* * *

الخصائص المناخية لأراضي التنزه في محيط الرياض بالمملكة العربية السعودية

د. جهاد محمد قرية*

الملخص :

يرتاد سكان الرياض الأراضي المحيطة بمدينتهم وخاصة المناطق الشمالية بين الثمامة ومطار الملك خالد الدولي للاستجمام والتنزه الليلي خاصة. وينعكس ذلك واضحا بالنظر الى عدد الرحلات المولده في مختلف أحياء المدينة باتجاه تلك الأراضي الخالية من العمران والتي اشتهرت بعض أجزائها بتطور مرافق للترفيه "الاستراحات" التي تعتبر دليلا آخر على تعلق سكان الرياض بهذه الأراضي الهادئة والمختلفة مناخيا.

وتشكل المساحة الهائلة المعمورة لعاصمة المملكة العربية السعودية "جزيرة مناخية" تختلف بخصائصها عن ما يحيط بها، واصبح "التفاقم" المناخي للخصائص هو الملاحظ داخل أحياء هذه العاصمة المترامية الأطراف وتولدت فروق حرارية جيدة الوضوح بين الأراضي المعمورة للرياض والمحيط غيرا لمعمور.

وتعتبر دون شك هذه الاختلافات المناخية السبب الرئيسي وراء تحرك السكان باتجاه هذه الأحياء بشكل مكثف خاصة في إجازة نهاية الأسبوع ليستشعروا هذا المناخ الطبيعي المختلف والخالى من التأثيرات العمرانية.

يهدف هذا البحث إلى بيان الاختلافات في الخلفية المناخية وقياس شدة التفاقم المناخي للرياض بالاستناد على البيانات اليومية للمدة من يناير 1986الى ديسمبر 2001م وذلك لمحطتين من الدرجة الأولى: إحداهما تمثل المجال الحضري المعمور للرياض وهي محطة مطار الملك عبد العزيز والأخرى تمثل المجال المحيط لأحياء الرياض وهي محطة مطار الملك خالد التي بنيت بعيدا عن الكتلة العمرانية للمطار في موقع خاص بالأرصاد الجوية قرب المطار.

المقدمة:

تتميز أراضي المملكة العربية السعودية بمناخ هادئ ينعكس بشكل واضح على طبيعة تتابع مختلف النماذج المركبة لهذا المناخ على أي جزء من أجزائها وخاصة الأراضي الداخلية القارية التي تنتمي إلى النطاق الأكثر حرارة على سطح الأرض والأشد قارية بنفس الوقت.

---

* قسم الجغرافيا، كلية الآداب – جامعة الملك سعود.

وتتجلى هذه الحدية المناخية القارية – الحرارية بمجرد مقارنة المعدلات الحرارية والرطوبية وكذلك معدلات باقي عناصر الجو التي يتم قياسها مع معدلات العناصر الجوية للأراضي المحيطة بالمملكة العربية السعودية.

ويعتبر هذا التميز المناخي الحراري القاري للأجزاء الداخلية للأراضي السعودية على درجة عالية من الأهمية للدراسات العلمية المناخية والبيئية ولدراسات بيئة النبات والبيئة البشرية وعلوم هندسة التكييف الهوائي .. الخ. لقد توسعت عاصمة المملكة العربية السعودية خلال السنوات الخمس الأخيرة لتتحول من مجرد "هجر" إلى عاصمة تصل أبعاد مجالها القابل للعمران إلى ما يقرب من 3500 كم2 – وهي بذلك تعتبر من أكبر المدن العربية مساحة وتخطيطا لدرجة أن نظام الحياة الاجتماعية والاقتصادية للسكان بها بات يعتمد اعتماداً كلياً على الوسائل المختلفة للنقل الآلي وخاصة الوسائل الفردية، بالإضافة إلى وسائل النقل الجماعي التي مازالت في شكل تطورها الحالي للقطاعين العام والخاص في المراحل الأولى، أخذاً بعين الاعتبار نوعية الخدمة وليس كميتها المتزايدة.

وتعتبر صور هندسة التوسع الحضري للمدينة وأسلوب استهلاك المجال وخاصة فيما يتعلق بمواصفات البيئة التحتية للمدن وما تشكله الأبعاد الهندسية لطرق وشوارع المدينة وطرق الاختراق السريعة بها ومعايير التوابع الهندسية الخاصة بطرق الخدمات والمواقف والارتدادات الرصيفية والمخارج والمداخل والتقاطعات الكبرى والساحات الجبارة التي تتكون من مادة الإسفلت الخازن للحرارة بالإضافة إلى تطور المباني ذات الواجهات العمرانية "الزجاجية" العاكسة لأشعة الشمس على أرض المدينة ولأجوائها مرتين أو أكثر، حسب تعدد الواجهات وزاوية سقوط أشعة الشمس على هذه الواجهات الزجاجية، مما أدى إلى نشوء أجواء مناخية حضرية خاصة تتميز بالتفاقم والحدة ونشوء الشعور بالضيق لدى السكان. كذلك وبالإضافة إلى هذه العناصر الرئيسية المولدة للتفاقم الحراري أي لأجواء مناخية " فوق – طبيعية حدية " لإقليم حضري واسع الأرجاء مثل مدينة الرياض، فإن عناصر أخرى ساهمت في تكوين المدينة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار وهي مجموعة العوامل الناتجة عن الفلسفة التخطيطية الحضرية للمدينة وعن فكر ساكن المدينة نفسه الذي عمل على بناء أحيائه العمرانية بالاستناد إلى خلفيته الثقافية – النفسية، فالمساكن المتقاربة، وصغر نسبة المسطحات الخضراء إلى المسطحات المعمورة، وتقلص مساحة الحديقة المنزلية، وعدم تشجير محيط المدينة، كلها من العوامل التي ساعدت ايضاً على تبلور "مناخ حضري متفاقم" على قاعدة قارية حرارية حدية قصوى للأراضي الداخلية للجزيرة العربية.

استطاع سكان الرياض بالوسائل والطرق الحديثة المتعلقة بالتكييف السيطرة على مدى أشهر السنة على هذه الأوضاع المناخية المتفاقمة في المدينة – إلا أن الحاجة " للخروج والتعامل مع الطبيعة " وكذلك حاجة سكان الرياض لاستشعار الطبيعة المناخية " المقبولة " للأراضي المحيطة بالمدينة بالنسبة لأجواء المدينة المتفاقمة مناخياً – والشعور المتولد لتلبية حاجة "الهروب" من أجواء التلوث، المرتبطة بتطور عدد الآليات والمركبات العاملة في المدينة بمختلف أنواعها، ولدت رحلات للتنزه شبه–نمطية أسبوعية جعلت السكان يستفيدون من أجواء السكون الليلية الطيبة والمنعشة خاصة أثناء ليالي الاجازات باتت تعرف "بمشوار الثمامة".

وهكذا رويداً مع مرور الوقت ومنذ افتتاح الطريق الحزامية الشمالية للمدينة وارتباطها بالطريق المؤدية إلى مطار الملك خالد أو المطار الجديد للعاصمة، استطاع سكان مدينة الرياض أن يشكلوا "

مناطق لجوء عفوية " للتنزه والراحة مازالت حتى الآن تتسم بالعشوائية على جوانب شبكات طرق الضواحي الشمالية للمدينة والتي خضعت مؤخراً لخطط التنمية العمرانية، ومن أهم أمثلة هذه المناطق، أراضي حي التمامة، وأراضي منطقة "صحارى" بالقرب من أراضي المطار الجديد للمدينة، حيث تزداد كثافة السكان في هذه الأراضي خاصة في ليالي الأجواء الحارة للمدينة0

ويطمح هذا البحث بشكل رئيسي إلى تحديد الفوارق المناخية وإبراز الصفات المناخية الطبيعية "المقبولة" لأراضي "اللجوء المناخي" وبيان ما هي "الحدود الجوية الطاردة" للكتلة العمرانية لمدينة الرياض والمؤدية إلى توليد رحلات حقيقية للسكان للجوء إلى الأجواء الطبيعية الصحراوية المجاورة علماً بأن رحلات التنزه الحضرية المحلية هذه باتجاه الأراضي المجاورة0 وتعرف هذه الرحلات تغيرات فصلية ترتبط إرتباطاً وثيقاً بطبيعة " الراحة " الحرارية المتحققة في أجواء أراضي التنزه حيث تنخفض شتاءً وصيفاً وبالتالي فإن هامش التنزه والتعامل مع الأجواء الصحراوية الصحية الطبيعية يبقى محدودا" بالنسبة لسكان الرياض0 والسؤال المطروح الآن يبقى في معرفة مقدار هذه الحدود الحقيقية التي تتحقق بداخلها أجواء " الراحة " لأراضي التنزه المفتوحة لسكان عاصمة المملكة العربية السعودية.

أولاً : البيانات المستخدمة ووسائل البحث :

تتوفر لمنطقة الرياض محطتان تابعتان للرئاسة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة وهما:

- محطة مطار الملك عبد العزيز – أي المطار القديم للمدينة.
- محطة مطار الملك خالد – أي المطار الجديد للمدينة.

وتقع محطة المطار القديم بالقرب من أبراج القيادة والتحكم أي أنها بعيدة عن مجال الحركة الجوية وهي قريبة من الكتلة العمرانية للرياض بالإضافة إلى أن موقع المطار القديم أصبح محاطاً بدوره بالعمران من جميع الجبهات وهو يكاد يكون ممثلاً لمركز الرياض الكبرى التي أخذت بالتوسع شمالاً في السنوات الأخيرة (شكل 1).

أما موقع محطة الأرصاد لتابعة لمطار الملك خالد الدولي فإنها بمعزل عن تأثيرات تجهيزات المطار الجديد فهي لا تقع بداخله وهذا ما يكسب هذه المحطة خاصية التعبير عن الأراضي المحيطة وتقديم قياسات طبيعية دون التعرض للتأثيرات الجانبية التي تولدها الأراضي العمرانية الهائلة الأبعاد لمطار الملك خالد الدولي (شكل 1).

أما عن البيانات المستخدمة فإن البحث يعتمد على البيانات اليومية لمختلف العناصر الجوية لمحطتي مطار الملك عبد العزيز في قلب الرياض ومحطة مطار الملك خالد الدولي أو المطار الجديد وذلك للفترة من 1986 – 2001م أي لمدة 16 عاماً من القياسات الجيدة والموثوقة باعتبار التصنيف الدولي لهاتين المحطتين حسب المهام اليومية الأرصادية المتكاملة الخاصة بكل محطة لسلامة وأمن الملاحة الجوية– محطات سينوبتية.

ثانياً : الدراسات السابقة :

تعتبر الدراسات العلمية المناخية لأراضي الجزيرة العربية دراسات محدودة نوعا" ما من الناحية العددية، وخاصة منها تلك الأبحاث والدراسات الخاصة " بالمناخ البيئي " أو " بالمناخ السياحي"، حيث لم

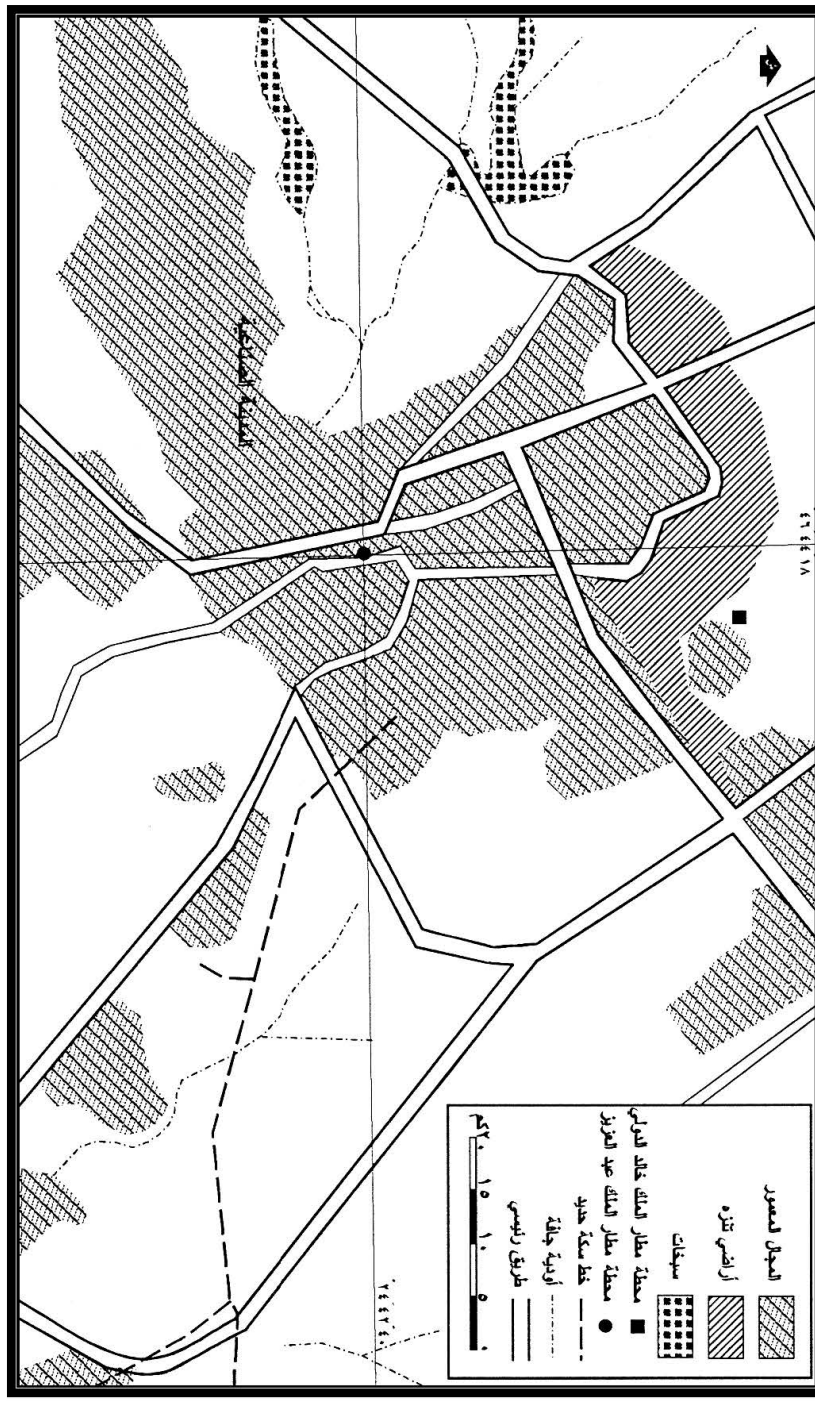
يتم العمل بهذه الفروع المنهجية بشكل يعكس أهمية هذه الأبحاث للجزيرة العربية وللمملكة العربية السعودية بشكل خاص، وتعتبر دراسة (بخرجي 1989م) بعنوان " أثر الظروف المناخية على سكان المدن في المملكة العربية السعودية " التي قدمت كرسالة ماجستير لجامعة الملك سعود من أهم الدراسات العلمية التي اعتمدت على المؤشرات "الأرصادية – الحيوية" لتطوير البحث واستطاعت أن تقدم نتائج طيبة عن بعض المدن الرئيسية المعبرة عن مناخات أراضي المملكة العربية السعودية0 ومن الجدير بالذكر أن هذه الباحثة كانت أول من استخدم قرينة أو مؤشر " توم Thom " الخاص بقياس الضيق الناتج عن التغيرات الحرارية Discomfort Index، كما نلاحظ ورود دراسات حول هذا المؤشر في مؤلف Landsberg, (1981)[1] وبحث Shehadeh, (1984) [2] عن الشارقة في مجلة Meteorological Magazine وكذلك في مؤلف Morgan and Baskett (1974)[3] ، حيث

---

(1) Landesberg, H.E., (1981): The Urban Climate, London.

