بحوث جغرافية

سلسلة محكمة غير دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

٤٧

الاتصال المناخي السطحي بين المملكة العربية السعودية ونصف الكرة الشمالي

د. فهد بن محمد عبد الله الكليبي

جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

١٤٢٢هـ - ٢٠٠١م

بحوث جغرافية

سلسلة محكمة غير دورية تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية

٤٧

الاتصال المناخي السطحي بين المملكة العربية السعودية ونصف الكرة الشمالي

د. فهد بن محمد عبد الله الكليبي

جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

١٤٢٢هـ - ٢٠٠١م

ISSN 1018-1423
Key title=Buhut gugrafiyya

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية

أ.د. عبد العزيز بن عبد اللطيف آل الشيخ	رئيس مجلس الإدارة.
أ.د. محمد شوقي بن إبراهيم مكي	نائب رئيس مجلس الإدارة.
د. عبد العزيز بن راشد المطيردي	أمين السر.
د. عبد الله بن حمد الصليع	أمين المال.
د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة	عضو مجلس الإدارة.
د. فهد بن محمد عبد الله الكليبي	عضو مجلس الإدارة.
د. محسن بن أحمد منصوري	عضو مجلس الإدارة.
د. علي بن محمد شيبان العريشي	عضو مجلس الإدارة.
د. سعيد بن سويلم التركي	عضو مجلس الإدارة.

ح الجمعية الجغرافية السعودية، ١٤٢٣

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الكليبي، فهد بن محمد عبد الله

الاتصال المناخي السطحي بين المملكة العربية السعودية ونصف الكرة الشمالي-الرياض.

٦٦ص، ١٧×٢٤سم(سلسلة بحوث جغرافية، ٤٧)

ردمك: ٢-٢٥٠-٣٧-٩٩٦٠

ردمد : ١٤٢٣-١٠١٨

١- السعودية-المناخ أ- العنوان ب- السلسلة

ديوي: ٥١١,٦٩٥٣١ ٢٢/٠٣٠١

رقم الإيداع: ٢٢/٠٣٠١

ردمك : ٢-٢٥٠-٣٧-٩٩٦٠

ردمد : ١٤٢٣-١٠١٨

قواعد النشر

١- يراعى في البحوث التي تتولى سلسة "بحوث جغرافية"، نشرها ، الأصالة العلمية وصحة الإخراج العلمي وسلامة اللغة .

٢- يشترط في البحث المقدم للسلسة ألا يكون قد سبق نشره من قبل.

٣- ترسل البحوث باسم رئيس هيئة تحرير السلسلة .

٤- تقدم جميع الأصول مطبوعة على نظام MS WORD بيئات النوافذ (Windows) على ورق بحجم A4، مع مراعاة أن يكون النسخ على وجه واحد، ويترك فراغ ونصف بين كل سطر وآخر بخط Arabic Traditional للمتن وبالخط Monotype Koufi للعناوين ، وبنط ١٦ أبيض للمتن وبنط ١٢ أبيض للهوامش (بنط أسود للآيات القرآنية والأحاديث الشريفة). ويمكن أن يكون الحد الأعلى للبحث [٧٥] صفحة، والحد الأدنى [١٥] صفحة.

٥- يرسل أصل البحث مع صورتين وملخص في حدود (٢٥٠) كلمة باللغتين العربية والإنجليزية.

٦- يراعى أن تقدم الأشكال مرسومة بالحبر الصيني على ورق (كلك) مقاس ١٣×١٨سم، وترفق أصول الأشكال بالبحث ولا تلصق على أماكنها .

٧- ترسل البحوث الصالحة للنشر والمختارة من قبل هيئة التحرير إلى محكمين اثنين-على الأقل- في مجال التخصص من داخل أو خارج المملكة قبل نشرها في السلسلة.

٨- تقوم هيئة تحرير السلسلة بإبلاغ أصحاب البحوث بتاريخ تسلم بحوثهم. وكذلك إبلاغهم بالقرار النهائي المتعلق بقبول البحث للنشر من عدمه مع إعادة البحوث غير المقبولة إلى أصحابها .

٩- يمنح كل باحث أو الباحث الرئيسي لمجموعة الباحثين المشتركين في البحث خمساً وعشرين نسخة من البحث المنشور .

١٠- تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر وفقاً للآتي :

يستخدم نظام (اسم / تاريخ) ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً برقم الصفحة. وإذا تكرر المؤلف نفسه في مرجعين مختلفين يذكر اسم المؤلف

ثم يتبع بسنة المرجع ثم رقم الصفحة. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي :

الكتـــــــــــب : يذكر اسم العائلة للمؤلف (المؤلف الأول إذا كان للمرجع أكثر من مؤلف واحد) متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الكتاب، فرقم الطبعة-إن وجد- ثم الناشر، وأخيراً مدينة النشر .

الدوريـــــــــات : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان المقالة، ثم عنوان الدورية، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ثم أرقام صفحات المقال، (ص ص ٥-١٥) .

الكتـــب المحـــررة : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الفصل، ثم يكتب (فيin) تحتها خط، ثم اسم عائلة المحرر متبوعاً بالأسماء الأولى، وكذلك بالنسبة للمحررين المشاركين، ثم (محرر .ed أو محررين .eds) ثم عنوان الكتاب، ثم رقم المجلد، فرقم الطبعة، وأخيراً الناشر، فمدينة النشر .

الرسائل غير المنشورة : يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة الحصول على الدرجة بين قوسين، ثم عنوان الرسالة، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/دكتوراه)، ثم اسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها .

أما الهوامش فلا تستخدم إلا عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص .

تعريف بالباحث : د. فهد بن محمد عبد الله الكليبي، أستاذ مساعد، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض.

ملخص

في بحث سابق تم اكتشاف أن المملكة العربية السعودية ترتبط ارتباطاً واضحاً مع بعض الأماكن في نصف الكرة الشمالي في ارتفاعات الجهدية الاحتمالية (Geopotential Height) لمستوى ٧٠٠ ملبـاراً. الدراسة السابقة لم تغط إلا سبعة أشهر (نوفمبر – مايو)، وغطت فقط مستوى علوياً واحداً هو ٧٠٠ ملباراً gph، إلا أنها أثارت العديد من التساؤلات التي منها: هل هذا الارتباط يتضح في كل أشهر السنة؟ وهل هذا الارتباط يتمثل في مستويات علوية أخرى؟ وهل هذا الارتباط يتمثل في عناصر المناخ السطحية المهمة وهي درجات الحرارة والتساقط والضغط الجوي السطحي؟ الغرض من هذه الدراسة هو محاولة الإجابة على التساؤلات السابقة.

باستخدام معلومات علوية لـ ١٩٧٧ نقطة شبكية والتي أصدرها المركز الوطني للأبحاث الجوية في الولايات المتحدة (NCAR) وتطبيق أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية المساعدة وأسلوب ارتباط النقطة الواحد (one-Point Correlation) اتضح أن هناك العديد من الأماكن في نصف الكرة الشمالي ترتبط ارتباطاً معنوياً بالمملكة في مستوى ارتفاع طبقة ٨٥٠ ملبارا ghp ، ومستوى ارتفاع ٧٠٠ ملبارا ghp. سميت تلك الأماكن التي اتضح أنها ترتبط بالمملكة في هذه العناصر مراكز الحركة (Center of Action). بعض هذه المراكز ترتبط بالمملكة ارتباطاً سالباً، والأخرى ترتبط ارتباطاً موجباً للتحقق من مدى تمثل تلك العلاقة في العناصر السطحية ثم فحص العلاقة بين المحطات الأرضية في تلك المراكز ومحطة الرياض الأرضية والتي تمثل المملكة في هذا البحث، وذلك باستخدام المعلومات الصادرة من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة لمحطة الرياض، والمعلومات التي أصدرتها الإدارة الوطنية لشؤون الأجواء والمحيطات الأمريكية (NOAA) والتي تغطي آلاف المحطات الأرضية.

لقد اتضح أن تلك المحطات لا ترتبط بمحطة الرياض في عنصر التساقط وعنصر الضغط الجوي السطحي، ولكنها ترتبط ارتباطاً واضحاً في عنصر درجة الحرارة. بعض هذه المحطات ترتبط ارتباطاً سالباً والأخرى ترتبط ارتباطاً موجباً في عنصر درجة الحرارة بمحطة الرياض. أيضاً اتضح أنه من الممكن الاستنارة بالتوقعات الفصلية اليومية لمتوسطات درجة الحرارة في تلك الأماكن التي اتضح أنها ترتبط بالمملكة في ذلك العنصر، وذلك لبناء التوقعات الفصلية واليومية لدرجات الحرارة في المملكة.

مقدمة

في دراسة سابقة (Alkolibi, 1995) تم اكتشاف أن هناك علاقة في ارتفاع مستوى ضغط 700 ملليبارا فوق المملكة، وارتفاع مستوى ضغط 700 ملليبارا gph في بعض المناطق في نصف الكرة الشمالي. فبعض المناطق ترتبط بعلاقة عكسية مع المملكة والأخرى ترتبط بعلاقة طر دية ومع أن تلك النتيجة كانت مهمة وأجابت على بعض التساؤلات فإنها أثارت العديد من التساؤلات والتي منها هل هذه العلاقة تتمثل في مستويات علوية أخرى مثل مستوى ٥٠٠ ملليبارا gph، ومستوى ٨٥٠ ملليبارا gph، وهل الاتصال المناخي عن بعد Teleconnection Climatological بين المملكة و بعض المناطق في نصف الكرة الشمالي يظهر في عناصر المناخ السطحية مثل درجات الحرارة والتساقط والضغط الجوي السطحي؟

إن الإجابة على الأسئلة السابقة مهمة لأنها توضح طبيعة علاقة مناخ المملكة بمناخ نصف الكرة الشمالي وتحديد تلك المواقع التي ترتبط مع المملكة مناخياً بعلاقة عكسية والأخرى التي ترتبط معها مناخياً بعلاقة طر دية. أيضاً الإجابة على تلك التساؤلات مهمة لفهم دور ديناميكية طبقة التروبوسفير في نصف الكرة الشمالي في تكوين مناخ المملكة، مما يحقق فهماً لعلاقة التغيرات الطقسية اليومية في مناطق عديدة في نصف الكرة الشمالي بمثيلاتها في المملكة العربية السعودية. أيضاً الإجابة على تلك التساؤلات مهمة جداً لتطوير التوقعات الطقسية اليومية والتوقعات الطقسية المتوسطة المدى (٣-٥ أيام) و التوقعات المناخية الفصلية للمملكة العربية السعودية.

محاولـــة الإجابـــة عـــلى هذه التساؤلات كانت هي أهم دافع للقيام بهذا البحث، وقد تطلبت الإجابة على هذه التساؤلات بذل جهد كبير تمثل في فحص العناصر المناخية العلوية السابقة الذكر في أكثر من ١٩٧٦ موقعاً في نصف الكرة الشمالي، وفحص العناصر المناخية السطحية في مئات من المحطات في نصف الكرة الشمالي.

