية .
٢. أن تعتمد دراسات في المناخ البيئي يشرف عليها مركز البحوث بالجامعة لتطوير دراسات في المناخ الحيوي للتعرف على التأثير الحقيقي لهذه الانحرافات ليس فقط على سكان مكة المكرّمة بل وللوافدين الذين يتعاملون مع مناخ حدي حراري لفترة قصيرة من الزمن مما يجبرهم على القيام بتلائم فيزيولوجي سريع قد لا يستطيع القيام به السكان الوافدون في المناطق الباردة .
٣. اعتماد المؤشرات والدراسات المناخية في العمليات الجارية والخاصة بالتوسع الحضري للمدينة المقدسة ، حيث يجب اعتبار الأنماط البيئية للتوسع تطبيقاً لمبدأ التوسع الحضري باعتماد الصورة الأمثل .
٤. تنظيم عمليات الخدمات الخاصة بنظافة العاصمة المقدسة بشكل تتم به عمليات جمع المخلفات على فترات قصيرة من الزمن لا تزيد عن ١٢ ساعة (مرتين كل ٢٤ ساعة) لتلافي تأثير الأجواء الحارة الخاصة بمناخ المدينة على التطور الجرثومي داخل حاويات شوارع وطرق المدينة.
٥. توسيع قاعدة الدراسات المناخية عن العاصمة المقدسة وإنشاء وحدة خاصة بالمناخ والتغيرات المناخية لمكة المكرّمة لا يقتصر دورها على البحث المناخي بل على تكوين قواعد للبيانات الآلية لكافة المحطات ومراكز القياس داخل منطقة مكة المكرّمة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المراجع