(2) Shehadeh, N.A., (1984): Discomfort in Sharjah, Meteorological Magazine, 113: 114-119.

(3) Morgan, D.L. and Baskett, R.L., (1974): Comfort of man in the city, An Energy Balance Model of Man-Environment Coupling, International Journal of Biometeorology.



شكل (1) : أراضي التنزه المحتملة في شمال مدينة الرياض ومواقع محطات الأرصاد وحماية البيئة.

الشكل من اعداد الباحث

نلاحظ بسهولة بأن اهتمام المتخصصين في علم المناخ البيئي وكذلك في المناخ السياحي قد بدأ منذ بداية السبعينات من القرن الماضي، وتم تعريف " الراحة البيئية المناخية " من قبل الـ " A.S.H.R.A.E " وهي اختصار للجمعية الأميركية لمهندسي التدفئة والتبريد المركزي حسب ما هو وارد في البحث العلمي لـ (Gonzalez et al., 1974)[1] بأنها "الظروف المزاجية التي تعبر عن الاقتناع بالبيئة الحرارية"، ومن ناحية أخرى فقد قام (Fanger, 1970)[2] بتعريف الراحة الحرارية بأنها " حالة من الاقتناع أو أنها إحساس طبيعي بدرجة الحرارة عندما يكون الإنسان في المقام الأول

بحالة توازن حراري وعندما لا يلجأ جسمه من أجل انتظام درجة حرارته إلى العرق أو إحداث أي تغير في الأوعية الدموية.

وأشار آخرون إلى حالة الشعور بالراحة المناخية المكانية المحيطة على أنها "مجموعة الظروف التي يكون فيها الإنسان قادراً على أن يصرف الطاقة الحرارية التي ينتجها جسمه عند الحد الأمثل وتكون درجة حرارته ثابتة بدون أي استجابة لتنظيم فسيولوجي (Nishi and Ibamato, 1969)[3].

وعلاقة " توم Thom " بالدرجة فهرنهايت هي كالتالي :

$$THI = 0.4 (Td + Tw) + 15$$

THI : القرينة الحرارية الرطوبية لعدم الشعور بالراحة .

Td : درجة الحرارة الجافة بالفهرنهايت .

Tw : درجة الحرارة الرطبة بالفهرنهايت .

وتقوم محطات الدرجة الأولى بقياس هذه الدرجات بالمملكة العربية السعودية تحت التسميات التالية :

MXDTT : درجة الحرارة الجافة العظمي اليومية .

MNDTT : درجة الحرارة الجافة الصغرى اليومية .

MXWTT : درجة الحرارة الرطبة العظمى اليومية .

MNWTT : درجة الحرارة الرطبة الصغرى اليومية .

---

(1) Gonzalez. R., Nishi, Y., Gagge, A.P., (1974): Experimenter Evaluation of Standard Effective Temperature, A new Biometeorology Index of Man's Thermal Discomfort, International Journal of Biometeorology, Vol. 18, 1, P. 2.

(2) Fanger, P.O., (1970): Thermal comfort Analysis and Applications in Environmental Engineering, Mc Graw-Hill, Book Company.

(3) Nishi, Y. and Ibamoto, K., (1969): Model Skin Temperature, An Index of Thermal Sensation in Cold, Warm and Hound environment Transactions of the American Society of Heating refrigeration and Air conditioning Engineers, 75, P.95.

أوردت (بخرجي 1989م) برسالتها السابقة الذكر بأن شرف (1980م) في كتابة عن مناخ الكويت المنشورعن دار الثقافة الجامعية بالإسكندرية، قد قام باستخدام هذه العلاقة بالدرجات المئوية بدلاً في الفهرنهايت واقتضى ذلك تغيير ثوابت هذه العلاقة حيث أصبحت كما يلي :

$$THI = 0.4 (Td + Tw) + 4.8$$

وجاء في كتاب موسى (1983م)[1] بأن دراسات (Griffiths, 1970)[2] حددت فئات قرائن الراحة كما يلي :

الفئة (1)- أقل من 15 عدم راحة .

الفئة (2)- 15 - 21 شعور تام بالراحة .

الفئة (3)- 21 - 24 راحة نسبية .

الفئة (4)- 24 - 27 عدم راحة .

الفئة (5)- أكبر من 27 عدم راحة شديدة .

وبما أن مؤشرعدم الراحة الحرارية – الرطوبية قد طبق على منطقة رطبة وحتى عالية الرطوبة مثل الكويت فكان لابد من معايرة الثوابت بالطرق الرياضية حتى يمكن تطبيق هذا المؤشر على منطقة قارية جداً بعكس منطقة الكويت التي سبق أن ذكرنا بأن " شرف، 1980م" قد طبقها حسب الصورة المذكورة أعلاه.

من أجل ذلك وبواسطة الطرق الآلية وباستخدام برامج " compute " وبرامج الـ "Curve Estimate Regression" تم أجراء عدد كبير من العمليات التي تهدف للحصول على قرائن جيدة تعطي انحداراً" خطياً مع معدلات درجات الحرارة للترمومتر الجاف والرطب كونها متغيراً مستقلاً، وهكذا نستطيع أن نقدم مؤشر Thom المعدل لمنطقة الرياض والذي طبق من خلال هذا البحث كما يلي:

$$THI = 0.57 (Medtt + Hewtt)+4.8$$

---

(1) موسى ، علي ، (1983م) ، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، دمشق، ص 88-104 .

(2) Griffiths, J.F., (1970): Applied Climatology, Oxford University, Press, London.

وقد طبقت هذه العلاقة على المعدلات اليومية لكافة أيام السنة لكل من محطة مطار الملك خالد الدولي ومحطة مطار الملك عبد العزيز للحصول على قرائن عدم الراحة الحرارية الرطوبية التي توافقت في نفس الوقت مع قراءة التفاقم الحراري التي سيتم وصفها لاحقا" تحت فقرة المفاهيم الأساسية المستخدمة في هذا البحث.

وسيعتمد هذا البحث على مؤشر "توم" لبيان الفروق في نماذج طقس الراحة بين الكتلة العمرانية للرياض وأراضي النتزه في شمال المدينة بشكل يعكس تماماً الأهمية النسبية لاستخدام هذه الأراضي من قبل السكان.

أثبت "قربه 2002م"[1] في بحثه عن الرياح الشمالية ودورها كأهم مقوم مناخي للسياحة البيئية في المملكة العربية السعودية بأن هذه الرياح قادرة على التخفيف من آثار درجات الحرارة على كافة أراضي المملكة بالاستناد على البيانات اليومية وأن هذا التأثير يتراوح من 5ر1 – 5ر3 م حسب المنطقة وأن هبوب هذه الرياح على الرياض يؤدي إلى خفض المعدل بـ 3ر2م "الجدول 6 من البحث المذكور" وذلك بعد أن استعرض الأهمية النسبية لهذه الرياح بمختلف اتجاهاتها على أراضي المملكة العربية السعودية. ويعتبر هذا البحث الوحيد بعد دراسة "بوخرجي 1989م" في المناخ البيئي لأراضي المملكة العربية السعودية.

يبدو من خلال استعراض الدراسات السابقة بأن حقل البحث العلمي في المناخ البيئي والمناخ السياحي مفتوح لأي عمل قادر على تقديم نتائج علمية جديدة في هذا الميدان، ولاشك بأن دراسة الفروق والتباينات المناخية بين أهم وأكبر كتلة عمرانية حضرية على أراضي المملكة العربية السعودية وأراضيها المحيطة يعتبر بحد ذاته تفسيراً "لرحلات النتزه الأسبوعية" لسكان المدينة وفي نفس الوقت سيساعد على بيان وتحليل هذا "التفاقم المناخي" كيفياً وبيانياً والناتج عن التوسع العمراني

وزحف الكتل الإسمنتية كأساس وكنتيجة للحضارة العمرانية الشاملة التي تمر بها كافة مدن المملكة العربية السعودية.

ثالثاً : تساؤلات وأهداف البحث :

يعتبر طرح التساؤلات مساعداً قوياً على التوصل لتحقيق الأهداف العلمية لأي بحث وهو في الوقت نفسه يعكس بنقاط موجزة الأهمية العلمية الكامنة وراء تناول البحث بأسلوب منهجي أصيل بالإضافة إلى إيجاز المفاهيم الفلسفية التي سيدور حولها البحث وأهدافه. ونستطيع عرض بعض أهم التساؤلات كما يلي:

---

(1) قربة جهاد محمد، (2002)، الرياح الشمالية والسياحة البيئية في المملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة.

* ما هي الصورة الحقيقية المستندة على التفاوتات بين المعدلات اليومية للحرارة العظمى والحرارة الصغرى بين الكتلة العمرانية لمدينة الرياض والأراضي الطبيعية المفتوحة لأحيائها الشمالية. وهل هذه التفاوتات مقتصرة على درجة الحرارة أم أنها تتدرج على باقي العناصر الجوية؟
* إذا كانت الفروق المناخية لأهم العناصر الجوية المولدة لحركات السكان بغية الخروج من أجواء الضغط العمراني للرياض هي حقيقية فما هو العنصر الجوي الأكثر إظهاراً لهذه الفروق، ثم كيف يمكن أن ينعكس مفهوم " التفاقم الحراري " للكتلة الحضرية للرياض ويتم التعبير عنه لتصبح المقارنة المناخية بين الأجواء المناخية للمدينة وأراضيها المحيطة ممكنة؟
* هل هناك تناغم في إيقاع التغيرات اليومية لمناخ المدينة مع أراضي النتزه الواقعة إلى شمالها والمعبر عنها بمحطة مطار الملك خالد الدولي ؟ لا شك أنه في حالة غياب هذا التواتر بين المنطقة الحضرية المعمورة وأراضيها الشمالية المحيطة فإن البحث في "العتبة المناخية للأجواء اليومية" المؤدية إلى توليد هجرات حقيقية باتجاه هذه الأراضي المحيطة للنتزه بعد فترات من "الضيق المناخي" لسكان الرياض، يعتبر غير ذي جدوى نتيجة للتباين وعدم التناغم المناخيين؟
* ويعتبر التساؤل الخاص بالتحديد الزمني " لعتبة الضيق المناخي " للأجواء اليومية للرياض وباستخدام مفهوم عدم الراحة "لثوم Thom"، وكذلك باستخدام مفهوم " التفاقم المناخي الحضري " الذي سنقدمه لاحقاً في هذا البحث هما السبيل في عكس أهمية الأراضي التي استخدمها سكان الرياض تلقائياً للنتزه ؟
* هل توجد هناك ارتباطات خطية واضحة تساعد في توقع زيادة الضيق المناخي بالاستناد إلى أهم عنصر جوي مرتبط وهو المعدلات اليومية لدرجة الحرارة الوسطية وهذه الارتباطات تكون قادرة في نفس الوقت على تحديد هذه العتبات ثم ما هي صيغ هذه الارتباطات؟

الأهداف المنوطة بهذا البحث من خلال هذه التساؤلات الرئيسية أصبحت واضحة ويمكن أن تذكر بالنقاط التالية:

1- بعد الانتهاء من الإجراءات الخاصة بالتحقق من دقة البيانات المنشورة من قبل الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة واستخدامها لحساب المعدلات اليومية، أي إيجاد البيانات التي تعكس

بشكل كمي "المناخ اليومي" لمحطتي منطقة الدراسة، فإن الهدف الأول يمكن من حساب الفروق الخام الأولية بين هذه المعدلات لفهم هذا التباين المناخي[1].

2- التحقق من هذا التناغم المناخي بين أجواء المدينة المتأثرة بالكتلة العمرانية وأجواء محيطها.

---

(1) تم حسب المعدلات اليومية باستخدام البيانات اليومية للمدة في 1986 - 2001م.

3- البرهنة على أهمية مفهوم عدم الراحة الحرارية ومفهوم التفاقم المناخي الحضري للتوصل إلى استرجاع نظام الضيق الحراري على مدى أيام السنة المتوسطة في مدينة الرياض من قبل السكان حسب العامل الأشد تحديداً وهو درجات الحرارة.

4- تحديد خصائص الارتباط وإيجاد المعادلات الارتباطية لهذه العلاقة بين مفاهيم الراحة والتفاقم المناخي ودرجات الحرارة الوسطية اليومية.