أمـــا سبب اختيار مستوى 500 ملبارا gph ومستوى ٨٥٠ ملبارا gph للدراســـة فهوّ راجع إلى أن التفاوت في ارتفاع تلك المستويات العلوية يؤثر تأثيرا مباشرا و قوياً على حالة الطقس السائدة لأن التغير في ارتفاعات تلك المستويات الأرصادية يعكس التغيرات في عناصر الطقس الأخرى مثل درجة الحرارة والرطوبة النســـبية وكثافة الهواء وغيرها و الحاصلة في طبقة التروبوسفير. لهذا السبب تعد هذه المستويات من المستويات ضمن المستويات المسماة في علم الأرصاد الجوية " المســـتويات المهمة Significant Levels" و التي تعتبر هامة جدا للتحليل المتر ولوجـــي ســـواء لعمل التوقعات الجوية اليومية أو للدراسات المترولوجية المختلفة .(Wallace and Hobbs, 1977)

تعريف الاتصال المناخي عن بعد والدراسات السابقة حوله

الاتصـــال المـــناخي عن بعد هو علاقة متزامنة واضحة في تقلبات عنصر مناخي واحد أو أكثر في أماكن جغرافية تفصلهـــا مســـافات جغرافيـــة كبيـــرة (Wallace and Gutzeler, 1981) . ومن أوائل الدراسات التي بحثت علاقة مناخ مـــنطقة معينة بمناخ مناطق أخرى بعيدة عنها دراسات ليوي (1960 and 1937 Loewe,) الـــذي لاحظ أن هناك علاقة بين مناخ غربي جزيرة جرينلاند ومناخ

غـــربي أوروبـــا متمثلة في علاقة عكسية في درجة الحرارة بين غربي جرينلاند و غـــربي أوروبـــا ومنطقة البحر البلطيقي. وقد أكدت صحة تلك الدراسة النتائج المماثلة التي وصل إليها فان لون وروجر (Van Loon and Roger, 1976). فقد وجـــد هذان الباحثان أن درجة الحرارة في شمالي أوروبا تكون أقل من المعدل في فصل الشتاء في الوقت نفسه الذي تكون فيه درجات الحرارة أعلى من المعدل في غـــربي جريـــنلاند في الفصل نفسه . وقد أرجعا ذلك التأرجح إلى التأرجح في الضـــغط الجـــوي المؤثـــر على تلك المناطق. وقد دعم تلك النتائج ما وصل إليه ديكســـون ونمايس (Dickson and Namias , 1976) واللذان اكتشفا أيضاً أن هناك علاقة واضحة بين أنظمة الضغط فوق جرينلاند وأنظمة الضغط فوق أمريكا الشـــمالية . ومـــن أهـــم الدراســـات في مجـــال الاتصال المناخي عن بعـــد (Climatic Teleconnection) الدراســـة الـــتي قـــام بـــها ولس وجتزلار (Wellace and Gutsler, 1981). فقـــد قاما بدراسة مكثفة غطت نصف الكرة الشمالي استطاعا من خلالها تحديد أنماط اتصال مناخي واضحة في الضغط الجوي في مســـتوى 700 مليـــبار gph في نصـــف الكرة الشمالي .وأعطيا تلك الأنماط مسميات تتناسب مع الموقع الجغرافي لتلك الأنماط . ومن أشهر تلك الأنماط :-

- نمـــط تـــأرجح المحيط الأطلسي الشمالي The North Atlantic Oscillation (NAO) .
- نمط تأرجح الباسفيكي الشمالي The North Pacific Oscillation (NPO).
- نمـــط الـــتأرجح بين الباسفيكي وأمريكا الشمالية Pacific North America Oscillation (PNA) .

وقـــد لاحـــظ هذان الباحثان أن لكل نمط من هذه الأنماط مركزين كل منهما يرتبط مع الآخر بعلاقة عكسية واضحة وقوية في ارتفاعات مستوى 700 مليـــبارا gph . وقد تتابعت بعد ذلك بعض الدراسات حول الاتصال المناخي عن بعد (Teleconnection) منها على سبيل المثال دراسة دياز ونامياس (Diaz and Namias, 1983) و ترنـــبرث (Trenberth, 1990 and 1991) ودراسة راسمسن (Rasumsson, 1991)و دراســـة بـــراون وكاتز (Brown and Katz, 1991)، ودراسة دياز وكيلادس (Diaz and Kiladis, 1992)، والتي أثبتت وجود الأنماط الســـابقة الذكر التي حددها ولس وجتزلار Wellace and Gutzler، ووجدت أنماط أخرى في نصف الكرة الشمالي.

وقد استطاع الكليبي (Alkolibi, 1995) أن يحدد بعض ملامح الاتصال المـــناخي عن بعد للمملكة العربية السعودية مع بقية نصف الكرة الشمالي وذلك عن طريق تحديد المناطق التي ترتبط مع المملكة عكسياً وطردياً في نمط الضغط في مســـتوى 700 مليبارا gph. وبالرغم من أهمية نتائج تلك الدراسة وإجابتها على بعـــض التساؤلات إلا أنها أثارت تساؤلات عديدة دفعت للقيام بهذا البحث كما أشير إلى ذلك في المقدمة.

أهداف البحث وتساؤلاته:

يمكن تحديد أهداف هذا البحث في ثلاث نقاط رئيسة هي :

١- محاولـــة كشف نمط الاتصال عن بعد في قيم ارتفاعات الجهدية الاحتمالية Geopotential Heights عـــند مســـتوى 850 مليبارا gph ومستوى ٥٠٠ مليـــبار gph بـــين المملكة العربية السعودية و١٩٧٦ موقعاً في نصف الكرة

الشمالي وذلك لتحديد الأماكن في نصف الكرة الشمالي ذات العلاقة (سواءً عكسية أو طر دية) بمناخ المملكة .

٢- اختـــبار تمـــثل هذا الاتصال المناخي عن بعد (إن وجد) في العناصر المناخية الســـطحية وذلـــك من خلال إيجاد نمط العلاقة في التساقط ودرجة الحرارة والضغط الجوي السطحي بين المملكة وتلك الأماكن التي ترتبط بالمملكة في نمط ارتفاعات الجهدية الاحتمالية لمستوى 500 ملليبارا gph ومستوى ٨٥٠ ملليبارا gph.

٣- تحديد إمكانية الاستفادة من التوقعات المناخية الفصلية في تلك الأماكن التي ترتبط بالمملكة مناخياً في تطوير التوقعات المناخية الفصلية للمملكة .

أما تساؤلات البحث والتي تخدم أهداف هذا البحث والتي سعي هذا البحث للإجابة عليها فهي :

١- هل هناك اتصال عن بعد في نمط ارتفاعات الجهدية الاحتمالية Geopotential (Heights) في مستوى 500 ملليبارا و 850 ملليبار بين المملكة وأماكن أخرى في نصف الكرة الشمالي .

٢- هـــل هذا الاتصال - إن وجد - يتطابق مع الاتصال في مستوى 700 ملليبارا gph الذي تم تحديده في بحث سابق .

٣- هـــل هذا الاتصال - إن وجد - يبرز في عناصر مناخية سطحية مثل التساقط ودرجة الحرارة والضغط الجوي السطحي.

٤- هل يمكن اعتماد نتائج تلك الدراسة لتحديد التوقعات الجوية الفصلية للمملكة وذلـــك من خلال الاستفادة من التوقعات الفصلية لتلك الأماكن التي ترتبط بالمملكة مناخياً.

المعلومات المستخدمة :

لكـــون هـــذه الدراسة تغطي المملكة أكثر من ٢٠٠٠ موقع جغرافي في نصـــف الكـــرة الشمالي، وأيضاً تتعامل مع متغيرات مناخية عديدة في مستويات (ارتفاعـــات أرصادية) عديدة، فإن ذلك يتطلب التعامل مع العديد من المعلومات من حيث النوع والمصدر وهذه المعلومات هي :

أ. معلومات الضغط الجوي العلوية :

المحطـــات العلويـــة الـــثماني في المملكة العربية السعودية والتابعة لمصلحة الأرصاد وحماية البيئة في المملكة لم تبدأ تسجيل المعلومات العلوية إلا في منتصف الثمانيـــنات الميلادية من القرن الحالي وكان ذلك يمثل عقبة في تطبيق أهداف هذا البحـــث إلا أن المركـــز الوطني للأبحاث الجوية في كلورادو في الولايات المتحدة الأمريكـــية (National Center for Atmospheric Research NCAR) أصدر قرصـــاً CD ROM يشتمل على معلومات مناخية سطحية وعلوية لحوالي ١٩٧٧ موقعـــاً في نصـــف الكرة الشمالي على هيئة شبكة نقاط ثمان Octagonal grid Point data وهذه المعلومات تمثل معلومات المركز الوطني المتر ولوجي الأمريكي National Meteorological Center (NMC). وقـــد أنتج ذلك القرص بواسطة قســـم الدراســـات الجوية بجامعة واشنطن في ولاية واشنطن الأمريكية، والمركز الوطـــني للأبحاث الجوية NCAR في الولايات المتحدة ويحتوي هذا القرص على معلومات لنقاط شبكية تغطي نصف الكرة الشمالي من القطب الشمالي إلى دائرة عرض ١٠° شمالاً (National Meteorological Center,1990) .

والمعلومـــات في هـــذا القرص هي معلومات يومية وشهرية موضوعة في مصفوفات رمزية دقيقة جداً تحوي كماً هائلاً من المعلومات لكل موقع من النقاط الشـــبكية (١٩٧٧ نقطـــة شبكية) ولعدد كبير من السنين. لذا تطلب استخراج المعلومـــات المطلوبة لغرض هذا البحث ومن ثم ترتيبها وتحليلها ورسمها - العديد من برامج الحاسب مثل لغة Fortran، وبعض برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل برنامج Surfer، وبعض البرامج الإحصائية مثل SPSS وهذا ما تم تطبيقه في هذه الدراســـة، وسوف يتم شرح ذلك عند الحديث عن أساليب البحث والتعامل مع المعلومـــات. والمعلومات العلوية المستخدمة في هذا البحث تمتد من ١٩٦١م إلى ١٩٨٩م وتمـــثل قـــيم ارتفاعـــات الجهدية الاحتمالية لمستوى 500 مليبارا gph ومستوى ٨٥٠ مليبارا gph الشهرية للوقت Z ١٢,٠٠ .

ب- المعلومات السطحية :

المعلومـــات الســـطحية المستخدمة في هذا البحث هي متوسطات شهرية لعنصر الضغط الجوي والحرارة والتساقط، وهذه المعلومات الشهرية نوعان هي :

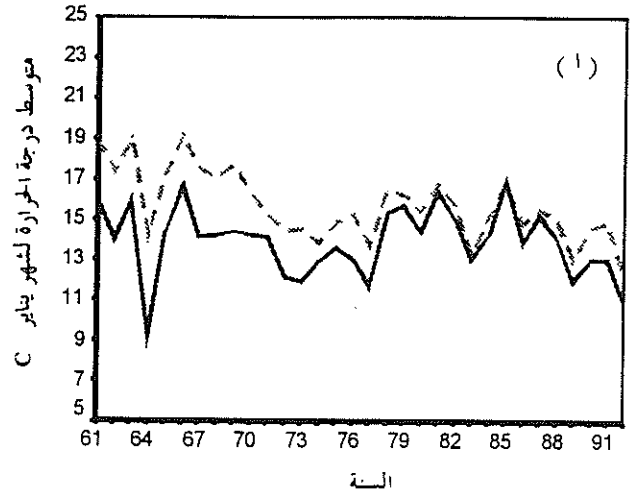
١- معلومـــات شهرية تمثل المملكة العربية السعودية وهي المتوسطات الشهرية للضغط والحرارة والتساقط في مدينة الرياض بين ١٩٦١ - ١٩٩٠م. وقد تم الحصـــول عـــلى تلـــك المعلومـــات من مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (Meteorology and Environmental Protection Administration in Saudi Arabia, 1992) . وقـــد اختيرت محطة الـــرياض لتمثل المملكة لأسباب عديدة أهمها وقوعها في وسط المملكة و امتداد سجلها المناخي لفترة زمنية كافية لغرض البحث. و يجب التأكيد هنا

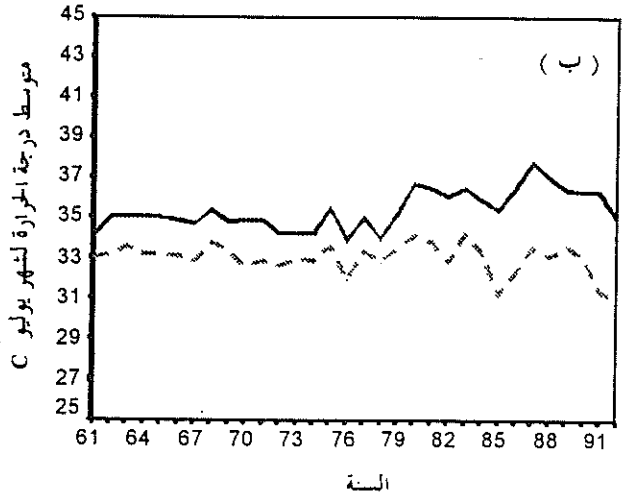
أن اختـــيار الرياض لتمثل المملكة لا يعني أن مناخ الرياض ممثل لمناخ بقية مـــناطق المملكة و لكن يعني أن نمط السلوك الزماني لعناصر المناخ المدروسة لمديـــنة الرياض ممثل لنمط السلوك الزماني لعناصر المناخ المدروسة للملكة. وقـــد تم اعـــتماد ذلـــك بعد تفحص العلاقة في العناصر المناخية السطحية المخـــتلفة بين محطة الرياض و أغلب محطات المملكة، والذي بين أن هناك تشـــابهاً كبيراً في نمط السلوك الزماني في عناصر المناخ المدروسة بين الرياض والمملكـــة، خاصة المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة التي استحوذت علي الجـــزء الأكبر من هذا البحث (شكل رقم ١). لذا فإن تمثيل الرياض لبقية مـــناطق المملكـــة يعتبر تمثيلا مقبولا لخدمة أغراض هذا البحث الذي يهمه بالدرجـــة الأولي الاتصال المناخي و الذي يهتم بالسلوك الزماني في تقلبات العناصـــر المدروسة كما يشير إلي ذلك تعريف الاتصال المناخي الذي سبق ذكره في فقرة سابقة.