- § ابن عيسى ، إبراهيم (١٩٩٩م) تاريخ الحوادث الواقعة في نجد، ط٢، الأمانة العامة للاحتفال بمرور ١٠٠ عام على تأسيس المملكة العربية السعودية ، الرياض. (من كتب التراث) .
- § أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٢م) : مناخ مكة المكرّمة، معهد البحوث وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرّمة .
- § أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٣م) : مناخ المملكة العربية السعودية ، رسائل جغرافية رقم ١٥٧ ، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت.
- § أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٥م) : المصطلحات المناخية في التراث العربي ، رسائل جغرافية رقم ١٨٢، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت.
- § أحمد، بدر الدين يوسف محمد (١٩٩٧) : مناخ الطائف ، معهد البحوث وإحياء التراث الإسلامي ، جامعة أم القرى ، مكة المكرّمة.
- § أحمد ، بدر الدين يوسف محمد ، مرزا ، معراج نواب (٢٠٠١) ، أحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرّمة ، رسائل جغرافية ، العدد ٢٥٦، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت .
- § أحمد ، بدر الدين يوسف محمد (٢٠٠٦) ، تطرف المناخ في المملكة العربية السعودية، الكتاب العلمي للندوة الثامنة لأقسام الجغرافيا بالمملكة العربية السعودية، قسم الجغرافيات جامعة أم القرى ، مكة المكرّمة .
- § الأحيدب ، إبراهيم سليمان (١٤١٧هـ) : المخاطر الطبيعية في المملكة العربية السعودية وكيفية مواجهتها – دراسة جغرافية ، الدرعية ، الرياض.
- § الشئون الصحية بمكة المكرّمة ، وزارة الصحة ، المملكة العربية السعودية (٢٠٠٤م) : إحصاءات ضربات الشمس ، مكة المكرّمة.
- § الفندي ، جمال الدين (١٩٨٥م) الأرصاد الجوية ، الإسكندرية، مصر .
- § الكردي، محمد طاهر (١٤١٢هـ): التاريخ القويم لمكة وبيت الله الكريم ، مكتبة النهضة الحديثة، مكة المكرّمة.
- § مرزا ، معراج نواب وأحمد ، بدر الدين يوسف محمد (٢٠٠٠م) : أحوال الطقس والمناخ في الشتاء بمكة المكرّمة ، رسائل جغرافية رقم ٢٥٣، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ المملكة العربية السعودية ، وزارة الدفاع ، الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة (٨٥ - ٢٠٠٠م) : البيانات اليومية لعناصر الطقس للمحطات الرئيسة بالمملكة ، جدة.
§ المملكة العربية السعودية ، وزارة الدفاع ، مصلحة الأرصاد وحماية البيئة : المنخفضات الجوية التي تتأثر بها المملكة خلال السنة ، أوراق ، جدة.
§ بخرجي فوزية (١٩٨٩) ، اثر الظروف المناخية على سكان المدن في المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الملك سعود ، الرياض.
§ قربه، جهاد محمد (١٩٨١) ، نشوء الرياح الرملية ومناطق تأثيرها الأكثر ترددا في المملكة العربية السعودية ، إصدارات المؤتمر الخامس للنواحي البيولوجية ، الجمعية السعودية لعلوم الحياة ، جامعة الملك سعود ، الرياض.
§ قربه، جهاد محمد (١٩٨٢) ، العمل المشترك ونتائجه لمنخفض المتوسط الشرقي ومنخفض السودان على جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، إصدارات المؤتمر السادس للنواحي البيولوجية ، الجمعية لعلوم الحياة ، جامعة الملك سعود ، الرياض .
§ قربه، جهاد محمد (٢٠٠٠) ، الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، عدد ٢٣٩، الكويت .
§ قربه، جهاد محمد (٢٠٠٠)، نماذج الطقس الجغرافية دراسة تحليلية للتردد والتتابع في الرياض ، إصدارات الندوة الجغرافية السادسة لأقسام الجغرافيا بجامعات المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة .
§ قربه، جهاد محمد (٢٠٠٣) ، التباين المكاني لنماذج طقس الرياح الجنوبية بالمملكة العربية السعودية ، مجلة العلوم الاجتماعية ، المجلد ٣١ ، العدد ١ ، جامعة الكويت .
§ قربه جهاد محمد (٢٠٠٣) ، أثر الرياح الشمالية في تلطيف الحرارة في بعض مناطق المملكة العربية السعودية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٤٢ ، القاهرة.
§ قربه، جهاد محمد (٢٠٠٤) ، الخصائص المناخية لأراضي التنزه في محيط الرياض بالمملكة العربية السعودية ، المجلة الجغرافية العربية العدد ٤٤ ، الجزء الثاني ، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة.
§ قربه، جهاد محمد (٢٠٠٦) ، دور اتجاه الرياح السائدة في تحديد نماذج الشهور لبعض المحطات النموذجية لأراضي المملكة العربية السعودية ، جامعة أم القرى ، مكة المكرّمة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

§ الجراش، محمد عبد الله (١٩٩٢) ، الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية ، تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية ، سلسلة بحوث جغرافية ، العدد ١٣، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ، الرياض.

§ محمدين، محمد محمود (١٩٨١) ، الأقاليم الجافة ، دراسة جغرافية في السمات والأنماط، دار العلوم للطباعة والنشر ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

§ الكليب، عبد الملك (١٩٩٠) ، مناخ الخليج الغربي ، أبو ظبي ، دار الكتب الوطنية .

§ حداد، عبد الله أحمد (٢٠٠١) ، بناء الأقاليم الحرارية وسجلاتها المركبة وتحليل تغيراتها الزمنية والمكانية في المملكة العربية السعودية ، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا ، جامعة الملك سعود ، الرياض.

المراجع الأجنبية :

- **Ahmed, B.Y.M. , (1997) Climatic Classification of Saudi Arabia: an application of factor cluster analysis Geo Journal, 41, 1:69-84, Kluwer Acadmic Publishers, Netherlands.**
- **Aljarrash, M.A., (1984), Climate Subdivisions in Saudi Arabia : an application of principal components analysis, Journal of Climatology, 5, 307 – 323 .**
- **Spence, N.A. (1970) , Quantitative Methods in Regional taxonomy, Progress in Geography 2.1-63.**
- **Crowe, R.R. (1971) , Concepts in Climatology, Longman, London.**
- **Griffiths, J.F. (1976), Applied Climatology , 2nd edition, oxford university press, oxford, Britain.**
- **Flohn, H. (1969) , Climate and Weather, weindenfield and Nicholson, London .**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com