رابعاً : بعض المفاهيم الأساسية المستخدمة في البحث :

يرتكز البحث على بعض من المفاهيم المتوفرة في الأدبيات العلمية وأخرى مشتقة من قبل الباحث لأغراض هذا البحث وهي تعرف كما يلي:

- **الفروق اليومية:** لأي عنصر من العناصر الجوية وتعني دائماً : المعدلات اليومية للعنصر الجوي لمحطة المطار القديم (مطار الملك عبد العزيز) مطروحاً منها المعدلات اليومية لهذا العنصر لمحطة المطار الجديد (مطار الملك خالد الدولي) وذلك بافتراض أن الكتلة العمرانية للمدينة تؤثر دوماً عن طريق زيادة "تضخيم" المعدلات الحرارية بالنسبة للأراضي المحيطة.
- **الراحة الحرارية:** سبق أن عرّفت في الدراسات السابقة باعتبار أنها من الأدبيات المناخية العلمية كما سبق ذكرها في الفقرة السابقة.
- **السعة الحرارية للترمومتر الجاف** : وهي الفرق المطلق بين المعدلات اليومية لدرجات الحرارة الجافة العظمى والصغرى.
- **السعة الحرارية للترمومتر الرطب** : وهي الفرق المطلق بين المعدلات اليومية لدرجات الحرارة الرطبة العظمى والصغرى.
- **نسبة القارية** : وهي حاصل قسمة السعة الحرارية للترمومتر الجاف على السعة الحرارية للترمومتر الرطب.
- **التفاقم المناخي الحراري الرطوبي:** قرينة تعتمد على المعدلات اليومية للمدة 1986 – 2001م وهو يعتمد على حساب نسبة القارية بين أراضي التنزه والكتلة العمرانية للرياض المتأثرة بالمدى الرطوبي اليومي، وأخذاً بعين الاعتبار بأن هذه القارية تتأثر بقرينة التباين الحراري اليومي لدرجات الحرارة فإن العلاقة الموضوعة للتفاقم المناخي الحراري الرطوبي تكتب كما يلي:

معدل السعة الحرارية × معدل المدى الرطوبي النسبي لأراضي التنزه (في مطار الملك خالد) /
معدل السعة الحرارية × معدل المدى الرطوبي النسبي للرياض (محطة مطار الملك عبد العزيز) ×
قرينة التباين الحراري لأراضي التنزه + مزينة التباين الحراري لأراضي المجال المعمور / 2

أي أن هذه العلاقة يمكن أن تكتب باستخدام الأسماء الدولية للعناصر الجوية المقاسة يومياً بالصيغة التالية مع اعتبار أن الكود (1) يمثل محطة مطار الملك خالد الدولي والكود (2) يمثل محطة مطار الملك عبد العزيز :

EXAGER=[(Mxdtt1 -Mndtt1) (Mxhr1 - Mnhr1) / (Mxdtt1 - Mndtt2) (Mxhr2 - Mnhr2)] x [(Smedtt1 / Xmedtt1) + (Smedtt2 / Xmedtt2)] / 2

وتعرّف عناصر هذه العلاقة كما يلي :

Mxdtt – معدل درجة الحرارة اليومية العظمى للترمومتر الجاف .

Mndtt – معدل درجة الحرارة اليومية الصغرى للترمومتر الجاف .

Mxrh – المعدل اليومي لأعظم قيمة للرطوبة النسبية .

Mnrh – المعدل اليومي لأدنى قيمة للرطوبة النسبية .

Smedtt – الانحراف المعياري لمعدلات درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف.

Xmedtt – وسطي معدلات درجة الحرارة الوسطية اليومية للترمومتر الجاف

ومن خلال هذه النموذج الأولي نستطيع أن نحدد فئات قرائن التفاقم المناخي الحراري الرطوبي كما يلي :

الفئة الأولى : أقل من 1 > عدم تفاقم.

الفئة الثانية : من 1–2 تفاقم محتمل.

الفئة الثالثة : من 2–3 تفاقم مرتفع.

الفئة الرابعة : من 3–4 تفاقم مرتفع جداً.

وتأتي أهمية قرينة التفاقم من أجل تصحيح ومراقبة نتائج قرائن الراحة حسب علاقة "توم Thom" المعدلة والتي طبقت على أجواء منطقة الرياض من خلال هذا البحث وكذلك من أجل التحديد الكمي والتعرف على هذا التفاقم الذي هو الهدف الأساسي.

خامساً : المنهجية والأساليب المستخدمة :

الاستخدام الموسع للمنهجيات العلمية القائمة على الاستقراء والاستدلال والتحليل المطبق على البيانات اليومية لمحطتي منطقة الرياض هو المنهج المتبع من أجل التوصل لفهم وبلورة دور هذه الكتلة العمرانية في نشوء نماذج من عدم الراحة الحرارية – الرطوبية الناتجة عن التفاقم الحراري المولد للرحلات الأسبوعية إلى خارج المدينة يقوم بها السكان للاستمتاع بالأجواء القارية اللطيفة حرارياً خاصة بعد غروب الشمس كما سبق أن ذكرنا.

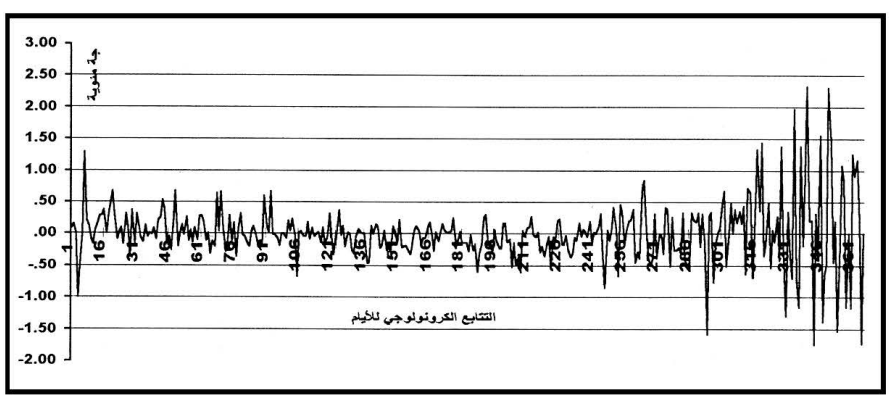
وتأتي الوسائل الرياضية المستخدمة في هذا البحث وخاصة عمليات قياس الارتباط الانحداري لتحديد وتفسير نماذج طقس عدم الراحة الحرارية والتفاقم الحراري المصاحب لها بالاعتماد على معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى كمتغيرات مستقلة0 ويبدو بأن سبب إثارة أجواء يصعب تحملها في وسط أكبر مدينة سياحية عمرانية في الجزيرة العربية يكمن في هذه المعدلات المرتفعة التي تؤدي حسب نمط تباينانها اليومية والشهرية الى زيادة حركة التنزه0

كما أن الاستخدام الموسع للوسائل الآلية الذي يؤدي الى بيان الحقيقة الجزئية بشكل دقيق ثم الانتقال منها بواسطة العمليات الإحصائية المختلفة للتعرف على الحقيقة العلمية العامة حسب أهداف البحث، ساعد في نجاح وإتمام هذا البحث الذي يقوم على البيانات اليومية، ومن أهم البرمجيات المستخدمة هنا هي حزم الـ SPSS وخاصة فيما يتعلق بالإجراءات الإحصائية وتطويعها لأهداف البحث كما سيتم عرضه لاحقاً، بالإضافة إلى حزم الـ Excel وحزم الـ ArcView لخريطة الموقع.

سادساً : النتائج العلمية :

أ) إثبات الفروق المناخية الحرارية على المستوى اليومي :

لا نستطيع تقديم الجداول الخاصة بالمعدلات اليومية التي تم حسابها لأهم العناصر الجوية المستخدمة في هذا البحث باعتبار عدد المفردات الذي سيكون تابعاً لهذه الجداول والذي يساوي عدد أيام السنة. كما لابد من التمييز البياني لهذه المعدلات حتى نتمكن من ملاحظة الفروق الخام التي تطرح المسألة المناخية بين أجواء المساحة المعمورة للرياض وأجواء الأراضي غير المعمورة التي تقع إلى شمالها0ونلاحظ الفروق في الشكل رقم (2) بين معدلات درجة الحرارة العظمى اليومية فى محطة مطار الملك عبد العزيز ومحطة مطار الملك خالد الدولي، حسب التتابع الحقيقي "الكرونولوجي" لأيام السنة. وتبدأ الفروق على مستوى درجات الحرارة العظمى بالارتفاع مع بداية سبتمبر إلى نهاية يناير، أما الشكل العام لسلوك هذه الفروق فإنها في معظم أيام السنة لا تتعدى الـ 5ر0 م° والأيام التي تشتد بها هذه الفروق فإنها تنحصر في نوفمبر وديسمبر ولا تتجاوز الـ 5ر2 م° مع ملاحظة أن أكبر عدد من الأيام لا يسجل أكبر من 5ر1 م° كفرق في العظمى بين مطار المدينة ومطار أراضي التنزه.



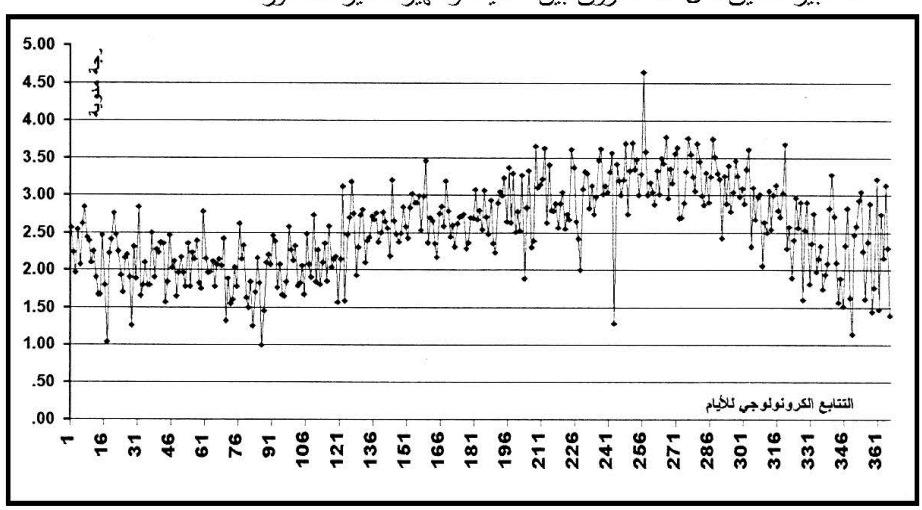
الشكل من اعداد الباحث

شكل (2) : القيم الخام للفروق بين معدلات العظمى اليومية لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.

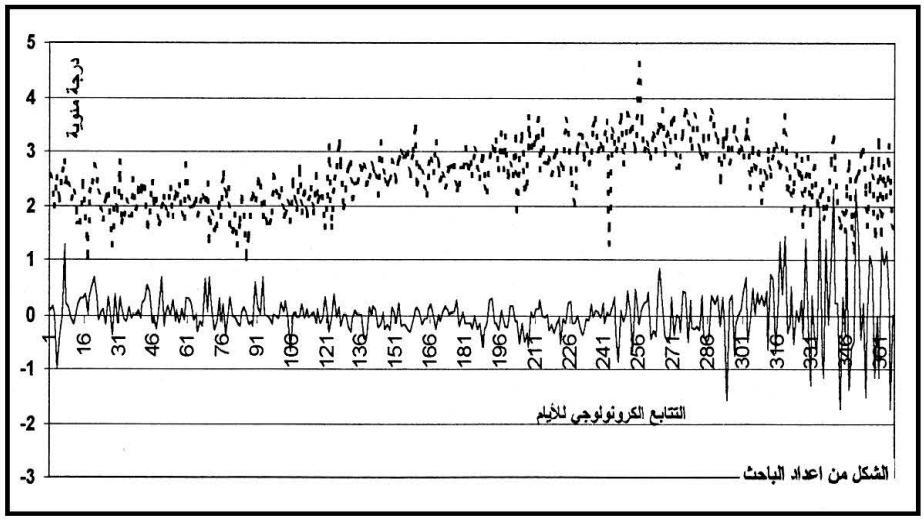
بالمقابل فإن الشكل رقم (3) يطرح المسألة المناخية لأجواء منطقة الرياض بشكل أوضح حيث نجد بأن معدلات درجات الحرارة الصغرى اليومية هي الأكثر تعبيراً عن واقع التباين الحراري الهام

بين أجواء الكتلة العمرانية للرياض وأراضي التنزه التابعة لها 0 ومن أهم النتائج البيانية التي تقرأ في هذا الشكل ما يلي :

* معدلات الحرارة الصغرى اليومية في محطة الملك خالد الممثلة لأراضي التنزه هي وطوال أيام السنة أقل من معدلات محطة الملك عبد العزيز المعبرة عن الأراضي المعمورة وذلك بسبب اكتناز الأراضي المعمورة الإسمنتية – الإسفلتية للحرارة المكتسبة نهاراً وبطء إعادة إشعاعها ليلاً.
* تتراوح هذه الفروق بين 1 م و 4 م° وتبدأ هذه الفروق بالاشتداد ابتداءً من نهاية شهر مارس لتصل إلى أوجها في قلب الصيف حيث لا تقل عن 3 م° وتتراوح خلال هذا الفصل من 3 م° أكثر من 5ر4 م° بينما هي في فصل الربيع الشهر الأكثر ملائمة للتنزه من 5ر1–3 م°.
* ويوضح الشكل (4)، هذا البعد في الأجواء الحرارية بين نمط تغيرات المعدلات اليومية العظمى والصغرى، والمسافة الواضحة بين المنحنيين تعبر بشكل واضح عن الدور الفعال لمعدلات الحرارة الصغرى في الفرق المناخي وتبلور" أجواء أراضي التنزه" ليلاً بالنسبة لأجواء الكتلة الحضرية. ومع تلاشي الفروق نهاراً يتحقق التشابه الحراري نتيجة لكثافة الإشعاعات الشمسية التي تتلقاها وحدة المساحة في عروض منطقة الرياض، الأمر الذي يحول دون بروز أية تباينات حرارية حقيقية نهاراً باعتبار أن هذه الحرارة العالية المتحققة في كل مكان "تطمس" إلى حد كبير تحقيق مثل تلك الفروق بين المدينة وظهيرها غير المعمور.