٢- معلومات للعديد من المحطات المناخية في نصف الكرة الشمالي وهي تمثل المتوسطات الشهرية للضغط الجوي والحرارة والتساقط في تلك المواقع للفترة بـــين عامي ١٩٦١ - ١٩٩٠م. وقد تم الحصول على تلك المعلومات من قـــرص CD ROM يحـــتوي على معلومات مناخية لعدد كبير من المحطات المناخية السطحية في العالم، وهذه المعلومات أعدت بواسطة الإدارة الوطنية للمحـــيطات والجـــو National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) في الولايـــات المتحدة. وقد وضعت NOAA معلومات درجة الحرارة في هذا القرص مضروبة في عشرة بغرض احتساب الكسور وعدم تقريبها وإهمالها عند القيام بالعمليات الإحصائية الآلية. لذلك

شكل (١)

السلوك الزمني لمتوسط درجة الحرارة لشهري يناير (أ) و يوليو (ب) لكل من الرياض (خط متصل)و المملكة(خط متقطع) للفترد ما بين ١٩٦١ إلي ١٩٩٢. من عام ١٩٦١ الى عام ١٩٧٣ المملكة ممثلة بمعدل ٥ محطات مناخية و من عام ١٩٧٤ الى ١٩٩٢ المملكة ممثلة بمعدل ١٩ محطة مناخية





تم ضرب درجات الحرارة لمحطة الرياض في عشرة لتحقيق الغرض نفسه، ولتتوافق مع معلومات NOAA. فمثلا درجة الحرارة ٢٦,٧٠ مئوية كتبت ٢٦٧ مئوية.

أساليب البحث والتعامل مع المعلومات

لكـــون هذا البحث يتعامل مع كم هائل من المعلومات لمحطات عديدة في نصف الكرة الشمالي ولسنوات عديدة فقد اعتمد العديد من الأساليب الإحصائية والتقنية لتحقق أهدافه.

فبالإضـــافة للأســـاليب الإحصائية استخدم هذا البحث أحد برامج نظم المعلومـــات الجغرافـــية المساعدة هو برنامج Surfer لتوقيع المعلومات وتنظيمها ورسمهـــا في خطوط تساو مناخية ثم توقيعها على خريطة أساس صممت لغرض هذا البحث .

أما الأساليب الإحصائية التي تم استخدامها في هذا البحث فهي على النحو التالي:

١- ارتباط النقطة الواحدة (One-Point Correlation).

و قـــد تم اســـتخدام معادلة معامل الارتباط الخطي لبيرسون Pearson Correlation Coefficient لتطبيق هذا الأسلوب. استخدم هذا الأسلوب لتحديد الاتصال بين ارتفاعات الجهدية الاحتمالية فوق المملكة العربية السعودية لمستوى 500 مليبارا gph ومستوى ٨٥٠ مليبارا gph و مثيلاتها في المواقع ١٩٧٦ المختارة في نصف الكرة الشمالي. و عند تطبيق معادلة معامل الارتباط الخطي لبيرسون في هذا البحث كانت x تمثل الموقع من ضمن ١٩٧٦ موقعاً في نصف الكرة الشمالي

و y تمثل موقع المملكة العلوي وهو ممثل بخط طول ٤٢° درجة شرقاً، ودائرة عرض ٢٧° درجة شمالاً.

وهذا الأسلوب استخدمه بارنستون وليفيتري (Barnston and Livezey, 1987)؛ وهو يعتمد على تحديد العلاقة المكانية للعنصر المدروس فوق نقطة أساس معينة Base Point (وهي في هذا البحث وسط المملكة العربية السعودية)، وأماكن أخرى في العالم (و هي في هذا البحث النقاط الشبكية ١٩٧٦ نقطة في نصف الكرة الشمالي للفترة). و الفترة الزمنية لتحديد هذه العلاقة تمتد من ١٩٦١م إلى ١٩٨٩م.

ولتحقيق ذلك تم حساب مصفوفة الاتصال (Correlation Matrix) حيث إن عناصر R هي rij وهي معاملات الاتصال المحسوبة بين نقطة الأساس (ميزت i) والنقطة الأخرى في نصف الكرة الشمالي (ميزت j).

بعد ذلك تم رسم قيم R على هيئة خريطة ارتباط نقطة واحدة (One-Point Correction Map) باستخدام أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية المساعدة الذي سوف يتم التطرق له في فقرة تالية.

سمي المركز الذي يرتبط بنقطة الأساس فوق المملكة بمركز حركة (Center of Action) وهو ذلك المركز الذي يرتبط بنقطة الأساس فوق المملكة ارتباطاً واضحاً عند مستوى معنوية $\propto \leq 0.05$.

٢- معادلة خط الانحدار البسيط Simple Linear Regression.

وقد استخدمت هذه المعادلة لفهم العلاقة الخطية في المتغيرات السطحية من أمطار وضغط وحرارة في المملكة وتلك الأماكن التي ظهر أن لها علاقة معنوية

بمناخ المملكة من خلال نتائج الاتصال المناخي عن بعد التي سبق ذكرها في الفقرة السابقة.

٣- الانحدار المتعدد Multiple linear regression.

وقـــد استخدمت تلك المعادلة لفهم العلاقة بين العنصر المناخي في المملكة والعنصر نفسه في أماكن عديدة مجتمعة في نصف الكرة الشمالي وهي على النحو التالي :

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots\ldots\ldots bn\, x_n$$

حيث إن :

y تمـــثل المـــتغير التابع وهو العنصر المناخي في المملكة العربية السعودية والممثلة بمحطة الرياض.

x1 إلى xn فهـــي تمثل المتغيرات المستقلة وهي العنصر المناخي في مواقع عديـــدة في نصـــف الكرة الشمالي والتي ترتبط مع المملكة ارتباطاً معنوياً بالنسبة للعنصـــر المناخي المدروس . أما b1, b2,.....bn فهي تمثل معاملات الانحدار الجزئية Partial Regression Coefficients للمتغيرات المستقلة. و a تمثل تقاطع خط الانحدار مع المحور الصادي أو هي قيمة y عندما تساوي قيمة x صفراً.

وقـــد تم اســـتخدام الأساليب السابقة الذكر بعد التأكد من أن العلاقة في العناصـــر المدروسة هي علاقة خطية أو قريبة جدا من العلاقة الخطية، خاصة في عنصـــر المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة التي استحوذت على الجزء الأكبر من هذا البحث.

لـــتفادي عقـــبة التفاوتات الرقمية الكبيرة في قيم العناصر المناخية بين محطة الرياض –الممثلة للمملكة– والمحطات الأخرى المدروسة فقد تم في بعض فقرات هذا البحث استخدام القيم المعيارية (Standardized values) بدلاً عن القيم الحقيقية. و قد تم حساب تلك القيم المعيارية بالمعادلة التالية:

حيث إن : $Z = x - x^1 / s$

X هي المشاهدة

X^1 هي المتوسط الحسابي للمشاهدات

S هي الانحراف المعياري للمشاهدات

ويمكن تلخيص الخطوات التي اتبعت في معالجة المعلومات وتطبيق الأساليب السابقة الذكر للتعامل معها على النحو التالي :

أولاً : تمـــت كـــتابة برنامج Fortran وذلك لقراءة المعلومات المدونة في القرص السابق الذكر وهو قرص NCAR CD ROM ، وحساب معامل الارتباط بـــين كـــل نقطة مدروسة من النقاط ١٩٧٦ ونقطة الأساس فوق المملكة العربـــية الســـعودية لعنصر ارتفاعات الجهدية الاحتمالية في مستوى 500 ملبارا gph ومستوى ٨٥٠ ملبارا gph.

ثانياً: وضعت نتائج الخطوة السابقة في مصفوفة تبين موقع كل نقطة وتقابلها قيمة معامل الاتصال بين تلك النقطة ونقطة الأساس فوق المملكة، ثم حفظ ذلك في ملـــف حاسب خاص يمكن قراءته بواسطة برنامج Surfer ، وبرنامج SPSS.

ثالثاً : تم بعد ذلك تحويل تلك المعلومات إلى شبكة نقاط Grid Point كل نقطة رمز لها كمحور Z وممثلة على محور رأسي وأفقي Y و X حيث إن موقع Z مكان التقاء Y و X. وهنا تمثل Y خط الطول، و X تمثل دائرة العرض، وقيمة Z هي معامل الارتباط R.

رابعاً : تم بعد ذلك رسم خطوط تساو تربط النقاط ذات القيم R ، وذلك بواسطة Topo في برنامج Surfer .

خامساً : تم توقيع تلك الخطوط على خريطة أساس لنصف الكره الشمالي تم عملها لغرض هذا البحث بواسطة برنامج كتب بلغة Fortran. كتب البرنامج المذكور بطريقة تمكن برنامج Surfer من قراءة تلك الخريطة. بذلك تكون معلومات النقاط الشبكية Grid Points Data قد وقعت تماماً على مواقعها الجغرافية وهذا مكن من تحديد المناطق الجغرافية التي ترتبط بالمملكة مناخياً. وبذلك أمكن إنتاج خريطة ارتباط لنصف الكرة الشمالي لكل من ٨٥٠ ملبارا gph و ٥٠٠ ملبارا gph، وهي العناصر المناخية العلوية التي درست لفحص نمط الاتصال المناخي عن بعد بين المملكة ونصف الكرة الشمالي. بذلك تم إنتاج ٢٤ خريطة بواقع ١٢ خريطة لكل عنصر علوي مدروس.

سادساً : حددت المواقع الجغرافية التي ترتبط مناخياً بالمملكة عن بعد ارتباطا معنويا عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$، واختيرت محطات مناخية أرضية قريبة من مراكز الحركة center of actions التي ترتبط بالمملكة . المعلومات المناخية لتلك المحطات تم الحصول عليها من قرص NOAA السابق الذكر.

تـــلي ذلك دراسة العلاقة في العناصر المناخية السطحية بين المملكة والنقاط الـــتي ترتبط مع المملكة ارتباطاً معنوياً عند مستوى ذي دلالة معنوية $\alpha =$ .05

ســـابعاً : تم بـــناء معادلة الانحدار البسيط و المتعدد لفهم نمط العلاقة في العناصر المناخية المدروسة بين محطة الرياض -الممثلة للمملكة- و مراكز الحركة التي اتضح أنها ترتبط مع المملكة ارتباطا مناخيا علويا. عند بناء نماذج الانحدار لم تستخدم كامل الفترة الزمنية المدروسة، بل استخدم منها ٢٥ سنة (من ١٩٦١ إلى ١٩٨٥) و كـــان الغـــرض مـــن ذلك إبقاء معلومات خمس ســـنوات (١٩٨٦ -١٩٩٠) لتكون معلومات مستقلة تطبق عليها معادلة خـــط الانحـــدار المـــتعدد، وذلـــك بغرض فحص جدوى تطبيق النماذج المستخلصة علي معلومات مستقلة لم تدخل في بناء النماذج، وهذا بدوره يوضح جدوى تلك النماذج في توقع العناصر المناخية المدروسة.

النتـــائج

أولاً : الاتصال المناخي العلوي :

أ - نتيجة الاتصال عن بعد بين المملكة ونصف الكرة الشمالي في مستوى ٨٥٠ ملبيبارا gph.

بالطرق والأساليب التي تم شرحها سابقاً تم إنشاء خرائط اتصال مناخي عن بعد One-Point-Correlation (ملحق رقم ١) لتوضيح طبيعة وقوة الاتصال بـــين نقطـــة الأساس فوق المملكة وبقية المواقع (١٩٧٦ موقعاً) في نصف الكرة الشمالي . الخرائط المذكورة نتائجها ملخصة في جدول رقم (١). هذا الجـــدول

جدول رقم (١)

الأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطاً ذا دلالة معنوية 05. = α عند مستوى ٨٥٠ ملليبارا gph.

الشهر	الارتباط الموجب والموقع التقريبي		الارتباط السالب والموقع التقريبي	
يناير	وسط المحيط الهادي	175W, 20N	شمال روسيا	65E, 70N
			جنوب شرق أمريكا الشمالية	88 F, 30 W
			شمال غرب ألا سكا	170W, 60N
فبراير	غرب جرينلاند	60W, 70N	وسط أوروبا	15E, 50N
			شمال غرب روسيا	170E, 50N
			شرق البحر الكاريبي	75W, 20N
مارس	غرب جرينلاند	60W, 70N	شمال شرق أمريكا الشمالية	65W,45N
	وسط شرق المحيط الأطلسي	40W, 20N	شمال روسيا	60E, 65N
	شرق المحيط الهادي	130W, 20N		
أبريل	شرق المحيط الأطلسي	30W, 25N	شمال روسيا	60E, 55N
	شرق المحيط الهادي	120W, 25N		
مايو	بدون علاقة ذات معنوية		بدون علاقة ذات معنوية	
يونيو	بدون علاقة ذات معنوية		بدون علاقة ذات معنوية	
يوليو	بدون علاقة ذات معنوية		بدون علاقة ذات معنوية	
أغسطس	شمال غرب كندا	130W, 60N	وسط المحيط الأطلسي	40W, 40N
	شرق المحيط الأطلسي	25W, 25N		
	جنوب أمريكا الشمالية	100W, 20N		
سبتمبر	شرق المحيط الأطلسي	25W, 25N	بدون علاقة ذات معنوية	
	جنوب أمريكا الشمالية	100W, 20N		
	جرينلاند	80W, 70N		
أكتوبر	جنوب أمريكا الشمالية	100W, 20N	شمال أوروبا	15E, 60N
			شمال شرق روسيا	150E, 50N
نوفمبر	جرينلاند	80W, 70N	جنوب شرق أوروبا	20W, 40N
	شرق الهادي	130W, 20N	وسط شرق المحيط الأطلسي	30W, 30N
ديسمبر	شمال جرينلاند	90W, 80N	شرق روسيا	150E, 40N
	شرق الهادي	130W, 20N		

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

يوضح فقط الأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطاً معنوياً عند مستويات ذات دلالة معنوية 05. = α . ويمكن تلخيص نتائج هذا الجدول على النحو التالي.

في أشـــهر الشـــتاء (ديسمبر – يناير – فبراير) يتضح أن أهم المناطق التي ترتـــبط مـــع المملكـــة ارتباطا إيجابياً في مستوى ٨٥٠ ملياراً gph و هي منطقة جرينلاند ووسط وشرقي المحيط الهادي. أما تلك الأماكن التي ترتبط بعلاقة سالبة فهـــي شمـــالي وشمالي غربي أوروبا، جنوب شرقي أمريكا الشمالية، وشمال غربي ألاسكا.

وفي أشـــهر الربيع يتضح أن شهري مارس وإبريل فقط هما اللذان فيهما ارتـــباط ذو معـــنوية . فالمناطق التي ترتبط إيجابياً بالمملكة في هذين الشهرين هي شرقـــي المحيط الهادي، وشرقي المحيط الأطلسي وغرب جرينلانـــد. أما المنـــاطق المرتـــبطة بالمملكة ارتباطا سالبا فهي شمالي روسيا، وشمال شرقي أمريكا الشمالية. بالنسبة لشهر مايو كأحد أشهر الربيع فلا تظهر فيه ارتباطات ذات دلالة معنوية.

أمـــا في أشـــهر الصيف فالأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطا إيجابياً هي جنوبي أمريكا الشمالية وشمال غربي أوروبا، ووسط المحيط الهادي.

بالنســـبة لأشـــهر الخـــريف فالارتـــباط الإيجابي يتمثل مع شرقي المحيط الأطلســـي، وجنوبي أمريكا الشمالية، وجرينلاند. أما الارتباط السلبي مع المملكة فيتمـــثل مع شمالي وشمال غربي أوروبا، وشمال شرقي آسيا، ووسط وشرقي المحيط الأطلسي.

ب – نتيجة الاتصال عن بعد بين المملكة ونصف الكرة الشمالي عند مستوى٥٠٠ ملييارا gph.

بالنظر لخرائط الاتصال المناخي عند بعد (One-point Correction Maps) للمستوى ٥٠٠ ملليبارا gph في (ملحق رقم ٢) و(جدول رقم ٢) يتضح الآتي:

في فصل الشتاء يوجد ارتباط إيجابي واضح بين المملكة و غرب جرينلاند ووسط المحيط الهادي وشمال ووسط أمريكا الشمالية وشمال غربي أوروبا . أما المناطق المرتبطة بالمملكة ارتباطا سالبا في هذا الفصل فهي شرق وشمال شرقي روسيا، ووسط وشمال أوروبا، وجنوب شرقي أمريكا الشمالية .

أما في فصل الربيع فالارتباط الإيجابي يتمثل مع منطقة شرق الأطلسي، ووسط المحيط الهادي وشرق ووسط أمريكا الشمالية، ولا يظهر في هذا الفصل ارتباط سلبي ذو دلالة معنوية .

بالنسبة لأشهر الصيف ترتبط المملكة بعلاقة إيجابية مع منطقة وسط المحيط الهادي، وشمال شرقي روسيا، وشمال أوروبا. أما العلاقة السلبية فهي تظهر فقط مع جنوب شرق الصين في شهر أغسطس .

أما خلال أشهر الخريف فالعلاقة الإيجابية تتمثل مع منطقة جنوبي أمريكا الشمالية، وغرب المحيط الأطلسي، ووسط المحيط الهادي. أما العلاقة السلبية فأهمها تلك التي مع وسط روسيا، وشرق أوروبا، ووسط المحيط الأطلسي .

ثانياً: الاتصال المناخي السطحي

نتائج الدراسة السابقة (Alkolibi, 1995) والتي غطت فقط سبعة أشهر (نوفمبر إلى مايو) و مستوى علوياً واحداً هو ٧٠٠ ملليبارا gph أوضحت أن هناك ارتباطاً عن بعد في نمط الضغط في هذا المستوى بين المملكة وبعض المواقع في

جدول رقم (٢)

الأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطاً ذا دلالة معنوية $\alpha = .05$ عند مستوى ٥٠٠ ملليبارا gph

الشهر	ارتباط موجب مع الموقع التقريبي		ارتباط سالب مع الموقع التقريبي	
يناير	وسط المحيط الهادي	170E, 30N	شمال روسيا	60E, 70N
	شمال وسط أمريكا الشمالية	100W, 50N	شرق روسيا	150E, 60N
فبراير	غرب أمريكا	15W, 25W	وسط أوروبا	15E, 50N
	وسط الهادي	175E, 30N	شرق روسيا	15E, 60N
مارس	شرق المحيط الأطلسي	30W, 25W	بدون علاقة ذات معنوية	
	وسط المحيط الهادي	170W, 30N		
أبريل	وسط المحيط الهادي	170E, 30N	بدون علاقة ذات معنوية	
	شرق المحيط الأطلسي	25W, 25N		
	شرق المحيط الهادي	120W, 25W		
مايو	شرق ووسط أمريكا الشمالية	90W, 40N	بدون علاقة ذات معنوية	
	شرق المحيط الأطلسي	25W, 25N		
يونيو	وسط المحيط الهادي	160E, 25N	بدون علاقة ذات معنوية	
يوليو	وسط المحيط الهادي	165E, 25N	بدون علاقة ذات معنوية	
	شمال أوروبا	5E, 55N		
أغسطس	شمال شرق روسيا	140E, 60N	جنوب شرق الصين	120E, 35N
سبتمبر	جنوب المكسيك	100W, 25N	وسط روسيا	60E, 50N
	غرب المحيط الأطلسي	65W, 25N		
	وسط المحيط الهادي	160W, 25N		
أكتوبر	غرب البحر المتوسط		شرق روسيا	140E, 40N
نوفمبر	شرق جرينلاند	40W, 65N	شرق أوروبا	25E,45N
			وسط المحيط الأطلسي	40W, 30N
ديسمبر	غرب جرينلاند	80W, 70N	شرق أوروبا	25E, 45N
			شرق الولايات المتحدة	75W, 40N

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

نصف الكرة الشمالي. نتائج الدراسة الحالية السابقة الذكر في الفقرة السابقة، دعمت تلك النتائج، وأوضحت أيضاً أن هناك مناطق أخرى ترتبط بالمملكة و لم تكن واضحة في الدراسة السابقة لأن الدراسة الحالية تغطي كل أشهر السنة ومستويين علويين هما ٨٥٠ ملليبارا gph و ٥٠٠ ملليبارا gph . السؤال المهم جداً والذي يحاول هذا البحث الإجابة عليه هو هل هذا الاتصال العلوي يتمثل في عناصر المناخ السطحية المهمة وهي درجة الحرارة والضغط الجوي وكمية التساقط. في هذا البحث تم فحص تلك العناصر للتحقق من وجود ارتباط مناخي سطحي بين المملكة ومراكز الحركة (Center of Action) في نصف الكرة الشمالي والتي اتضح في الفقرة السابقة أنها ترتبط بالمملكة مناخياً اعتماداً على فحص ارتفاعات ٨٥٠ ملليبارا gph و ٥٠٠ ملليبارا gph لـ ١٩٧٧ موقعاً في نصف الكرة الشمالي شاملاً ذلك نقطة الأساس Base Point فوق المملكة. لقد تم تحديد حوالي ١٤ مركز حركة والتي ترتبط معنوياً بنقطة الأساس فوق المملكة، ثم اختير بعض المحطات المناخية السطحية لتمثل تلك المراكز . تلي ذلك فحص للعلاقة السطحية بين تلك المحطات ومحطة الرياض والتي تمثل المملكة في العناصر السطحية السابقة الذكر وهي الضغط والحرارة والتساقط . وينبغي الإشارة إلى أن بعض هذه المراكز لا تتوافر فيها محطات أرضية ذات سجل مناخي كاف لغرض هذه الدراسة مثل مراكز الحركة في شمال آسيا و شرقها، ووسط المحيط الأطلسي. لذلك تم قصر فحص العلاقة في العناصر المناخية السطحية علي مراكز الحركة الموجودة في أوروبا، وأمريكا الشمالية، ووسط المحيط الهادي، وألاسكا وجرينلاند لتوافر معلومات مناخية كافية.

سبق أن ذكرنا أن المعلومات السطحية لتلك المحطات تم الحصول عليها من قـــرص NOAA الســـابق الذكـــر. أما المعلومات السطحية لمحطة الرياض فقد تم الحصول عليها من سجلات مصلحة الأرصاد وحماية البيئة ، المعلومات السطحية تمـــثل معدلات شهرية للفترة ما بين ١٩٦١م إلى ١٩٩٠م، لجميع تلك المحطات، وكذلك محطة الرياض. وكانت نتيجة فحص العلاقات السابقة الذكر على النحو التالي:

العلاقة في عنصر درجة الحرارة

اتضـــح أن هناك علاقات ذات دلالات معنوية عالية في المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة بين أغلب محطات مركز الحركة ومحطة الرياض التي تمثل المملكة. الجدول رقم (٣) يوضح أسماء ومواقع تلك المحطات مع معامل الارتباط بين تلك المحطات ومحطة الرياض لعنصر الحرارة مع مستوى الدلالة المعنوية لكل علاقة .