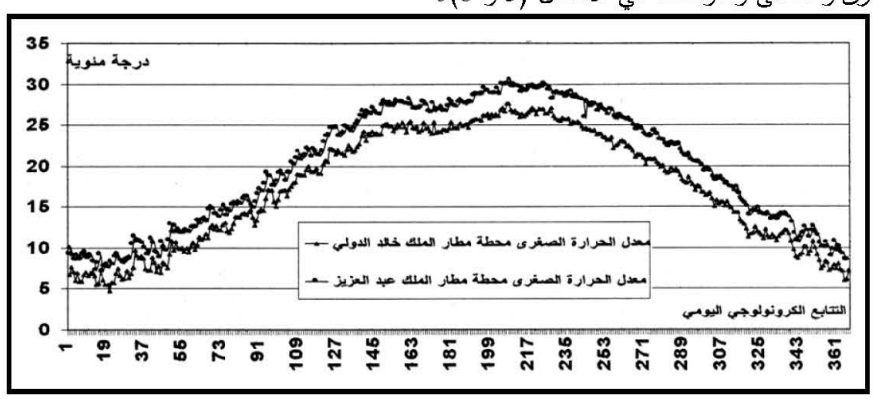


شكل (3) : القيم الخام للفروق بين معدلات الصغرى اليومية لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986–2001.

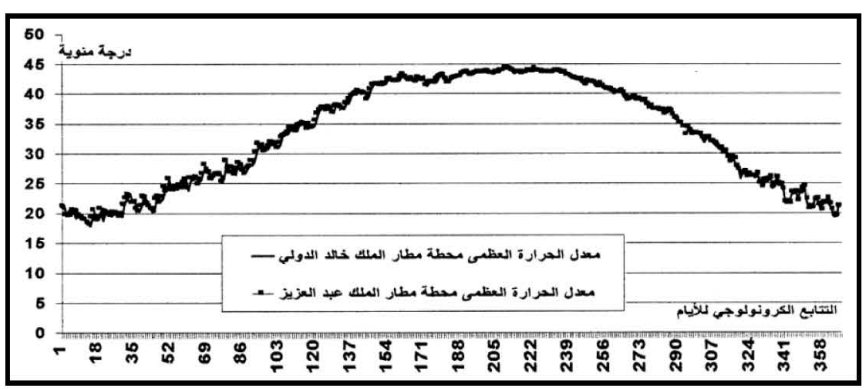


شكل (4) : مقارنة تراوح قيم الفروق بين المعدلات اليومية للعظمى والدنيا لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.

وينطبق كل ما جاء بالنسبة للفروق الحرارية المحسوبة باعتماد المعدلات الحرارية الحقيقية للصغرى والعظمى والموضحة في الأشكال (5 و 6)0



شكل (5) : الفروق الحرارية الحقيقية بين معدلات الحرارة الصغرى اليومية لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.

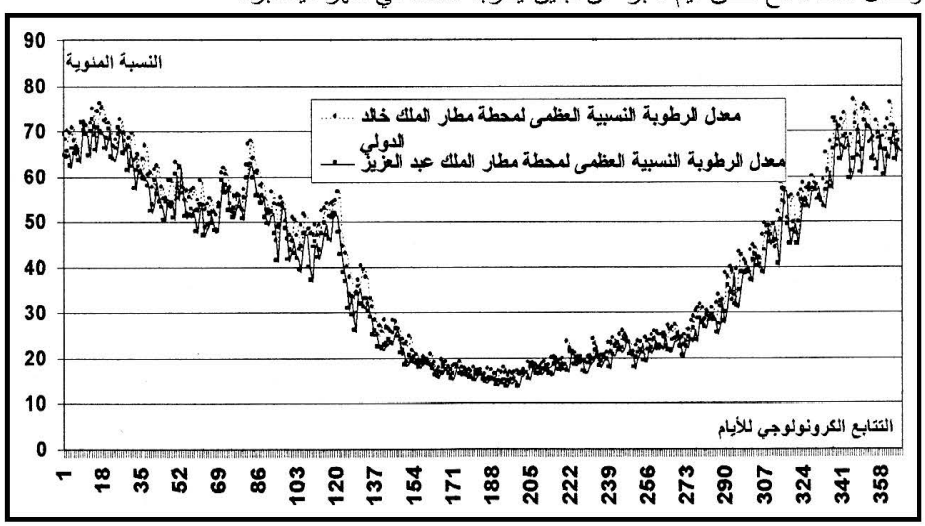


الشكل من اعداد الباحث

شكل (6) : الفروق الحرارية الحقيقية بين معدلات الحرارة العظمى اليومية لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.

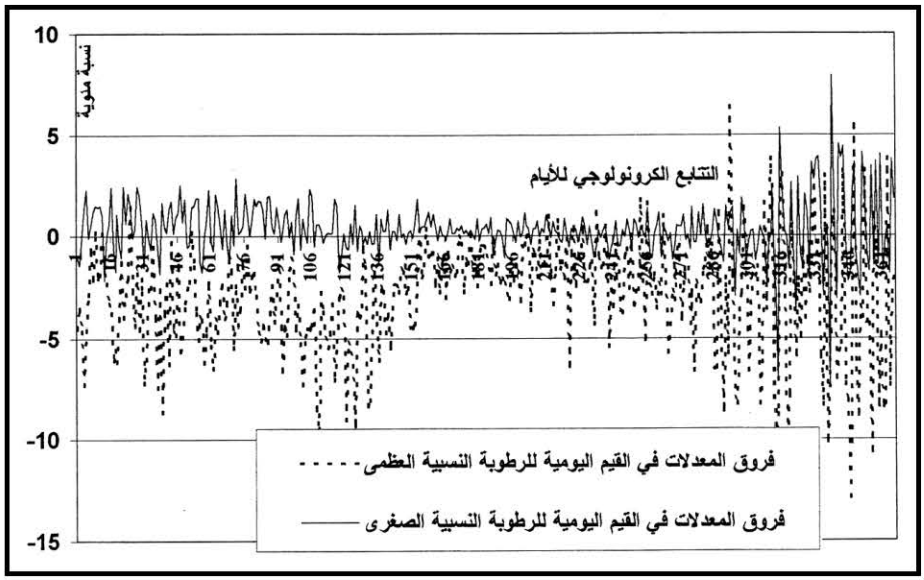
ب) الفروق في المعدلات اليومية لأهم العناصر المحددة لأجواء منطقة الرياض، الرطوبة وسرعة الرياح :

يعكس الشكلان (7 و 8) الفروق في معدلات أكبر وأصغر قيمة للرطوبة النسبية المتحققة في اليوم الواحد بين محطتي المنطقة المدروسة، وأخذا" بعين الاعتبار طريقة حساب هذه الفروق القائمة على طرح قيم محطة أراضي التنزه من قيم محطة وسط الرياض، فإن الفروق السلبية تعكس فروقاً لصالح أراضي التنزه تتراوح من 5-10% في الرطوبة النسبية العظمى أثناء الفصول الانتقالية وفصل الشتاء مع تحقق قيم تعبر عن تباين يقارب 15% في شهر ديسمبر.



الشكل من اعداد الباحث

شكل (7) : الفروق الحقيقية بين معدلات أكبر قيمة يومية للرطوبة النسبية لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.



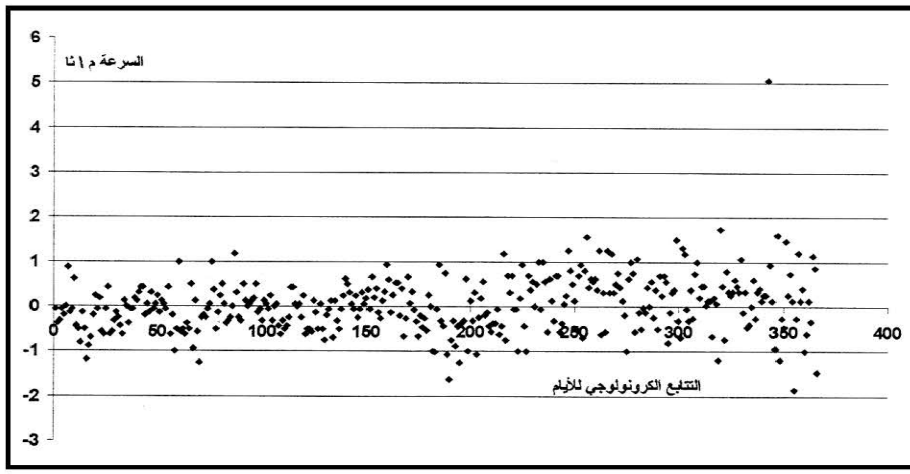
الشكل من اعداد الباحث

شكل (8) : مقارنة الفروق بين المعدلات اليومية للرطوبة النسبية العظمى والصغرى لمحطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001.

ويوضح هذا الأمر بشكل جلي التأثيرات الناتجة عن العمران الحضري لمدينة الرياض في خفض قيم الرطوبة النسبية بالنسبة لأراضي التنزه الواقعة إلى شمالها، وهذا مرتبط بشكل مباشر وطردي مع التباين الحراري الذي سبق عرضه والذي ينحصر في ارتفاع معدلات الصغرى ليلاً والكنز الحراري المرتفع نهاراً لأراضي المدينة المعمورة.

ونعتقد من طرف آخر بأن حركة الرياح تلعب دوراً هاماً في تبدل وتغير كتلة الهواء وبالتالي فإن الحركة الهوائية المعبر عنها بسرعة الرياح تؤدي حتماً إلى عدم نشؤ تراكم حراري شديد يؤدي إلى تفاقم الأجواء مناخياً وعدم برودتها.

يبين الشكل (9) أن الفروق في معدلات سرعات الرياح الوسطية اليومية للمدة من 1986 - 2001م لا تزيد عن 4 م/ ث كحد أقصى بين مطار الملك عبد العزيز ومطار الملك خالد. تزداد السرعات الوسطية للرياح في أشهر الخريف والشتاء وفي شهر مارس ويوليو لأسباب ديناميكية تتعلق بطبيعة الوضع الجوي على أراضي المملكة العربية السعودية وهذا الفرق الواضح ليس في صالح الأراضي المعمورة باعتبار أن تشتت وتكسر وإعاقة الرياح في الوسط الحضري يقلل من التأثيرات المتوقعة للرياح في " تبريد " الأجواء الحضرية[1].



الشكل من اعداد الباحث

شكل (9) : الفروق فى معدلات السرعة الوسطية للرياح اليومية بين محطتى منطقة الرياض للمدة 1986-2001م.

---

(1) KERBE, J., (1987): Les Caracteristiques Dynamiques Du Climat De L'Arabie Saoudite, Revue Geographique de L'Est. pp. 1-34.

ج) الانتماء للمناخ القاري المداري لداخل الجزيرة العربية :

كما سبق أن قدمنا فإن انتماء الرياض إلى المناخ المداري القاري السائد في وسط الجزيرة العربية يبين بأنه لا توجد فروق مناخية شديدة أو حدية بين أجواء الكتلة الحضرية – والأراضي الشمالية المستخدمة من قبل السكان للتنزه. لو تحقق مثل هذا الأمر لما كان لهذا البحث أي معنى لأنه سيكون هادفاً لتأكيد واقع علمي. وتؤكد الأشكال من (10 الى 13) الانتماء الحراري لمحطتي منطقة الدراسة إلى المناخ القاري المداري بالاستناد الى المعدلات اليومية لكل من درجات الحرارة العظمى والصغرى ولمعدلات قيم الحد الأعلى والحد الأدنى من الرطوبة النسبية كمتغيرات مستقلة. نلاحظ اتساق مثيلاتها التابعة لمحطة الملك خالد الدولي ، ليتبين ارتباط خطي واضح وهام بين المحطتين حيث نستدل على ما يلي :

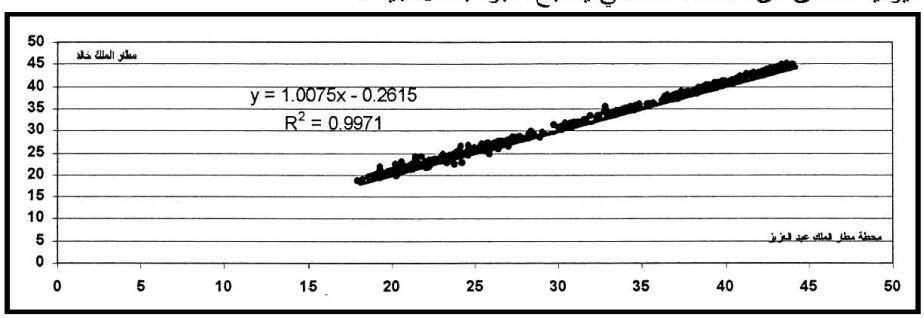
تحققت النوعية الخطية في علاقة الارتباط الانحداري بين معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى، وأخذاً بعين الاعتبار قيمة (R^2) المرتفعة والتي تصل إلى 0,9971 بين معدلات الحرارة العظمى لمطار الملك عبد العزيز ومطار الملك خالد فان 99% من درجات الحرارة العظمى لمحطة مطار الملك خالد ترتبط فى تغيراتها بتغيرات درجات الحرارة العظمى لمطار الملك عبد العزيز.

أما فيما يتعلق بمعدلات الحرارة الصغرى فإن قيمة (R^2) تصل إلى 0,9499 في حالة الارتباط الخطي ليكون بذلك 5ر99% من درجات الحرارة الصغرى لمطار الملك خالد تفسر بتغيرات درجات الحرارة العظمى لمطار الملك عبد العزيز.

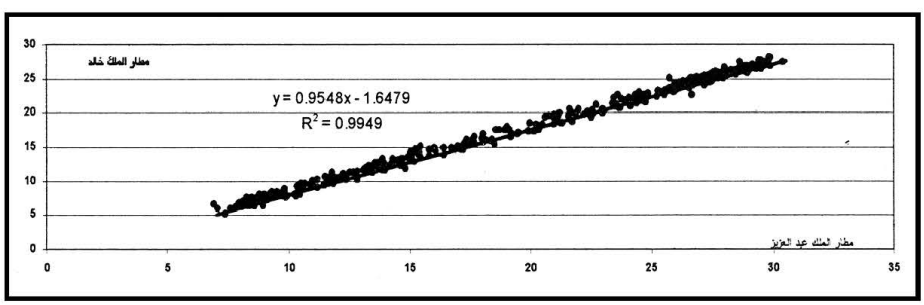
وبالنظر إلى المعدلات اليومية للحرارة العظمى أو الصغرى فإن معدلات الحرارة في محطة الملك عبد العزيز الممثلة للكتلة المساحية العمرانية للرياض تفسر أكثر من 99% من المعدلات اليومية للحرارة للأراضي المحيطة.