يتضح من هذا الجدول الآتي :

١- تقريـــباً جميع العلاقات ذات الدلالة المعنوية تتمثل في وسط فصل الصيف ووسط فصل الشتاء (شهري يوليو ويناير).

٢- يتضح أن أغلب المراكز التي ترتبط بالرياض بعلاقة سالبة في عنصر الحرارة في فصل الشتاء ترتبط مع الرياض بعلاقة موجبة في فصل الصيف .

٣- جمـــيع هـــذه العلاقات تتوافق مع العلاقات العلوية والممثلة في العلاقة في عنصري ٨٥٠ مليبارا gph و 500 مليبارا gph عدا منطقة ألا سكا التي اتضح أنها ترتبط بعلاقة سالبة بالمملكة في عنصر ٨٥٠ مليبارا gph و٥٠٠ مليبارا gph إلا أنها ترتبط بعلاقة موجبـــة في عنصـــر درجـــة الحـــرارة

جدول رقم (٣أ)

المواقع التي ترتبط بالمملكة في عنصر الحرارة ارتباطاً سالباً.

المحطة	الموقع الفلكي	الارتفاع بالمتر	معامل الارتباط R	ستوى المعنوية	الشهر
Helsinki, Feland	60.3N, 25E	58	-.56	.000	يناير
Lerwick, U.K.	60.0 N, 1.2W	82	-.66	000	""
Miami, Fl, U.S.A.	25.8N,80.3W	4	-.45	.004	""
Charleston, NC, U.S.A.	32.9N, 80W	15	-.42	.004	""
Holler Island, Iceland	64.3N, 15.2W	2	-.46	.002	""
London, U.K.	51.2N, .2W	60	-.43	.002	""
Hamburg, Germany	53.6N, 10E	16	-.44	.003	""
Vardo, Norway	70.4N, 31.1E	15	-.62	000	""
Augmagssalik, Greenland	65.6N, 37.6W	35	-.49	.003	يوليو

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

السطحية، وهذا يوضح علاقة درجات الحرارة السطحية بنمط الضغط الجوي العلوي في فصل الشتاء.

٤- مع أن أغلب المواقع العلوية (مركز الحركة) المرتبطة بالمملكة ترتبط محطاتها السطحية ارتباطاً قويا في عنصر الحرارة فإن هناك بعض المواقع لا يتضح فيها هذا الارتباط، خاصة في الفصول الانتقالية (قارن بين جدول ٢ وجدول ٣)

٥- مع أن أشهر فصل الصيف، خاصة شهر يوليو لا يتضح فيها ارتباط علوي واضح فإن هناك ارتباطاً سطحياً اضحاً في متوسطات درجة الحرارة.

جدول رقم (٣ب)

المواقع التي ترتبط بالمملكة في عنصر الحرارة ارتباطاً موجباً

المحطة	الموقع الفلكي	الارتفاع بالمتر	معامل الارتباط R	مستوى المعنوية	الشهر
Lerwick, U.K.	60N,1.2E	82	.48	.004	يوليو
Miami, Fl, U.S.A.	25.8 N, 80.3W	4	.49	.002	يوليو
Phoenix, AZ, U.S.A.	33.4N,112W	337	.65	.000	أغسطس
Phoenix, AZ, U.S.A.	33.4N, 112W	337	.65	.000	سبتمبر
Phoenix, AZ, U.S.A.	33.4N, 112W	337	.51	.001	يناير
Charleston, NC, U.S.A.	32.9N, 80W	15	.50	.003	يوليو
Godthab, Greenland	64.2N, 51.8W	27	.57	.001	مارس
Honolulu, Hawaii	21.5N, 157.9W	5	.45	.015	يوليو
Nome, Alaska	64.5N, 165.4W	7	.51	001	يناير
Kotzebue, Alaska	66.9N, 162.6W	39	.49	003	يوليو
Atlanta, U.S.	34N, 83W	250	.65	000	يوليو

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

ثالثاً: التوافق الزمني في عنصر الحرارة

يتضح مما سبق أن هناك ارتباطاً ذو دلالة معنوية في عنصر درجة الحرارة بين الرياض الممثلة للمملكة العربية السعودية ومراكز الحركة في نصف الكرة الشمالي، والتي اتضح من فقرة سابقة أنها ترتبط بالمملكة مناخياً في عنصري ٨٥٠ ملليبارا gph و ٥٠٠ ملليبارا gph . في هذه الفقرة نريد أن نفحص طبيعة تلك العلاقة عبر فترة الدراسة الزمنية والمحددة من عام ١٩٦١ إلى عام ١٩٩٠. لتحقيق ذلك

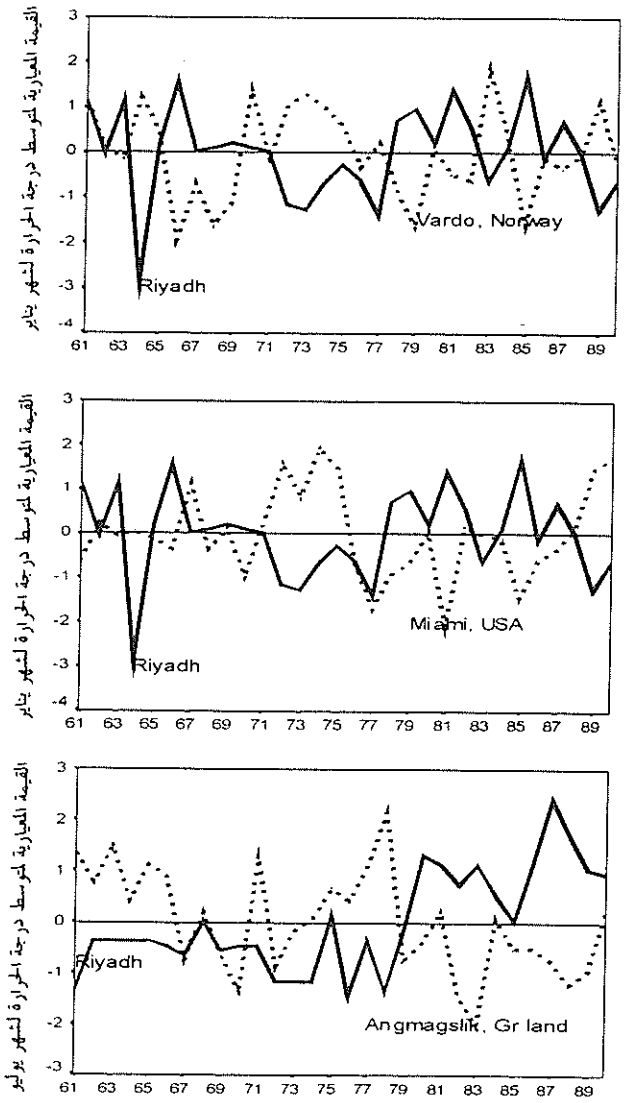
تم إنـــتاج رسوم بيانية للسلسلة الزمانية لمتوسطات درجة الحرارة للرياض وبعض مراكـــز الحـــركة الســـابقة الذكـــر. نظراً لوجود تفاوتات رقمية كبيرة في قيم المتوســـطات الشـــهرية لدرجة الحرارة في مدينة الرياض وبعض المحطات المدروسة والممـــثلة لمراكز الحركة السابقة الذكر والناتجة عن وقوع تلك المحطات المناخية في نظـــم مناخ مختلفة فقد كان من الصعب المقارنة وإنتاج الرسوم البيانية للسلاسل الزمانية بواسطة استخدام القيم الحقيقية لذلك تم استخدام القيم المعيارية بدل القيم الحقيقـــية. وقـــد تم حساب القيم المعيارية بواسطة المعادلة السابقة الذكر في فقرة أســـاليب البحث. تلي ذلك توقيع تلك القيم المعيارية في رسوم بيانية تمثل السلسلة الزمانية لمتوسط درجة الحرارة للأشهر المدروسة لمحطة الرياض والمحطات الأخرى، مما مكن من توضيح طبيعة العلاقة والتوافق الزمني في عنصر درجة الحرارة بين محطة الرياض والمحطات الأخرى المدروسة.

الشـــكل رقـــم (٢) يوضح السلسلة الزمانية لمحطة الرياض وبعض تلك المحطات التي تمثل مراكز حركة مختلفة في نصف الكرة الشمالي والتي ترتبط مع محطة الرياض بعلاقة عكسية في عنصر درجة الحرارة و هي فاردو في النرويج، وميامي في الولايـــات المـــتحدة، أنجماسلايك في جرينلاند.يتضح من تلك الأشكال أن هناك تأرجحـــاً منتظماً واضحاً في مسار متوسط درجة الحرارة يتمثل في أنه في السنة التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة للشهر المدروس في المملكة أكبر من المعدل يكون متوسط درجة الحرارة في مراكز الحركة المذكورة أقل من المعدل، والعكس صحيح.

الشكل رقم (٣) يمثل السلسلة الزمانية لمحطة الرياض وبعض المحطات التي ترتبط معها بعلاقة طر دية موجبة في عنصر درجة الحرارة. وهذه المحطات هي كل من نوم في ألاسكا، وميامي في الولايات المتحدة، ولارويك في بريطانيا. في هذه

شكل رقم(٢)

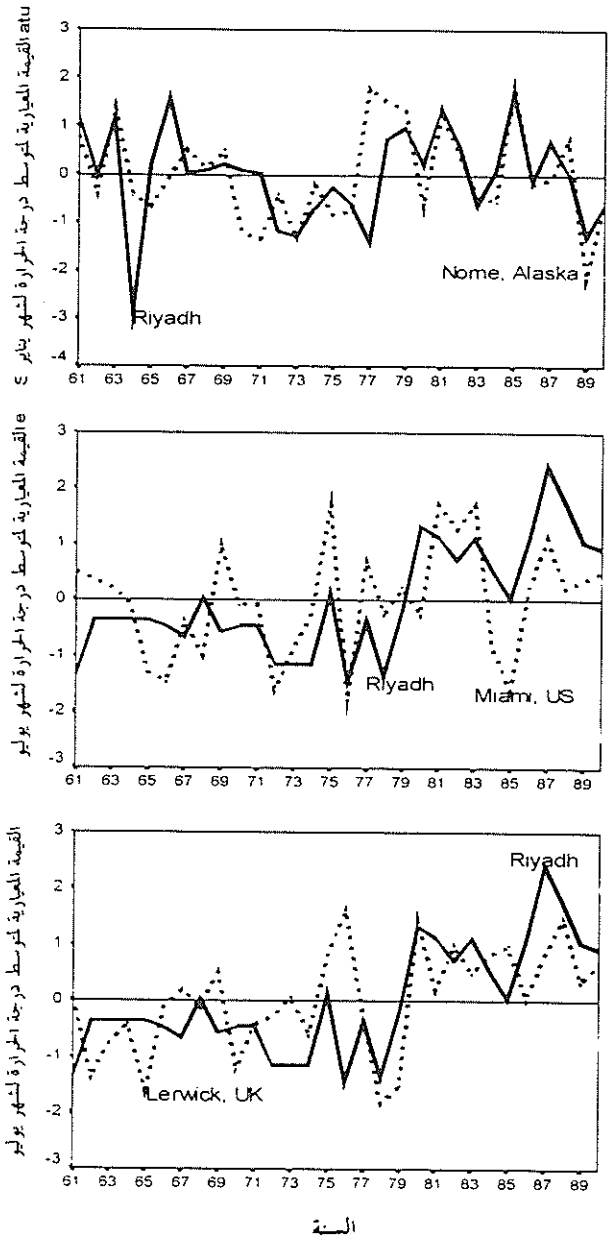
مقارنة مسار القيم المعيارية لمتوسط درجة الحرارة لمحطة الرياض و ثلاث محطات في نصف الكرة الشمالي ترتبط مع محطة الرياض بعلاقة عكسية في عنصر الحرارة للفترة ما بين ١٩٦١ إلي ١٩٩٠م



شكل رقم (٣)

مقارنة مسار القيم المعيارية لمتوسط درجة الحرارة لمحطة الرياض و ثلاث محطات في نصف الكرة الشمالي ترتبط مع محطة الرياض بعلاقة طردية في عنصر الحرارة

ما بين ١٩٦١ إلي ١٩٩٠م



الأشكال ليس هناك تأرجح بل توافق في مسار متوسطات درجة الحرارة عبر الزمن لكل من محطة الرياض مع المحطات الأخرى. أي أنه في السنة التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة للشهر المدروس في المملكة أكبر من المعدل، تكون متوسطات درجة الحرارة في المحطات التي ترتبط معها بعلاقة موجبة أكبر من المعدل أيضاً، والعكس صحيح.