وباعتماد قيم الرطوبة النسبية فإن هذا الأمر يتحقق مجدداً حيث تصل قيمة (R^2) إلى 0ر9807 للارتباط الإنحداري بين معدلات القيم الدنيا وإلى 0ر9762 للارتباط الإنحداري بين معدلات أكبر قيم للرطوبة النسبية اليومية – وهذا يعني بأن قيم محطة الملك عبد العزيز لا ترتبط فقط بتغيراتها مع قيم محطة الملك خالد بل أنها تقوم بتفسير أكثر من 98% من هذا التغير.

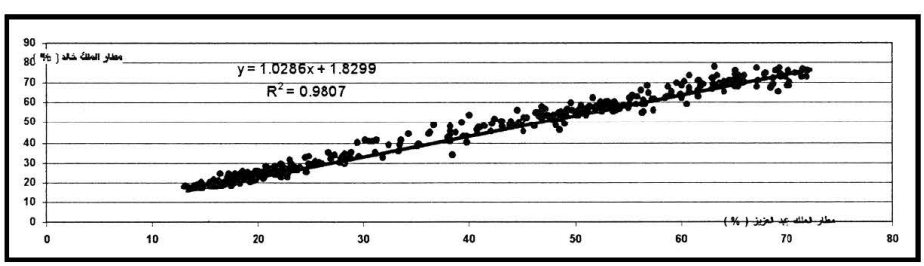
وباعتبار الأهمية العالمية المتفق عليها لكل من درجات الحرارة وقيم الرطوبة في تحديد الأصول المناخية الجوية وأخذاً بعين الاعتبار الأهمية الحرارية – الرطوبية (القارية) في المناخ المداري القاري الجاف لأراضي المملكة العربية السعودية فإن الاكتفاء بهذه العناصر الجوية الحقيقية اليومية للتحقق من الانتماء المناخي يصبح مقبولاً بشكل جيد 0



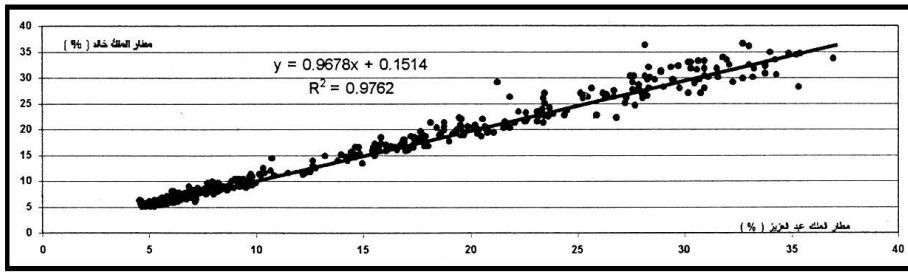
شكل (10) : الارتباط الخطي للمعدلات اليومية للحرارة العظمى لمحطتي منطقة الرياض.



شكل (11) : الارتباط الخطي للمعدلات اليومية للحرارة الدنيا لمحطتي منطقة الرياض.



شكل (12) : الارتباط الخطي للمعدلات اليومية للقيم العظمى للرطوبة النسبية بين محطتي منطقة الرياض.



شكل (13) : الارتباط الخطى لمعدلات القيم الدنيا اليومية للرطوبة النسبية لمحطتى منطقة الرياض.

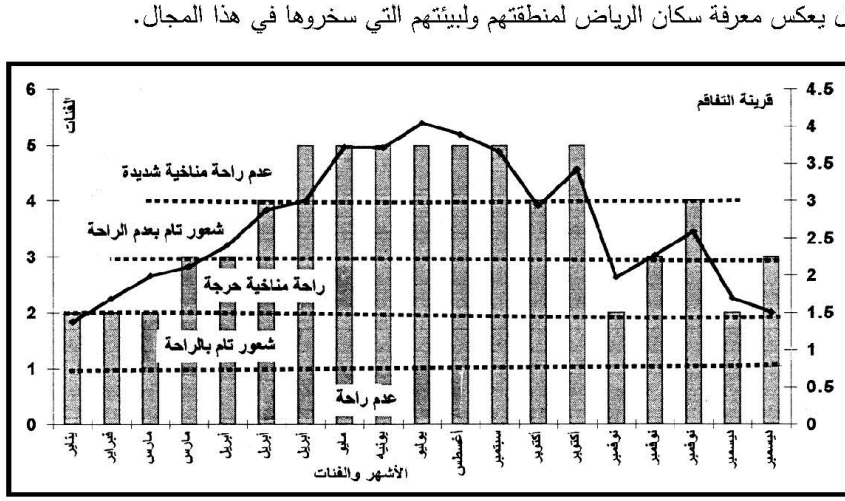
من ناحية أخرى أظهرت نتائج أسلوب تحليل معامل الارتباط لبيرسون هذه الحقائق وأكدتها حيث وجد ارتباطاً وثيقاً بين معدلات العظمى والدنيا لكل من محطتي منطقة الرياض لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية:

	معامل الارتباط بين المحطتين
معدل درجة الحرارة العظمى اليومية	**0,999**
معدل درجة الحرارة الصغرى اليومية	**0,997**
معدل أول قيمة للرطوبة النسبية	**0,998**
معدل أكبر قيمة للرطوبة النسبة	**0,990**

وتبين بأن هذه المعاملات دالة احصائيا" وذات معنوية عند مستوى **0,01**

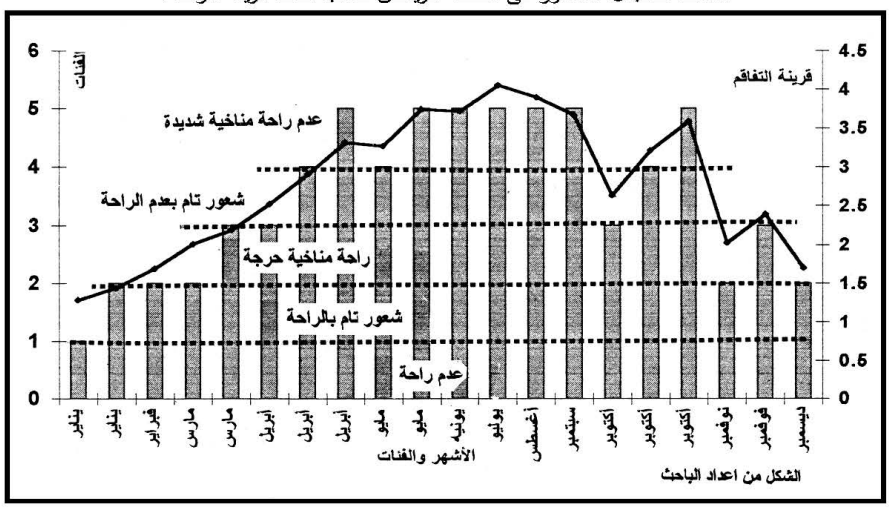
د) نظم التغير الخاصة بقرائن الراحة الحرارية – الرطوبية اليومية :

لدراسة وتحليل هذا الموضوع نستطيع أن نبين نظام توزيع قرائن الراحة حسب فئاتها الأساسية المذكورة سابقاً، ومن أجل هذا الهدف تم تصميم الشكل رقم (14) والشكل رقم (15)، لكل من محطتي مطار الملك خالد الدولي ومحطة مطار الملك عبد العزيز0ويمثل انسجام وتوافق القيمة الوسطية لقرائن التفاقم الحراري المحسوبة حسب كل فئة من فئات قرائن الراحة التي تم حسابها للمنطقة أمراً هاماً يؤكد صحة قرائن النتائج المستخدمة من جهة ويساعد على تحديد الفترات التي يمكن استخدامها من قبل السكان للراحة والتنزه للأراضي الواقعة إلى شمال المدينة والتي اختيرت بشكل يعكس معرفة سكان الرياض لمنطقتهم ولبيئتهم التي سخروها في هذا المجال.



شكل (14) : القيمة الوسطية لقرينة التفاقم الحرارى الرطوبى فى محطة مطار الملك عبد العزيز

الممثلة للمجال المعمور فى منطقة الرياض حسب فئات قرينة الراحة.



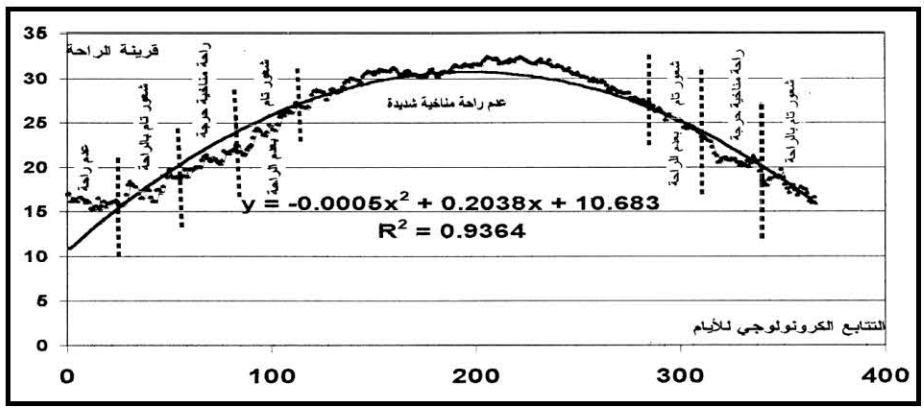
شكل (15) : القيمة الوسطية لقرينة التفاقم الحرارى الرطوبى فى محطة مطار الملك خالد الدولى الممثلة لأراضى التنزه فى منطقة الرياض حسب فئات قرينة الراحة.

يعتبر تحديد فترات عدم الراحة المناخية الحرارية – الرطوبية أو تحديد الفترات التي يزداد بها التنزه لأراضي شمال الرياض غير كاف باستخدام قرائن أو فئات قرائن الراحة "لتوم Thom" دون أن يتم ربطها بقرائن التفاقم الحراري التي تولد عند ساكن الرياض الرغبة في الانطلاق خارج أجواء المدينة0ونستدل على ذلك من الشكل رقم (14) الخاص بمحطة مطار الملك عبد العزيز المعبرة عن أجواء الكتلة الحضرية للمدينة 0 ففي حين تبدو قرائن الراحة الحرارية لأشهر مارس وأبريل مقبولة وتعكس أجواء تتراوح من شعور تام بالراحة إلى راحة نسبية أو حرجة فان قرائن التفاقم الحراري تشير إلى الفئة 2 و 3 أي أن هذه القرينة تعبر عن تفاقم مناخي مرتفع "طارد" للسكان الذين سيتوجهون عادة في هذه الحالة، وخلال هذه الأشهر خارج نطاق الحدود الحضرية للمدينة التي تنعكس أجواؤها بموجب الشكل رقم (15)، الذي نستدل منه على أن قرائن التفاقم تتراوح في نفس هذه الأشهر بين 5ر1 الى 2 كما أن قرائن الراحة الحرارية – الرطوبية تعبر بإمكانية استقبال الأجواء للسكان حتى نهاية الثلث الثاني من أبريل 0 والصورة نفسها يمكن أن تتكرر مع نهاية أشهر الصيف الجغرافي لمنطقة الرياض الذي يبدأ مبكراً مع نهاية أبريل وديسمبر إلى نهاية أكتوبر، حيث تعتبر الكثافة العالية للإشعاعات الشمسية وأجواء الاستقرار المستمر في ظل مستنقعات بارومترية حرارية، ناتجة عن سيطرة منخفض الهند الموسمي على أجواء المملكة هي المسبب لهذه الفترة الطويلة من أجواء عدم الراحة الشديدة، والتي تنفرد بنماذج عالية من أجواء عدم الراحة المتبلورة بتفاقم حراري تتعدى القرينة المحسوبة الـ (3)0

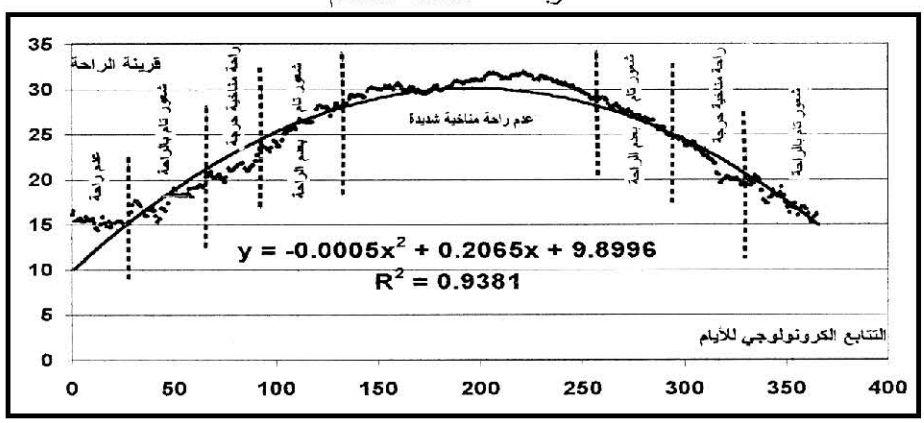
ويعكس في هذه الأثناء شهر يناير أجواء من عدم الراحة المعاكسة أو السلبية، ليس بسبب التفاقم الحراري بل على النقيض من ذلك، بسبب البرودة الجوية وخاصة بسبب انخفاض درجات الحرارة الصغرى التي تؤدي إلى نشوء أجواء من عدم الراحة (قرينة الراحة أقل من 2) وقرينة تفاقم قريبة من 75ر1 بسبب القارية التي تبقى محتملة نتيجة للارتفاع النسبي لرطوبة الهواء في هذا الشهر0

أما ديسمبر فيبقى دائماً شهراً" محتملا للتنزه خاصة في حالته الوسطية الاعتيادية وهو في الأشهر التي تعكس تماماً الفروق بين أجواء الكتلة الحضرية للرياض وأجواء أراضي التنزه (قارن الشكلين 14 و 15).