ويجدر بالذكر أنه يتضح من تلك الأشكال أيضاً أن هناك ارتفاعاً ملموساً لمتوسط درجة الحرارة في شهر يوليو ابتداءً من نهاية السبعينات الميلادية حتى نهاية الفترة الزمنية لهذه الدارسة(١٩٩٠ م). في الواقع ليس من أهداف هذه الدراسة بحث أسباب ارتفاع درجة الحرارة في تلك الفترة في محطة الرياض والمحطات الأخرى، ولكن بما أنها ظهرت في نتائج الدراسة فكان لابد من إيرادها والإشارة إليها.

رابعاً: نتائج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد

نماذج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد في هذه الدراسة توضح طبيعة وقوة العلاقة الخطية بين متوسط درجة الحرارة في الرياض، والممثلة للمملكة العربية السعودية ومراكز الحركة التي ترتبط بها ارتباطاً ذو معنوية في عنصر الحرارة. في هذه النماذج المتغيرات المستقلة (Independent variables) هي متوسطات درجة الحرارة في محطات مراكز الحركة. أما المتغير التابع (Dependent variable فهو متوسط درجة الحرارة في مدينة الرياض.

الأشكال من (٤) إلى (٥) تمثل نماذج خط الانحدار الخطي البسيط للعلاقة العكسية في متوسط درجة الحرارة بين الرياض وبعض مراكز الحركة التي ترتبط معها بعلاقة عكسية في عنصر الحرارة.

أما شكلا (٦) و (٧) فيمثلان نماذج خط الانحدار الخطي البسيط للعلاقة الموجبة في متوسط درجة الحرارة بين الرياض وبعض المحطات التي ترتبط معها بعلاقة موجبة في عنصر درجة الحرارة.

بشكل عام تؤكد تلك النماذج في قيمها الرقمية والرسوم الموضحة لخطوط الانحدار أهمية العلاقة بين متوسط درجة الحرارة في مدينة الرياض والممثلة للملكة ومراكز الحركة التي ترتبط معها ارتباطاً موجباً أو سالباً في عنصر درجة الحرارة.

هذه النتائج والنتائج السابقة الذكر تثير سؤالا مهماً وهو هل معرفة متوسطات درجة الحرارة في تلك المراكز يمكن من توقع قيم متوسطات درجة الحرارة في الرياض، وبالتالي هل يمكن الاستنارة بالتوقعات الفصلية لتلك الأماكن في بناء التوقعات الفصلية للمملكة؟

في محاولة للإجابة عن هذه الأسئلة تم تطبيق الانحدار الخطي المتعدد للخروج بنماذج انحدار خطي متعدد توضح العلاقة بين متوسط درجة الحرارة في مدينة الرياض كمتغيّر تابع، وبعض المحطات التي تمثل مركز الحركة في نصف الكرة الثاني مجتمعة كمتغيرات مستقلة.

لقد تم في هذا الصدد بناء نموذجين الأول للعلاقة السالبة والثاني للعلاقة الموجبة.

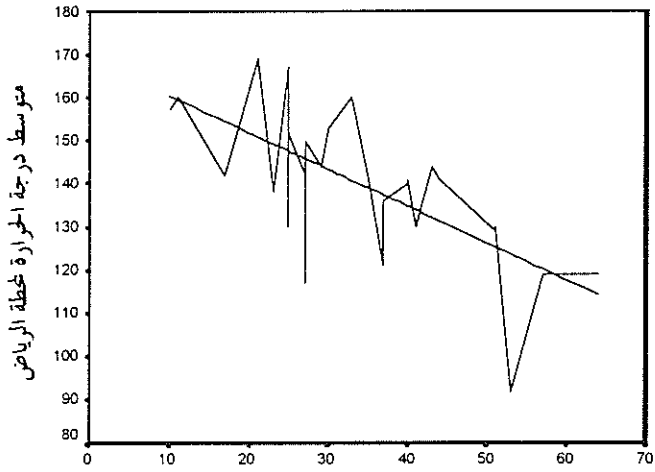
الجدول رقم (٤) يوضح قيم نموذج خط الانحدار المتعدد الأول و الذي يوضح العلاقة العكسية في متوسطات درجة الحرارة لشهر يناير بين الرياض و بعض

شكل رقم (٤)

نموذج العلاقة الخطية للسلسله الزمانية من ١٩٦١-١٩٩٠ م

لمتوسط درجات الحرارة لشهر يناير بين الرياض و ليرويك في بريطانيا

درجات الحرارة = ١٠ x C



ملخص لنموذج الانحدار الخطي

معاملات النموذج	قيم معيارية Standardized coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized Coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	١٦,٩	,٦٥		٢٦,٠٥	,٠٠٠
الانحدار	-,٠٨٥	,٠١٨	-.٦٦	-٤,٧٠	,٠٠٠

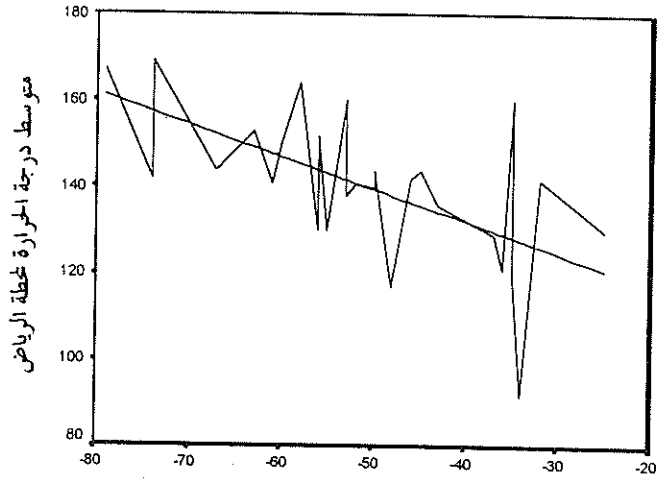
المراكـــز في نصف الكرة الشمالي. تبين القيم الإحصائية في هذا النموذج أن R^2= 0.55 و مســـتوى الدلالـــة المعنويـــة هو002. =Sig F . هذا الشكل يشمل أيضا معـــاملات نمـــوذج خط الانحدار التي مكنت من بناء معادلة خط الانحدار المتعدد التالية:

شكل رقم (٥)

نموذج العلاقة الخطية للسلسله الزمانية من ١٩٩٠- ١٩٦١ م

لموسط درجات الحرارة لشهر يناير بين الرياض و فاردو في النرويج.

درجات الحرارة = ١٠ x C



ملخص لنموذج الانحدار الخطي

معاملات النموذج	قيم معيارية Standardized coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized Coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	١٠,٢٦	.٩٤		١٠,٩٥	,٠٠٠
الانحدار	,٠٧٤	.٠١٨	.٦٢	-٤,٢	,٠٠٠

$$y = 142.6+(0.038X_1)+(-.62X_2)+(-0.5X_3)+(0.023X_4)$$

المتغير التابع هنا هو متوسط درجة الحرارة لشهر يناير في مدينة الرياض لفترة ما بين ١٩٦١م إلى ١٩٨٥م. أما المتغيّرات المستقلّة (X_1.....X_4) فهي متوسطات درجة الحرارة لكل من هلسنكي في فيلاندا. ولارويك في بريطانيا،

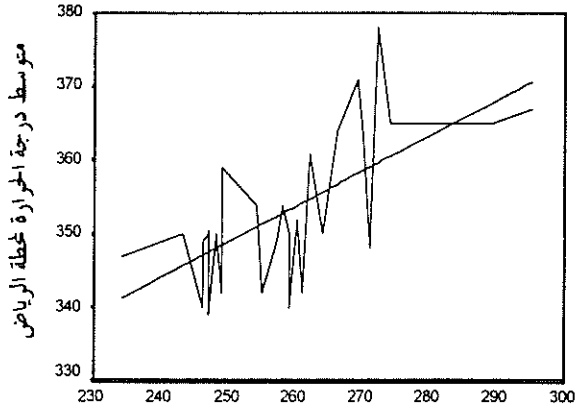
شكل رقم (٦)

شكل رقم (٦)

نموذج العلاقة الخطية للسلسله الزمانية من ١٩٩٠- ١٩٦١ م

لمتوسط درجات الحرارة لشهر يوليو بين الرياض و أطلانطا في الولايات المتحدة

درجات الحرارة = ١٠ x C



ملخص لنموذج الانحدار الخطي

معاملات النموذج Model Coefficients	قيم معيارية Standardized coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized Coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	٢٢٨	٢٧,٣٣		٨,٤	,٠٠٠
الانحدار	,٤٨	,١٠	,٦٥	٤,٦	,٠٠٠

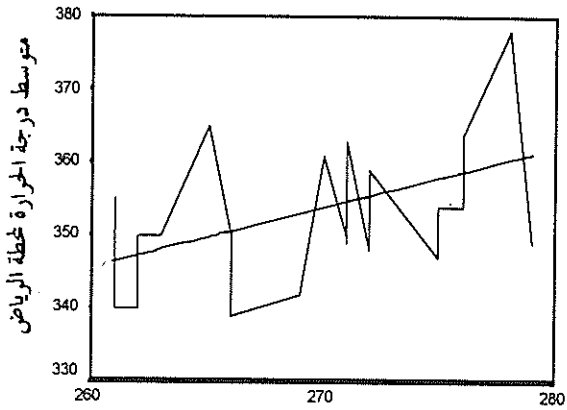
وفـــارد في النرويج، وميامي في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد تم في فقرة سابقة إيضـــاح الســـبب في اقتصـــار الفترة الزمنية عند بناء هذا النموذج على ٢٥ سنة (١٩٦١م إلى ١٩٨٥م).

شكل رقم (٧)

ـ نموذج العلاقة الخطية للسلسله الزمانية من ١٩٩٠– ١٩٦١ م

لمتوسط درجات الحرارة لشهر يوليو بين الرياض و هونولولو في جزر هاواي

درجات الحرارة = ١٠ x C



متوسط درجة الحرارة لمحطة هونولول

ملخص لنموذج الانحدار الخطي

معاملات النموذج	قيم معيارية Standardized coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	١٣٢و٥	٨٣,٣٩		١,٥٩	.٠١٢
الانحدار	,٨٢	,٣١	,٤٥	٢,٦٥	,٠١٣

شكل الانتشار (شكل رقم ٨) يوضح العلاقة بين القيم الحقيقية لمتوسطات درجة الحرارة في مدينة الرياض لشهر يناير للفترة ما بين ١٩٦١م إلى ١٩٨٥م والقيم المعيارية لمتوسطات درجة الحرارة المتوقعة لمدينة الرياض للفترة نفسها والتي تم الحصول عليها بناءً على تطبيق معادلة خط الانحدار السابقة الذكر ، ويوضح هذا الشكل العلاقة القوية بين القيم المتوقعة والقيم الحقيقية.