ولتوقع قيم قرائن عدم الراحة الحرارية الرطوبية حسب التتابع الكرونولوجي الحقيقي للزمن فقد تم إنشاء الشكلين رقم (16 و 17) حيث يلاحظ من خلالهما بأن منحنى التوزيع الإنحداري المتعدد الحدود " Polynominal Regression " لقرائن الراحة يكاد ينطبق على التوزيع الطبيعي لهذه القرائن على أيام السنة 0ونذكر هنا بأن قرائن عدم الراحة لتوم قد حسبت ابتداءاً في المعدلات اليومية الحرارية المكونة لها للفترة من 1986 – 2001م0 إن قيمة (R^2) بالنسبة لمحطة مطار الملك عبد العزيز تقارب 9368ر0 أي أن 94% من التباين في قيم هذه القرائن قابل للتحديد زمنياً حسب مجرى أو تتابع الأيام. أما في حالة مطار الملك خالد فإن قيمة (R^2) لا تختلف كثيراً وهي 9381ر0 أي أن 94% من تباين قيم القرائن خاضعة لتغير الأيام حسب تتابعها الحقيقي.



شكل (16) : الارتباط المتعدد الحدود لقرائن الراحة اليومية فى محطة مطار الملك عبد العزيز المحسوبة للمدة 1986–2001م.



شكل (17) : الارتباط المتعدد الحدود لقرائن الراحة اليومية فى محطة مطار الملك خالد الدولى المحسوبة للمدة 1986–2001م.

وتأتي دراسة الارتباط الإنحداري مع الزمن لنؤكد ما جاء أعلاه فيما يتعلق بتحديد فترات التنزه خلال العام ونستطيع أن نستنتج ابتداءاً من نقاطع خط اتساق الانحدار مع القيم المحددة لفئات عدم الراحة ما يلي:

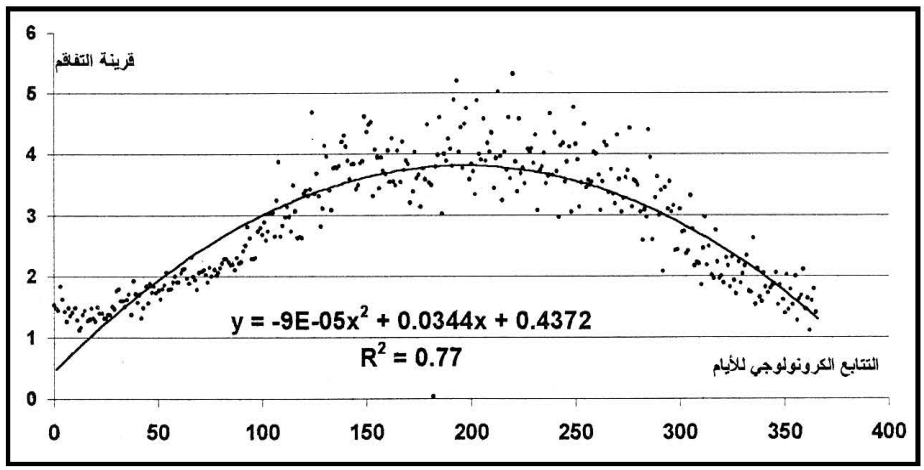
فترة عدم الراحة	*مطار الملك عبد العزيز*	*مطار الملك خالد*
فترة عدم الراحة "الباردة "	من بداية السنة إلى اليوم 30	من بداية السنة إلى اليوم 25
فترة الراحة والراحة المقبولة أو الحرجة	من اليوم 30 إلى اليوم 70 (40 يوم)	من اليوم 20 إلى اليوم 100 (80 يوم)
فترة عدم الراحة لحرارية	من اليوم 70 إلى اليوم 120 (50 يوم)	من اليوم 80 إلى اليوم 140 (60 يوم)
فترات عدم الراحة الشديدة جداً	من اليوم 120 إلى اليوم 280 (160 يوم)	من اليوم 140 إلى اليوم 255 (115 يوم)
فترة عدم راحة حرارة	من اليوم 280 إلى اليوم 310 (30 يوم)	من اليوم 255 إلى 270 (15 يوم)
فترات الراحة	من اليوم 310 إلى نهاية العام (55 يوم)	من اليوم 270 إلى نهاية العام (95 يوم)

وفي حالة اعتبار أن فترات الراحة المناخية الحرجة تعتبر بالنسبة لسكان الرياض فترات تنزه محتملة فإن الفترات التي تستقبل بها الضواحي غير المعمورة في شمال الرياض السكان لعمليات التنزه الليلي تتراوح من:

- من اليوم 20 من بداية السنة وإلى اليوم 140 من السنة (120 يوم).
- من اليوم 270 من بداية السنة إلى نهاية العام (95 يوم).

وهذا بمجموعة يساوي 235 يوماً تتوزع على طرفي العام أي ما مقداره سبعة أشهر أحسنها هي فترات الراحة المناخية التي تنحصر في فبراير ومارس وأبريل.

يؤكد التفاقم المناخي لمحسوب هذه الخصائص وتسجل (R^2) قيمة 77ر0 أي أن 77% من تغيرات قيم التفاقم المناخي تفسر بتغير الزمن، ويعكس انتشار قرائن التفاقم المناخي على جانبي خط الأنحدار المتعدد هذه التغيرات الملاحظة بين أيام السنة ولاشك بأن الأيام التي تقع قرائنها تحت قيمة هذا الخط تعتبر أياماً ذات تفاقم معتدل بالنسبة لمثيلاتها في نفس الفترة من العام0 وتتأكد أهمية الفترة الربيعية التي تمتد من نهاية يناير إلى نهاية أبريل أي من اليوم 30 إلى اليوم 150 من مطالع كل عام بوقوع قرائن التفاقم أسفل هذا الخط انظر الشكل (18)، لتعبر عن تفاقم محدود إذا ما قورنت بفترات التفاقم الحراري المناخي العالي التي تمتد على أشهر الصيف الجغرافي في نهاية أبريل إلى نهاية سبتمبر (في الشكل من اليوم 150 إلى اليوم 300).



شكل (18) : الانحدار المتعدد الحدود لقرائن التفاقم المناخى
فى منطقة الرياض المحسوبة للمدة 1986-2001م.

هـ) الخصائص المناخية لأجواء عدم الراحة الحرارية :

يعكس الشكل رقم (19) الخصائص المناخية الكمية لمجموعات أجواء الراحة وهو في نفس الوقت يبين الفروق في هذه الأجواء بين المجال الحضري المعمور الممثل بمحطة مطار الملك عبد العزيز ومحطة مطار الملك خالد الدولي الممثل لأراضي التنزه حيث تم تمثيل هذه الأجواء بالنسب المئوية0 يتأكد غياب أجواء عدم الراحة الباردة نسبياً في محطة الملك عبد العزيز وارتفاع نسب كل من أجواء عدم الراحة الشديدة وعدم الراحة كما يستدل عليه من الجدول رقم (1) الذي يعكس بشكل جيد الأرقام الحقيقية لنسب الأجواء وخصائصها المناخية، التي يتضح ارتفاعها أو زيادتها طردياً مع انتقال الأجواء لتصبح أجواء من عدم الراحة الشديدة لتتعدى بها درجات الحرارة العظمى الـ 40 م°. ونستطيع من خلال "المناخ المعاش" والمحسوس من قبل سكان الرياض أن نقبل بأن معدل العظمى عندما يتعدى أو يقارب الـ 30 م° فإن الشعور بعدم الراحة أو براحة حرجة يصبح واقعاً وهذا ما تعكسه الخصائص المناخية الواردة في الجدول رقم (1) والشكل رقم (19).

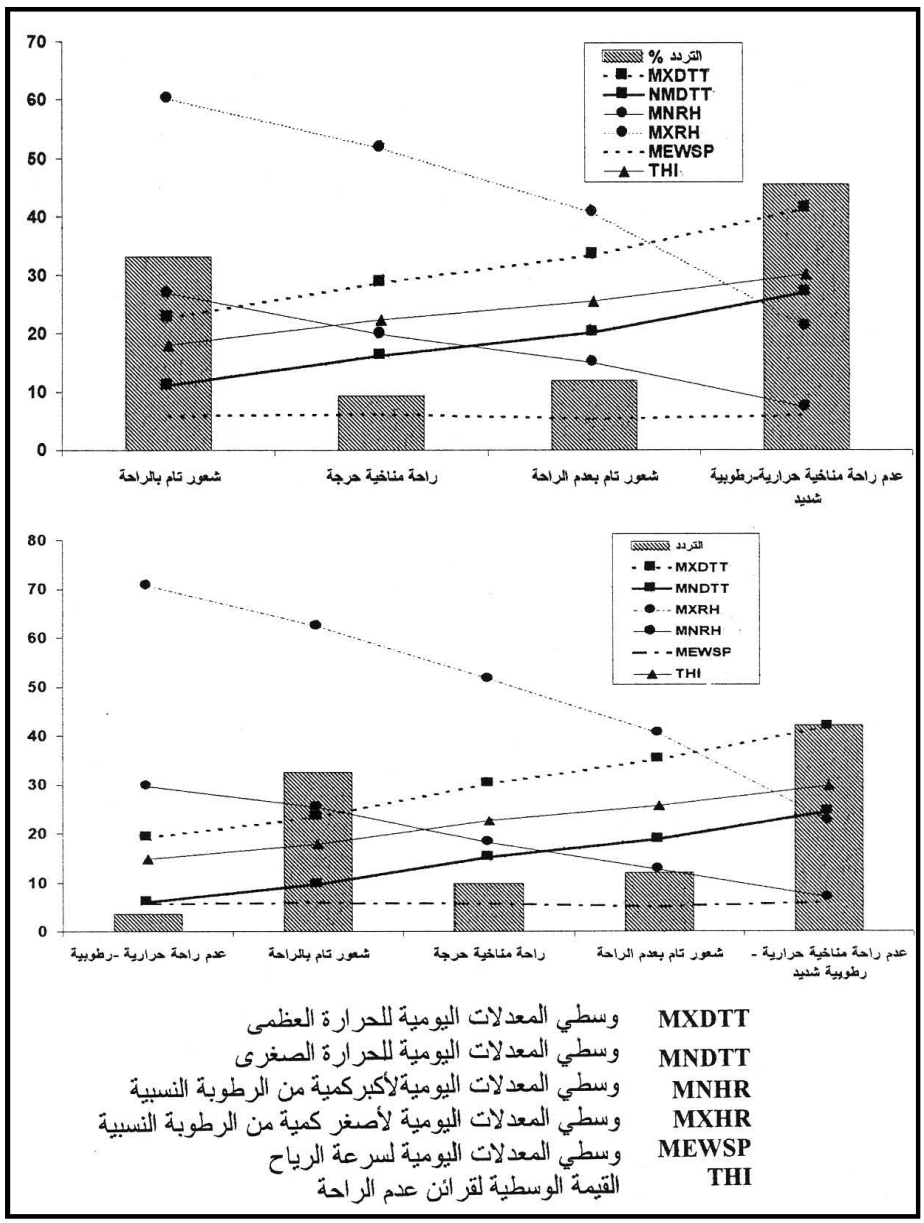
وتتأثر الأجواء بشكل كبير بالرطوبة النسبية التي تلعب دوراً ملطفاً هاماً وتؤدي إلى نشوء أجواء شعور تام بالراحة حين توفرها وخاصة في أشهر الشتاء والربيع، وهكذا نلاحظ بأن أجواء الراحة المناخية التامة تتوفر بها رطوبة عظمى تتعدى 60% ولا تقل عن 25% للرطوبة الصغرى في الأجواء الطبيعية غير المتأثرة بالعمران، بينما تتفاوت بشكل جيد لتقل كثيراً عن 20% في أجواء الكتلة الحضرية العمرانية للعاصمة الرياض الجدول رقم (1).

و) دور درجات الحرارة في نشأة التفاقم المناخي للمجال الحضري للرياض :

حسب التعريف الموضح سابقاً لمفهوم التفاقم المناخي والمستخدم في هذا البحث فإن دراسة أو تحليل العلاقة مع معدل درجات الحرارة تؤكد مجدداً دور ارتفاع درجات الحرارة في حدوث هذا التفاقم في داخل الكتلة الحضرية.

وتأتي أهمية البحث في إثبات العلاقة الارتباطية بينهما عندما تعتبر في الحالة الأولى معدل الحرارة العظمى ثم الصغرى كمتغير مستقل ثم تعتبر في الحالة الثانية التفاقم المناخي بدوره متغيراً مستقلاً. الأشكال من (20 الى 23)، تؤكد هذا الارتباط حين نستدل على ما يلي :

* عند اعتبار معدل درجة الحرارة العظمى كمتغير مستقل فإن قيمة (R^2) تصل إلى 0,8729 للارتباط الخطي أي أن 87% من تباين التفاقم المناخي الحراري يفسر بارتفاع درجات الحرارة العظمى.



الشكل من اعداد الباحث

شكل (19) : الخصائص المناخية الكمية الوسطية لأجواء عدم الراحة حسب "قرينة توم" للمدة 1986-2001م (الشكل الأسفل محطة الملك خالد الدولى).

الجدول رقم (١)

أ - الخصائص المناخية لأجواء عدم الشعور بالراحة في محطة مطار الملك خالد الدولي

نماذج عدم الراحة الحرارية الرطوبية	التردد %	وسطي العظمى	وسطي الصغرى	وسطي أكبر قيمة للرطوبة %	وسطي أصغر قيمة للرطوبة %	وسطي سرعة الرياح م/ث	وسطي قرينة الراحة " للثوم "
عدم راحة حرارية - رطوبية	٣,٦٠	١٩,٢٢	٦,٠١	٧٠,٦٤	٢٩,٥٨	٥,٧٠	١٤,٧٥
شعور تام بالراحة	٣٢,٥٠	٢٣,٤٣	٩,٦٣	٦٢,٢١	٢٥,٢٦	٥,٨٥	١٧,٨٦
راحة مناخية حرجة	٩,٨٠	٣٠,٢١	١٥,١٣	٥١,٥٨	١٨,٢١	٥,٦٢	٢٢,٦٤
شعور تام بعدم الراحة	١٢,٠٠	٣٥,١٣	١٨,٧١	٤٠,٤١	١٢,٦٧	٥,١٢	٢٥,٦٧
عدم راحة مناخية حرارية - رطوبية شديدة	٤٢,١٠	٤١,٨٢	٢٤,٤١	٢٢,٤٦	٦,٨٦	٦,٠١	٢٩,٧٥

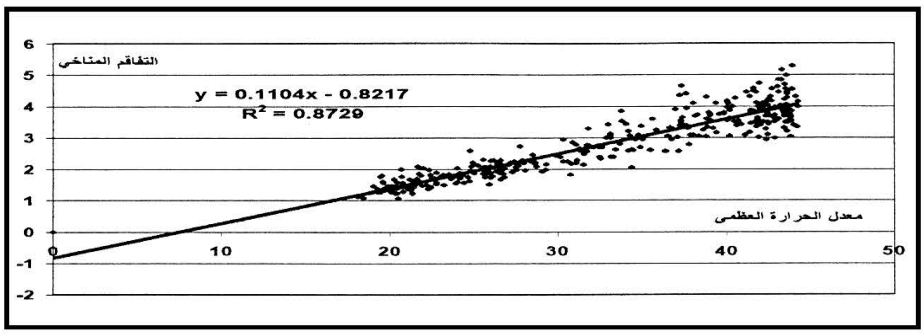
ب - الخصائص المناخية لأجواء عدم الشعور بالراحة في محطة مطار الملك خالد الدولي

نماذج عدم الراحة الحرارية الرطوبية	التردد %	وسطي العظمى	وسطي الصغرى	وسطي أكبر قيمة للرطوبة %	وسطي أصغر قيمة للرطوبة %	وسطي سرعة الرياح م/ث	وسطي قرينة الراحة " للثوم "
شعور تام بالراحة	٣٣,١	٢٢,٧	١١,١	٦٠,٢	٢٦,٨	٥,٨	١٨,٠٥
راحة مناخية حرجة	٩,٣	٢٨,٨	١٦,٣	٥١,٨	١٩,٩	٦,٢	٢٢,٣٦
شعور تام بعدم الراحة	١٢	٣٣,٥	٢٠,٢	٤٠,٧	١٤,٩	٥,٤	٢٥,٤٥
عدم راحة مناخية حرارية - رطوبية شديدة .	٤٥,٦	٤١,٤	٢٦,٩	٢١,٢	٧,٢	٦,١	٣٠,١٢

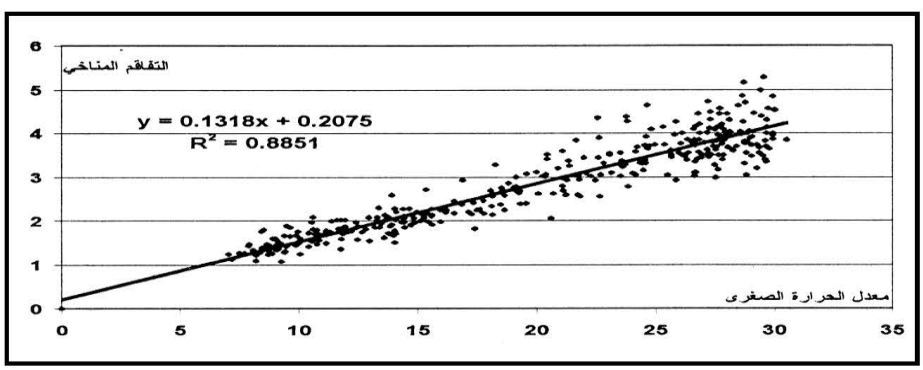
الجدول من إعداد الباحث .

* ويتأكد دور الحرارة المتحققة في داخل المجال الحضري للرياض عندما تعتبر معدلات درجات الحرارة الصغرى كمتغير مستقل حيث تصل قيمة (R^2) الـ 8851ر0 أي أن 5ر88% من تباين التفاقم المناخي يفسر بتغير درجات الحرارة الصغرى، وهنا نستشعر بأن ارتفاع درجات الحرارة الصغرى يلعب دوراً أكبر في حدوث التفاقم المناخي في المدينة الذي يعتبر المسبب الأول لهجرة السكان الأسبوعية نحو أراضي التنزه.

* ويرتكز حساب التفاقم المناخي على السعات الحرارية التي تعبر عن اشتداد القارية وبالتالي التحول نحو أجواء عدم الراحة الحرجة والشديدة. فهل يستطيع التفاقم الحراري تفسير تغير معدلات درجات الحرارة.



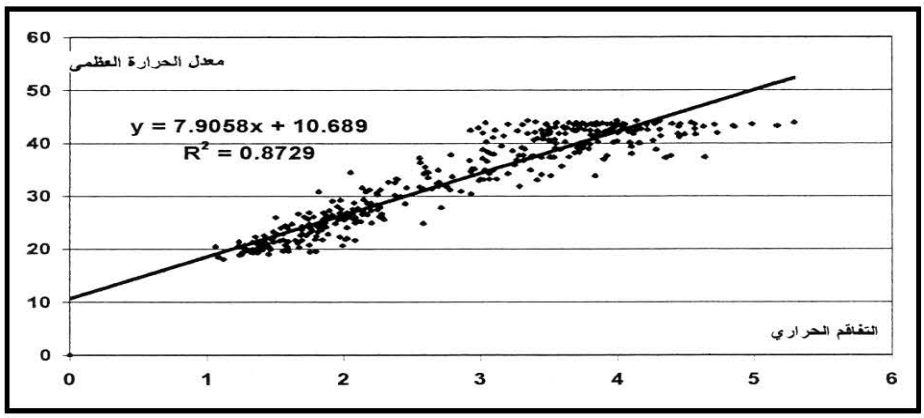
شكل (20) : الارتباط الخطى بين معدلات الحرارة العظمى اليومية لمحطة الملك عبد العزيز والقرائن اليومية للتفاقم الحرارى الرطوبى فى منطقة الرياض للمدة 1986-2001م.



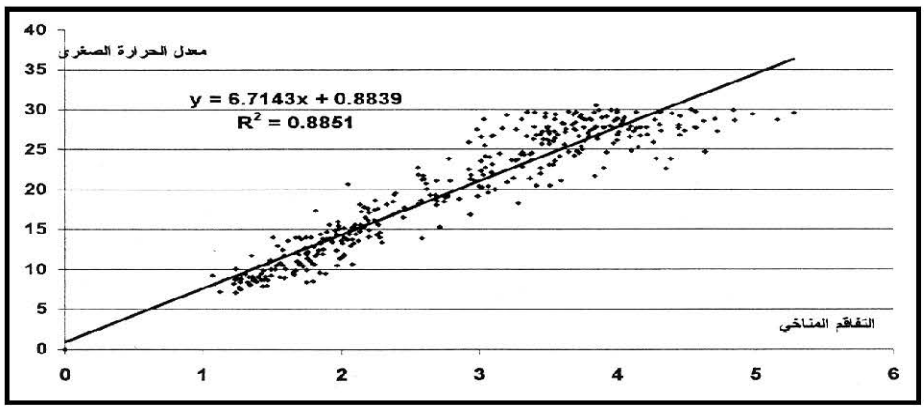
الشكل من اعداد الباحث

شكل (21) : الارتباط الخطى بين معدلات الحرارة الصغرى اليومية لمحطة الملك عبد العزيز والقرائن اليومية للتفاقم الحرارى الرطوبى فى منطقة الرياض للمدة 1986-2001م.

الشكل رقم (22)، يفسر بأن قيمة (R^2) تصل إلى 8729ر0 أي أن 87% من تباين درجات الحرارة العظمى تفسر بتغير قيم التفاقم المناخي والشكل رقم (23) يؤكد بأن قيمة (R^2) تصل إلى 8851ر0 أي أن 5ر88% من تباين معدلات درجات الحرارة الصغرى تفسر بتغير قيم قرائن التفاقم المناخي وهذا يؤكد الارتباط الخطي القوي بينهما ودور ارتفاع معدلات الحرارة العظمى والصغرى في زيادة هذا التفاقم والدخول في أجواء عدم الراحة الحرارية في مدينة الرياض.



شكل (22) : الارتباط الخطى بين القرائن اليومية للتفاقم الحرارى الرطوبى فى منطقة الرياض ومعدلات الحرارة العظمى اليومية لمحطة الملك عبد العزيز للمدة 1986-2001م.



الشكل من اعداد الباحث

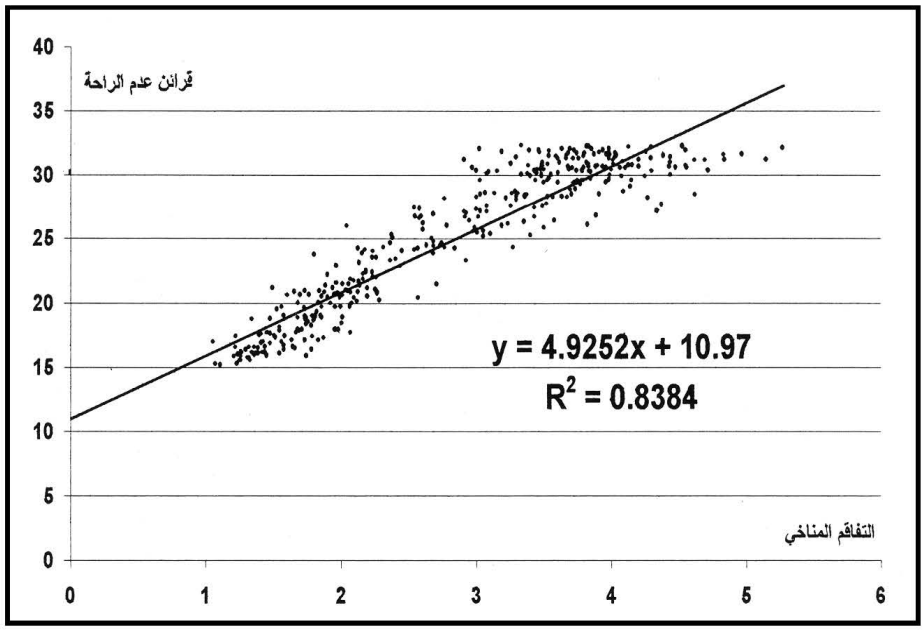
شكل (23) : الارتباط الخطى بين القرائن اليومية للتفاقم الحرارى الرطوبى فى منطقة الرياض ومعدلات الحرارة الصغرى اليومية لمحطة الملك عبد العزيز للمدة 1986-2001م.

ز) التفاقم الحراري ونشوء أجواء عدم الراحة :

يؤثر التفاقم المناخي الحراري في منطقة الرياض بشكل مباشر في هذه التفاوتات الدقيقة والحساسة التي وجدناها بين أجواء المجال الحضري والمجال المفتوح غير المتأثرة بالعمران لأراضي شمال الرياض. وباعتبار هذا التفاقم الحراري متغيراً مستقلاً فما هي طبيعة الارتباط الإنحداري وشكل اتساق قرائن الراحة على قرائن التفاقم التي تم حسابها بأجمعها على مستوى أيام السنة، وبواسطة المعدلات اليومية لهذه الأيام.

ويعبر الشكل رقم (24) عن هذه العلاقة الارتباطية حيث لوحظ فيما يتعلق بمحطة مطار الملك عبد العزيز الممثلة لأراضي العاصمة العمرانية ما يلي :

- الارتباط المتعدد (R) 0,93337
- معامل الارتباط المتعدد أو معامل التحديد (R^2) 0,87117
- الخطأ المعياري 1,99765 .



الشكل من اعداد الباحث

شكل (24) : الانحدار الخطى لقرائن عدم الراحة اليومية لمحطة مطار الملك عبد العزيز حسب قرائن التفاقم المناخى للمدة 1986-2001م.

ومن خلال معامل التحديد نتبين بأن 87% من تباين قرائن عدم الراحة يفسرها التفاقم المناخي الحاصل في المنطقة، أما فيما يتعلق بتحليل تباين الانحدار البسيط لقرائن الراحة على التفاقم المناخي فإن معادلة الانحدار يمكن أن تصاغ من النتائج التالية :

المعامل البائي 9252ر4 .

الثابت " Constant" 97ر10 .

قرينة عدم الراحة = 9252ر4 × (التفاقم المناخي) + 97ر10 .

كما لوحظ في استخدام حقائب ال"Regression" في حزم ال SPSS بأن قيمة (F) تساوي 67ر2454 وأن دلالة (F) تساوي الصفر أي أن هناك تأثير دال إحصائياً للتفاقم المناخي على قرائن الراحة .

ونتبين من اختبار (ت) لكل من الثابت والمتغير المستقل بأن الثابت دال إحصائياً حيث كانت قيمة (ت) تساوي 194ر34 0

كما أن تأثير التفاقم المناخي على قرائن الراحة تأثير موجب ودال إحصائياً فقد بلغت قيمة (ت) 545ر49 التي هي أكبر من قيمة (ت) الحرجة أو المجدولة التي تساوي 960ر1 عند مستوى الدلالة 05ر0 لاختبار ذي الطرفين، أي عدم إمكانية قبول فرضية العدم وبالتالي القبول بالفرضية البديلة بوجود الدلالة الإحصائية للتفاقم المناخي على قرائن الراحة.

ونستطيع بإيجاز إعادة التحليل لبيان حالة الارتباط بين التفاقم المناخي وقرائن الراحة لمحطة مطار الملك خالد الدولي التي يبينها الشكل رقم (25) والممثلة لأراضي التنزه فقد أظهرت النتائج ما يلي :

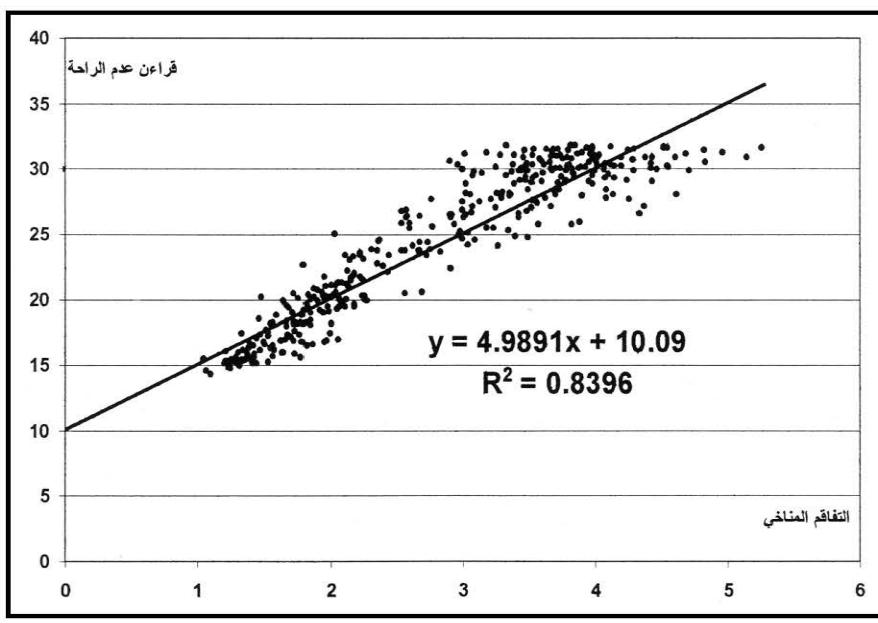
- الارتباط المتعدد (R) 0٫93469
- معامل الارتباط المتعدد أو معامل التحديد(R^2) 0٫87364
- الخطأ المعياري 2٫00228 .