جدول رقم (٤)

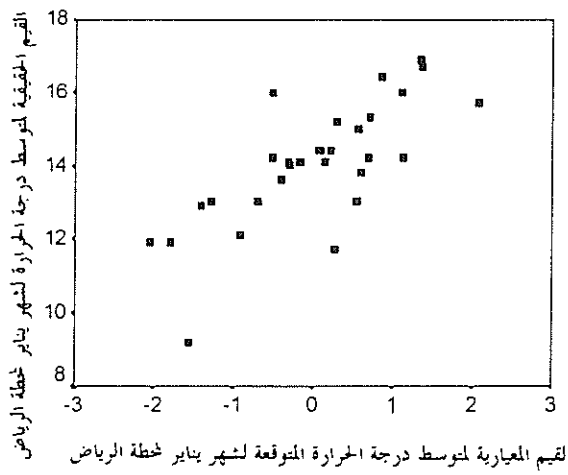
ملخص القيم الإحصائية لنموذج خط الانحدار المتعدد الأول الذي يوضح العلاقة بين معدل درجة الحرارة لشهر يناير في مدينة الرياض و معدل درجة الحرارة لشهر يناير لأربع محطات مناخية ترتبط ارتباطا سالبا مع محطة الرياض. مع ملاحظة أن

درجات الحرارة = C x ١٠

معاملات النموذج	قيم معيارية Standardized Coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized Coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	١٤٣	٢٨,٣	,١٠٥	٥,٠٤	,٠٠٠
هلسنكي	,٠٣٨	,٠٧٠	-,٤٨٨	,٥	,٥٩
لارويك	-,٦٢٥	,٢٦٧	-,٤٢٤	-٢,٣٤١	,٠٢٠
فاربو	-,٥٠٥	,٢١٤	-,٠٢٨	-٢,٣٥٦	,٠٢٧
ميامي	-,٠٢٣	,١٤٧		-,١٥٨	,٨٧٦

شكل رقم(٨)

يوضح شكل الانتشار للعلاقة بين معدل درجه الحرارة الحقيقية و القيم المعيارية لدرجه الحرارة المتوقعة لمدينة الرياض لشهر يناير (درجة مئوية) للفترة ما بين ١٩٦١ الي ١٩٨٥م بناء علي تطبيق نموذج خط الانحدار المتعدد الأول



R = ٠,٧٤ R Square = ٠ ,٥٥ SEE = ١,٢٢

الجـــدول رقم (٥) يوضح القيم الحقيقية والقيم المتوقعة مع الفرق المطلق بينهما لكامل فترة الدارسة (١٩٦١ – ١٩٨٥). يتضح من هذا الجدول أن الفروق قليلة وفي أغلب السنين يكون الفرق بين القيم المتوقعة والحقيقة أقل من درجة مئوية واحدة. أما متوسط الفرق لكامل الفترة الزمنية فهو 0.80 درجة مئوية.

نـــتائج النموذج السابق الذكر وجدول (٥) توضح أن هذا النموذج يمكن الاســـتعانة به لتوقع درجات الحرارة لشهر يناير في مدينة الرياض بناءً على معرفة متوســـطات درجـــات الحرارة لشهر يناير في المحطات السابقة الذكر، ويوضح أن توقعـــات درجة الحرارة الشتوية التي تعتمدها الدول التابعة لها هذه المحطات يمكن الاستنارة بها لبناء التوقعات الشتوية لدرجات الحرارة في المملكة.

الجـــدول رقـــم (٦) يوضح قيم نموذج خط الانحدار المتعدد الثاني، والذي يوضح العلاقة الموجبة في متوسطات درجة الحرارة لشهر يوليو بين الرياض وبعض المراكز في نصف الكرة الشمالي. تبين القيم الإحصائية في هذا النموذج أن R^2= 0.56 و مســـتوى الدلالة المعنويـــة هو Sig F= .001. هذا الشكل يشتمل أيضا عـــلي معـــاملات نموذج خط الانحدار التي مكنت من بناء معادلة خط الانحدار المتعدد التالية:

$$\hat{Y}= 106+(.47X_1)+(.36X_2)+(-.18X_3)+(.50X_4)$$

المتغيّر التابع هنا هو متوسط درجة الحرارة لشهر يوليو في مدينة الرياض للفترة ما بـــين ١٩٦١م إلى ١٩٨٥م. أمـــا المتغيّرات المستقلّة ($X_1 \ldots X_4$) فهي متوسطات درجـــة الحرارة لشهر يوليو لكل من أطلانطا في الولايات المتحدة، ولارويك في بريطانيا، وشار لوت في الولايات المتحدة، وهونولولو في جزر هاواي. والســـبب

جدول رقم (٥)

القيم الحقيقية والقيم المتوقعة لمتوسط درجة الحرارة (C) لشهر يناير بناءً علي معادلة نموذج خط الانحدار المتعدد الأول.

السنة	القيم الحقيقية	القيم المتوقعة	الفرق المطلق
٦١	١٦,٠٠	١٣,٤٧	٢,٥٣
٦٢	١٤,٠٠	١٣,٧٤	٠,٢٦
٦٣	١٦,٠٠	١٥,٤٧	٠,٥٣
٦٤	٩,٢٠	١٢,١٨	٢,٩٨
٦٥	١٤,٤٠	١٤,١٩	٠,٢١
٦٦	١٦,٧٠	١٥,٧٨	٠,٩٢
٦٧	١٤,١٠	١٤,٢٨	٠,١٨
٦٨	١٤,٢٠	١٥,٥٠	١,٣٠
٦٩	١٤,٤٠	١٤,٢٠	٠,٢٠
٧٠	١٤,٢٠	١٣,٤٦	٠,٧٤
٧١	١٤,١٠	١٣,٧١	٠,٣٩
٧٢	١٢,١٠	١٢,٩٩	٠,٨٩
٧٣	١١,٩٠	١١,٨٨	٠,٠٢
٧٤	١٢,٩٠	١٢,٣٧	٠,٥٣
٧٥	١٣,٦٠	١٣,٦٢	٠,٠٢
٧٦	١٣,٠٠	١٤,٧٨	١,٧٨
٧٧	١١,٧٠	١٤,٤٢	٢,٧٢
٧٨	١٥,٣٠	١٤,٩٨	٠,٣٢
٧٩	١٥,٧٠	١٦,٦٦	٠,٩٦
٨٠	١٤,٤٠	١٤,٣٧	٠,٠٣
٨١	١٦,٤٠	١٥	١,٢٥
٨٢	١٥,٠٠	١٤,٨١	٠,١٩
٨٣	١٣,٠٠	١٢,٥٢	٠,٤٨
٨٤	١٤,٢٠	١٤,٩٦	٠,٧٦
٨٥	١٦,٩٠	١٥,٧٥	١,١٥
٨٦	١٣,٨٠	١٤,٨٣	١,٠٣
٨٧	١٥,٢٠	١٤,٤٧	٠,٧٣
٨٨	١٤,١٠	١٣,٨٩	٠,٢١
٨٩	١١,٩٠	١١,٥٨	٠,٣٢
٩٠	١٣,٠٠	١٣,٢٤	٠,٢٤
المتوسط	١٥,٠٥	١٤,١١	٠,٨

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

في اقتصـــار الفترة الزمنية في بناء النموذج على ٢٥ سنة (١٩٦١م إلى ١٩٨٥م) هو نفس السبب الذي سبق شرحه في فقرة سابقة.

شـــكل الانتشـــار (شـــكل رقم ٩) يوضح العلاقة القوية بين القيم الحقيقية لمتوســـطات درجة الحرارة في مدينة الرياض لشهر يوليو للفترة ما بين ١٩٦١م إلى ١٩٨٥م، والقيم المعيارية لمتوسطات درجة الحرارة المتوقعة لمدينة الرياض للفتـــرة نفسها والتي تم الحصول عليها بناءً على تطبيق معادلة خط الانحدار السابقة الذكر.

الجدول رقم (٧) يوضح القيم الحقيقية والقيم المتوقعة والفرق المطلق بينهما لكـــامل فـــترة الدراسة وهي ١٩٦١م إلى ١٩٨٥م. يتضح من هذا الجدول أن الفـــروق قلـــيلة حيث إنه في أغلب السنين يكون الفرق بين القيم المتوقعة والقيم الحقيقـــية أقل من درجة مئوية واحدة؛ أما متوسط الفرق فهو ٠,٥٧ درجة مئوية لكامل الفترة.

نـــتائج النموذج السابق الذكر، وجدول رقم (٧) يوضح أن هذا النموذج يمكن الاستعانة به لتوقع درجات الحرارة لشهر يوليو في المحطات السابقة الذكر ، ويوضحان أن توقعات درجة الحرارة الشتوية التي تعتمدها الدول التابعة لها المحطات الســـابقة الذكـــر يمكن الاستنارة بها لبناء التوقعات الصيفية لدرجات الحرارة في المملكة.

للتأكد أكثر من قوّة الاستنتاج حول صلاحية النموذجين السابقي الذكر فقد تم تطبيق معادلاتهما لبناء توقعات متوسط درجة الحرارة لشهري يناير و يوليو في مدينة الرياض لخمس سنوات هي ١٩٨٦م إلى ١٩٩٠م. وينبغي التأكيد على أن معلومات تلك الفترة لم تدخل إطلاقاً في بناء هذا النموذج.

جدول رقم (٦)

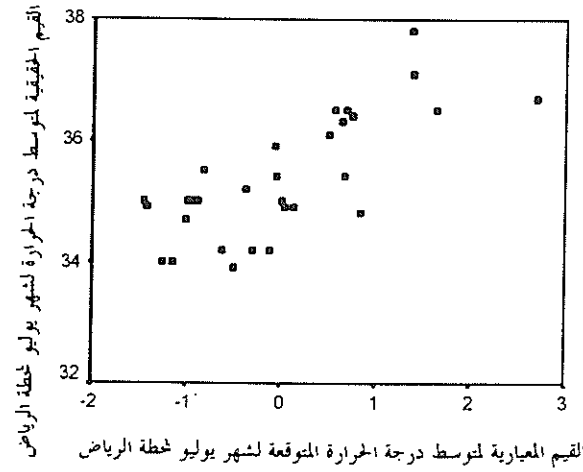
ملخص القيم الإحصائية لنموذج خط الانحدار المتعدد الثاني الذي يوضح العلاقة بين معدل درجة الحرارة لشهر يوليو في مدينة الرياض و معدل درجة الحرارة لشهر يوليو لأربع محطات مناخية ترتبط ارتباطا موجبا مع محطة الرياض

مع ملاحظة أن درجات الحرارة = C x ١٠

معاملات النموذج	قيم معيارية Standardized coefficients		قيم غير معيارية Non Standardized Coefficients	قيمة t	مستوي المعنوية t
	B	SEE	Beta		
التقاطع	١٠٦,١	٦٦,٤		١,٥٩	,١٢٣
أطلانطا	,٤٧٣	,١٥٩	,٦٤٤	٢,٩٨	,٠٠٦
لارويك	,٣٥٧	,٢٢٥	,٢٢٨	١,٥٨	,٠٢٥
شارلوت	-,١٨٢	,٢٢٤	-,١٨٤	-,٨١٢	,٤٢٥
هونولولو	,٤٩٦	,٢٨٢	,٢٧١	١,٧٦	,٠٩١

شكل رقم (٩)

يوضح شكل الانتشار للعلاقة بين معدل درجه الحرارة الحقيقية و القيم المعيارية لدرجه الحرارة المتوقعة لمدينة الرياض لشهر يوليو (درجة مئوية) للفترة ما بين ١٩٦١ ألي ١٩٨٥م بناء علي تطبيق نموذج خط الانحدار المتعدد الثاني



R = ٠,٧٥ R Square = ٠,٥٦ SEE = ,٧٢

جدول رقم (٧)

القيم الحقيقية والقيم المتوقعة لمتوسط درجة الحرارة (C)

لشهر يوليو بناءً على معادلة نموذج خط الانحدار المتعدد الثاني.