ويؤكد معامل التحديد بأن 87% من تباين قرائن عدم الراحة تفسر بالتفاقم الحراري وأثبت تحليل الانحدار الخطي بأن معادلة الانحدار لمحطة مطار الملك خالد يمكن أن تصاغ كما يلي :

قرينة عدم الراحة = 4٫9891 × (التفاقم المناخي) + 10٫09

وتصل قيمة (F) إلى 2509٫764 ودلالتها تساوي الصفر أي أن هناك تأثير دال إحصائياً للتفاقم المناخي على قرائن الراحة 0

أما اختبار (ت) بين الثابت والمتغير المستقل فقد تبين بأنه دال إحصائياً حيث وصلت قيمة (ت) إلى 31٫216 كما أن تأثير التفاقم المناخي على قرائن الراحة تأثير موجب ودال إحصائياً حيث بلغت قيمة (ت) 50٫098 وهي بطبيعة الحال أكبر من قيمة (ت) المجدولة التي تساوي 1٫96 عند مستوى الدلالة 0٫05 لاختبار ذي الطرفين وبالتالي عدم قبول فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة بوجود هذه الدلالة الإحصائية للتفاقم المناخي على قرائن الراحة.



الشكل من اعداد الباحث

شكل (25) : الانحدار الخطى لقرائن عدم الراحة اليومية لمحطة مطار الملك خالد الدولى حسب قرائن التفاقم المناخى للمدة 1986-2001م.

النتائج والتوصيات :

من أهم النتائج العلمية التي يجب التأكيد عليها من خلال هذا البحث ما يلي :

1- ضرورة النظر في إعادة تصور التوسع العمراني لعاصمة المملكة العربية السعودية واعتماد خطط تؤدي إلى فتح مراكز عمرانية "Urban Satellite" على غرار العواصم العالمية تفصلها عن المدينة الأصلية مساحات خضراء غير عمرانية لتحسين الأجواء القارية.

2- اعتماد سياسة تكفل من جعل عمليات التشجير هاجساً يومياً في مدينة الرياض لكي تتحقق الأهداف التالية :

أ- تحسين التركيبة الهوائية للمدينة عن طريق التخلص من التفاقم الحراري الناتج عن زيادة نسب الأكاسيد الغازية المختلفة والملونة وهذا يحدث عندما يتحقق غرس 20 شجرة لكل سيارة تستخدم منطقة الرياضة الحضرية.

ب- تطوير أجواء مناخية خاصة عن طريق تحديد نسبة العمران للملكية الفردية للسماح للحدائق الخاصة بالتطور، مما سيدخل تعديلات مناخية ستؤدي بفضل الرطوبة الجوية التي توفرها النباتات في الإقلال من التفاقم الحراري وبالتالي زيادة نسب أجواء الشعور بالراحة.

3- تعتبر الدراسات والأبحاث المناخية الحديثة في ميدان الأرصاد – الحيوية والمناخ – الحيوي Bio-Climatology من الدراسات والأبحاث التي يجب أن تشجع بالنسبة للأراضي ذات المناخات القاسية وذلك عن طريق:

* تسهيل الحصول على البيانات الخاصة بالقياسات اليومية للأرصاد وحماية البيئة وتطوير أنظمة أرشيف خاصة لخرائط توزيعات الضغط الجوي المختلفة على سطح الأرض ولمستويات جوية مختلفة وكذلك لنتائج عمليات السبر الجوي تسمح بتقديمها بسهولة لكافة المستخدمين وذلك لأهمية مثل هذه الوثائق في عمليات التحليل المناخ الحيوى ولعمليات التفسير والتعليل.
* تطوير عدد جيد "محطة لكل حي أو لكل قطاع حضري" تقوم بإجراء قياسات للأرصاد ولمصادر التلوث تسمح نتائجها التعمق في الدراسات الخاصة بالمناخ البيئي بشكل عام.
* اعتماد مفهوم قرائن التفاقم الحراري الذي طبق على منطقة الرياض لتطبيقه على مناطق أخرى من المملكة لأنه استطاع أن يكون معبرا" بشكل جيد عن أجواء المدينة واختلافها عن أجواء الأراضي المجاورة0 ولا شك بأن الدلالة على صحة اعتماد النموذج الخاص بقرائن التفاقم الحراري وعلى صحة هذا النموذج بشكل عام يكمن في اتساق نتائجه بارتباط ذو نوعية خطية مع معدلات درجات الحرارة " التجريبية " أي المقاسة من الطبيعة ومع قرائن الراحة الحرارية المحسوبة، وهذا المفهوم لا يعبر عن أجواء عدم الراحة بل يسمح بالتوقع عن حدوث مثل هذه الأجواء كما جاء في الشكلين 24 و25 0

المراجـع

أولاً : المراجع العربية :

- أبو راضي، فتحي عبد العزيز، (1983م)، مقدمة الأساليب الكمية في الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، القاهرة.
- الأحيدب، إبراهيم (2002م)، الخصائص الحرارية لمدينة الرياض، الندوة السابعة لأقسام الجغرافية بجامعات المملكة العربية السعودية ، 26 – 29 مارس 2002م ، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ، كلية العلوم الاجتماعية ، الرياض .
- بخرجي، فوزية، (1989م)، أثر الظروف المناخية على سكان المدن في المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية ، جامعة الملك سعود ، الرياض .
- حداد، عبد الله أحمد، (2001م) ، بناء الأقاليم الحرارية وسجلاتها المركبة وتحليل تغيراتها الزمانية والمكانية في المملكة العربية السعودية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافية جامعة الملك سعود، الرياض.
- شحادة، نعمان ، (1997م)، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن .
- شحادة، نعمان، (1985م)، أنماط المناخ الفيزيولوجية في الأردن ، مجلة دراسات ، المجلد 12 ، العدد الثاني عشر ، عمان – الأردن .
- شرف، عبد العزيز طريح (1980م)، مناخ الكويت ، دار الثقافة الجامعية ، الإسكندرية .
- الضحيان، سعود وسحن عزت عبد الحميد، (2002م)، معالجة البيانات باستخدام برامج الـ SPSS ، الجزء الأول والجزء الثاني ، الكتاب الرابع سلسلة بحوث منهجية ، الرياض ، مطابع التقنية .
- العودات، محمد ، (1982م)، تلوث الهواء في بعض مدن المملكة العربية السعودية ، نشرة أصدرتها كلية العلوم بمناسبة مرور 25 عاماً على تأسيس جامعة الملك سعود ، الرياض .
- قربة، جهاد ، محمد، (2002م)، التباين المكاني لنماذج طقس الرياح الجنوبية بالمملكة العربية السعودية ، مجلة العلوم الإجتماعية ، تصدر عن جامعة الكويت ، قبل للنشربموجب خطاب رئيس التحرير رقم 2002/933 تاريخ 2002/11/16 م .
- قربة، جهاد محمد، (1995م) النماذج الحرارية للشهور في رأس الخيمة، مجلة شؤون إجتماعية، دولة الإمارات العربية المتحدة، الشارقة، خريف 1995م، العدد 47، السنة 12 .
- قربة، جهاد محمد، (1999م)، تردد الرياح الشمالية وتتابعها في المملكة العربية السعودية، سلسلة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، العدد 40 ، 1420هـ .
- قربة، جهاد محمد ، (1999م)، نماذج الطقس الجغرافية : دراسة تحليلية للتردد والتتابع في الرياض ، إصدارات الندوة الجغرافية السادسة لأقسام الجغرافية بجامعات المملكة العربية

السعودية ، 2-4 مارس 1999م ، جامعة الملك عبد العزيز ، جدة ، المملكة العربية السعودية .

- قربة، جهاد محمد، (2002م)، الرياح الشمالية والسياحة البيئية في المملكة العربية السعودية، قبل للنشر بالمجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، بموجب خطاب الجمعية المرفق مع البحث، بتاريخ 13\12\2002 م 0
- قربة، جهاد محمد، (2000م)، الخصائص المناخية لنماذج طقس الجفاف في المملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، العدد 249، محرم 1421هـ .
- المشارقة، رانية عثمان (2000م)، برنامج التحليل الإحصائي الـ SPSS ط ز 5ر7 ، مكتبة الراتب العلمية ، عمان – الأردن .
- موسى، علي ، (1983م)، الوجيز في المناخ التطبيقي ، دار الفكر ، دمشق .
- يوسف، عبد العزيز عبد اللطيف (1999م)، التغير اليومي لأنماط درجة الحرارة في مدينة القاهرة الكبرى، دراسة في المناخ الحضري، مجلة مركز الخدمة للاستشارات البحثية، شعبة البحوث الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة المنوفية .
- يوسف، عبد العزيز عبد اللطيف (2000م)، مناطق الحرارة المثلى في مدينة القاهرة، دراسة جغرافية في المناخ الحضري، المجلة الجغرافية العربية، العدد 36 ، الجزء 2، الجمعية الجغرافية المصرية ، القاهرة.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

- Abd-Elkader, A, (1999), Climate Change and Desertification, Bulletin of the Egyptian Geographical Society. Tome LXXLL, vol. 72.
- Barradas, V.L, (1991), Air Temperature and humidity and human Comfort index of Some City Parks of Mexico City, In Journal of Biometeorology, vol. 35.
- Chadule, G., (1997) Initiation aux Pratiques Statistiques en geographie, Armand Colin, Paris .
- Fanger, P.O., (1970), Thermal Comfort Analysis and Applications in Environmental Engineering, Mc Graw - Hill, Book Company .
- Ferchichi, A., (1999), Etude Climatique en Tunisie Presaharienne, Bulletin of the Egyptian Geographical Society, Tome LXX11, vol 72.
- Fouli, R. S., (1994), Effect of Urbanization on Some meteorological elements in Greater Cairo region, Report of the Technical Conference on Tropical Urban Climates, WMO, TD, No: 647.
- Gonzalez. R., Nishi, Y., Gagge, A.P., (1974), Experimental Evaluation of standard Effective Temperature, A new Biometeorology Index of Man's Thermal Discomfort. International Journal of Biometeorology, vol, 18, P.2.
- Griffiths. J.F., (1970) , Applied Climatology, Oxford University Press, London.
- Grisollet, H., Arlery, R., Guilmet, B., (1973), Climatologie, Methodes et Pratiques, Gauthier - Villars Editeur, Paris.
- KERBE J., (1987), L'Anlyse Spectrale Des Precipitations Menusuelles D'Arabie, Trav. Lab. Geogr: Physique Appliquee, Bordeaux; No. 10, p. 35-57.
- KERBE J.(1987) , Les Caracteristques Dynamiques Du Climat De L'Arabie, Revue Geographique De L'Est, 3-4, p.1.

- KERBE J., (1988), Geographie des Types Climatiques Mensuels en Arabie Seoudite, Medierranee, No. 1, p. 25-34.
- KERBE J., (1989) , L'lmage Climatique Des Mois et Saisons De L'Arabie Seoudite, La Meteorologie, No.. 26, Paris, p. 4-14.
- Landesberg, N. E., (1981), The Urban Climate, Gray Printing Co, London.
- Landesherg, N.E., (1967), Physical Climatology, Gray Printing Co, London.
- Morgan, D.L. and Baskett, R.L., (1974), Comfort of man in the city, An Energy Balance Model of Man-Environment Coupling, International Journal of Biometeorology, Vol 20.
- Nishi, Y., Ibamoto, K., (1969) , Model Skin Temperature An Index of Thermal Sensation In Cold, Warm and Humid Environment, Transanctions of the American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers, 75, P.95.
- Shehadeh, N.A., (1984), Discomfort Port in Sharjah, Meteorological Magazine, 113, 114-119.
- Viers, G., (1967), Elements de Climatologie, Fernand Nathan, Editeur, Paris.

* * *

أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة "دراسة في المناخ التطبيقي"

د. شحاته سيد أحمد طلبه*

المقدمة :

تكتسب الموضوعات التي تتناول دراسة وتحليل العلاقة بين الظروف المناخية وشعور الإنسان بالراحة (Comfort)[1] أو الضيق وعدم الراحة (Discomfort)، أهمية كبيرة في الدراسات المناخية التطبيقية، حيث أن الإنسان هو صلب اهتمام الدراسات الجغرافية بصفة عامة. وبالرغم من التقدم التكنولوجي الكبير الذي تشهده البشرية، والذي عزز قدرة الإنسان على التحكم في ظروف البيئة، فإن المناخ ما يزال يؤثر كثيراً في إحساس الإنسان بالراحة أو شعوره بالضيق والانزعاج.

وتواجه تلك الدراسات التي تتناول تحليل العلاقة بين المناخ وشعور الإنسان بالراحة أو الضيق، صعوبات كثيرة منها:

1. صعوبة تحديد مفهوم دقيق ومحدد للراحة المناخية يتفق عليه جميع الناس ويمكن قياسه والتعبير عنه بطريقة كمية وموضوعية.
2. الأهمية الكبيرة لبعض العوامل الفسيولوجية والسيكولوجية في هذا المجال.
3. كثرة المتغيرات غير المناخية المتداخلة في هذا الموضوع.
4. صعوبة قياس بعض تلك المتغيرات أو التعبير عنها ببيانات كمية Quantities Data.