السنة	القيم الحقيقية	القيم المتوقعة	الفرق المطلق
٦١	٣٤,٠٠	٣٤,٥٢	.٥٢٠
٦٢	٣٥,٠٠	٣٤,٧٩	.٢١٠
٦٣	٣٥,٠٠	٣٤,٧٢	.٢٨٠
٦٤	٣٥,٠٠	٣٤,٧٦	.٢٤٠
٦٥	٣٥,٠٠	٣٤,٣٦	.٦٤٠
٦٦	٣٤,٩٠	٣٥,٥٦	.٦٦٠
٦٧	٣٤,٧٠	٣٤,٧١	.٠١٠
٦٨	٣٥,٤٠	٣٥,٤٢	.٠٢٠
٦٩	٣٤,٨٠	٣٦,٠٨	١,٢٨٠
٧٠	٣٤,٩٠	٣٥,٤٩	.٥٩٠
٧١	٣٤,٩٠	٣٤,٣٩	.٥١٠
٧٢	٣٤,٢٠	٣٤,٩٩	.٧٩٠
٧٣	٣٤,٢٠	٣٥,٣٧	١,١٧٠
٧٤	٣٤,٢٠	٣٥,٢٣	١,٠٢٣
٧٥	٣٥,٥٠	٣٤,٨٤	.٦٦
٧٦	٣٣,٩٠	٣٥,٠٩	١,١٩
٧٧	٣٥,٠٠	٣٥,٤٧	.٤٧
٧٨	٣٤,٠٠	٣٤,٥٩	.٥٩
٧٩	٣٥,٢٠	٣٥,١٧	.٠٣
٨٠	٣٦,٧٠	٣٧,٤٦	٧٦٠
٨١	٣٦,٥٠	٣٥,٩٦	.٥٤٠
٨٢	٣٦,١٠	٣٥,٨٣	.٢٧٠
٨٣	٣٦,٥٠	٣٥,٨٧	.٦٣٠
٨٤	٣٥,٩٠	٣٥,٤١	.٤٩٠
٨٥	٣٥,٤٠	٣٥,٩٦	.٥٦٠
٨٦	٣٦,٥٠	٣٦,٦٨	.١٨٠
٨٧	٣٧,٨٠	٣٦,٤٨	١,٣٢
٨٨	٣٧,١٠	٣٦,٤٩	.٦١
٨٩	٣٦,٤٠	٣٦,٠١	.٣٩٠
٩٠	٣٦,٣٠	٣٥,٩٣	.٣٧٠
المتوسط	٣٥,٣٧	٣٥,٤٥	٠,٥٧

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

الجـــدول رقـــم (٨) يوضح القيم المتوقعة و القيم الحقيقية لمتوسط درجة الحـــرارة والفرق بينهما لشهري يوليو و يناير في مدينة الرياض للخمس سنوات المستقلة. تم حساب القيم المتوقعة بناء على تطبيق معادلات النموذجين السابقين. الجدول يوضح أن الفرق المطلق بين القيم الحقيقية و المتوقعة لمتوسطات درجـــة الحـــرارة قلـــيل و في أغلب السنوات يكون الفرق أقل من درجة مئوية واحدة، ومتوسط الفرق للفترة لشهر يوليو هو ١,٠٥، ولشهر يناير ٧٧. درجة مئوية.

جدول رقم (٨)

يوضح نتائج تطبيق نموذجي توقع درجة الحرارة في شهري يوليو و يناير في مدينة الرياض على خمس سنوات مستقلة (١٩٨٦م -١٩٩٠م)

السنة	متوسط درجة الحرارة الحقيقية بالمئوي لشهر يوليو	متوسط درجة الحرارة المتوقعة بالمئوي لشهر يوليو	الفرق المطلق بين درجة الحرارة الحقيقية والمتوقعة لشهر يوليو	متوسط درجة الحرارة الحقيقية بالمئوي لشهر يناير	متوسط درجة الحرارة المتوقعة بالمئوي لشهر يناير	الفرق المطلق بين درجة الحرارة الحقيقية والمتوقعة لشهر يناير
١٩٨٦	٣٦,٥٠	٣٦,٠٤	.٤٦	١٣,٨٠	١٥,٤٨	١,٦٨
١٩٨٧	٣٧,٨٠	٣٥,٨٦	١,٩٤	١٥,٢٠	١٤,٨٠	.٤٠
١٩٨٨	٣٧,١٠	٣٥,٩٢	١,١٨	١٤,١٠	١٤,٦٢	.٥٢
١٩٨٩	٣٦,٤٠	٣٥,٥١	.٨٩	١١,٩٠	١٢,١٩	.٢٩
١٩٩٠	٣٦,٣٠	٣٥,٥٢	.٧٨	١٣,٠٠	١٣,٩٦	.٩٦
المتوسط			١,٠٥			٠,٧٧

المصدر: الجدول من إعداد الباحث.

خامساً: العلاقة السطحية في عنصري الضغط الجوّي والتساقط

لقد تم فحص العلاقة في نمط الضغط الجوّي السطحي والتساقط بين مدينة الـــرياض، والعديد من المحطات التي تمثل مراكز الحركة في نصف الكرة الشمالي،

والتي اتضح أنها ترتبط ارتباطاً علوياً عند مستوى 500 ملليبارا gph ومستوى ٨٥٠ ملـــبارا gph مـــع المملكة، كما أشرنا إلى ذلك في أولى نتائج هذا البحث. على العكـــس من عنصر درجة الحرارة، لم تظهر نتائج فحص العلاقة أنه هناك علاقة ذات معنوية جديرة بالذكر في عنصري الضغط الجوّي والتساقط بين مدينة الرياض وأيّ من المحطات الممثلة لمركز الحركة المذكورة في نصف الكرة الشمالي.

التفسير المترولوجي المحتمل للنتائج السابقة

إن من الحقائق العلمية أن النمط الموجي والمسمى بموجات رسبي Rossby Waves تؤثـــر تـــأثيراً واضحاً في بناء الحالة المترولوجية لمناطق كثيرة علي سطح الأرض في أي وقت، ويعتمد ذلك علي عمق الموجات العلوية في أي لحظة و على نمـــط النموذج العلوي لموجات رسبي. فنجد مثلاً في فصل الشتاء المناطق التي تقع في نطاق أخدود علوي Upper Trough تكون درجة الحرارة فيها باردة، بينما تكون المناطق التي تتأثر بضلع علوي Upper ridge تكون درجة الحرارة فيها دافئة نســـبياً، لأن الأخدود العلوي يجلب هواءً بارداً، بينما الضلع العلوي يجلب هواءً دافـــئاً في ذلك الفصل. وتكون المنطقة التي تتعرض لتصاعد في الهواء في الأخدود عرضـــة لعدم الاستقرار الجوي، خاصة إذا توافرت الشروط الأخرى مثل الرطوبة النســـبية الكافية. أما تلك التي تتعرض لضلع علوي فغالبا يكون الجو فيها مستقراً لوجود هبوط في الهواء.

نتائج هذا البحث تتوافق مع تلك الحقائق العلمية، ولكن الذي يتضح من نـــتائج هـــذا البحـــث أيضا هو أن تعرض منطقة معينة في نصف الكرة الشمالي لأخـــدود Trough بشـــكل متكرر أكثر من المعتاد في فصل معين يقابله تعرّض

مناطق أخرى لضلع ridge بشكل متكرر في الفصل نفسه. الجزء الذي يؤيّد هذا الاستنتاج في هذا البحث هو العلاقات ذات الدلالة المعنوية الطردية والعكسية في عنصر ارتفاعات الضغط العلوي في نصف الكرة الشمالي والعلاقات ذات الدلالة المعنوية الطردية والعكسية في عنصر درجة الحرارة بين المملكة وبعض مراكز الحركة في نصف الكرة الشمالي. فمثلاً في السنة التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة لشهر يناير في المملكة أكبر من المعدل تتعرّض المملكة في ذلك الشهر لتأثير ضلوع ridges أكثر من المعتاد، بينما الأماكن التي ترتبط بالمملكة بعلاقة عكسية في عنصر درجة الحرارة في ذلك الشهر، مثل شمال أوروبا و جنوب شرق أمريكا الشمالية تتعرّض في ذلك الشهر لتكرار أكثر للأخاديد Troughs. بالنسبة للنتيجة التي مفادها أن أغلب المحطات التي ترتبط بالرياض بعلاقة عكسية في عنصر درجة الحرارة في فصل الشتاء ترتبط بالرياض بعلاقة موجبة في فصل الصيف، فمن المحتمل أن يكون ذلك راجعاً إلى أنة في السنوات التي تتزحزح فيها نطاقات الضغط الرئيسية في فصل الصيف شمالا لمسافات أكثر من المعتاد ينتج عن ذلك الآتي:

زيادة تأثير المرتفع الجوي المداري و مؤثراته الجافة و الحارة علي العروض العليا، ومنها وسط وشمال أوروبا، والسماح لمنطقة الالتقاء المدارية و منخفض الهند الموسمي و ما يصاحبها من مؤثرات حارة بالتزحزح أكثر نحو الشمال فيزداد تأثيره على المملكة. هذا ينتج عنة تزامن في ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف بشكل أكبر من المعتاد في كل من شمال أوروبا و المملكة. هذا قد يفسر العلاقة الموجبة في درجة الحرارة بين المملكة و بعض المراكز في وسط وشمال أوروبا. أما العلاقة الموجبة في فصل الصيف بين المملكة وجنوب أمريكا الشمالية فهذا يمكن

تفسيره بأن تزحزح منطقة الالتقاء المدارية ذو نمط نطاقي (Zonal Pattern (Carlson, 1991). وبالتالي يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة في أغلب المناطق المدارية و من ضمنها جنوب أمريكا الشمالية.

أما الارتباطات السالبة في فصل الشتاء بين المملكة و تلك المراكز فقد تكون ناتجة عن أن النمط الطولي Meridional Pattern الذي يبرز في هذا الفصل (Carlson 1991). والناتج عن تعمق موجات روسبي Rossby Waves بسبب شدة انحدار تدرج درجة الحرارة و الضغط Temperature and Pressure Gradient يأخذ نمطاً مختلفاً في تلك المواقع. أي أنه في السنة التي يكون فيها متوسط درجة الحرارة لشهر يناير في المملكة أكبر من المعدل تتعرّض المملكة في ذلك الشهر لتأثير ضلوع ridges أكثر من المعتاد، بينما الأماكن التي ترتبط بالمملكة بعلاقة عكسية في عنصر درجة الحرارة في ذلك الشهر مثل شمال أوروبا و جنوب شرق أمريكا الشمالية تتعرّض في ذلك الشهر لتكرار أكثر للأخاديد Troughs؛ وبالتالي تكون العلاقة في عنصر درجة الحرارة بين المملكة وتلك المواقع علاقة عكسية.

أما عدم وجود علاقة واضحة بين المملكة ومراكز الحركة في نصف الكرة الشمالي في عنصر الضغط الجوّي السطحي وعنصر الأمطار فهذا يمكن تفسيره بالآتي:

١- الضغط الجوي السطحي يتأثر بالضغط العلوي ولكنه أيضاً يتأثر – وبشكل كبير – بظروف المكان الطبوغرافية. كما أن الغيوم والرطوبة النسبية تلعب دوراً كبيراً في الضغط الجوي السطحي، لذلك لا نجد العلاقة العلوية في طبقتي 500 ملليبارا gph و 850 ملليبارا gph تسبب وجود

علاقـــة في نمط الضغط السطحي بين المملكة وتلك المراكز التي ترتبط معها في نمط الضغط العلوي.

٢- التساقط يتأثر بالضغط العلوي، ولكنه يتأثر أكثر بظروف مناخية وطبيعية أخـــرى مثل الرطوبة النسبية في الجو، حالة عدم الاستقرار الجوّي والعلاقة بـــين التـــبريد البيئي الطبيعي، والتبريد الذاتي الجاف والرطب Normal Lapse Rate and Dry Adiabatic Lapse Rate, Moist Adiabatic Lapse Rate. كمـــا أن الظروف الطبوغرافية والبعد و القرب عن المؤثرات البحرية تلعب دوراً كبيراً في التساقط .

٣- عنصـــر التساقط بالذات في المناطق الجافة يبتعد ابتعاداً كبيراً عن التوزيع الإحصـــائي الطبيعي Normal Distribution ، وذلك يجعل فحص العلاقة المكانـــية بـــين المملكة ومراكز الحركة في نصف الكرة الشمالي في عنصر التســـاقط أمراً صعباً إحصائياً، مما لا يمكن من إبراز تأثير للعلاقة العلوية في إيجاد علاقة سطحية في عنصر التساقط .

الخلاصة والتوصيات

الجـــزء الأول مـــن هذه الدراسة يدعم ما توصل إلية الكليبي (Alkolibi, 1995) وهـــو أن هناك نمطاً واضحاً في الاتصال المناخي عن بعد في طبقات الجو العلـــوي بين المملكة وبعض المناطق في نصف الكرة الشمالي. كما أن هذا الجزء يوضح أن هذه العلاقة تتضح في أشهر أخرى لم تشملها في الدراسة السابقة (شهر يونيو إلى أكتوبر)،

الجـــزء الـــثاني من هذه الدراسة يؤكد أن تلك العلاقة العلوية لا تتمثل في عنصري الضغط الجوّي السطحي وعنصر التساقط، إلاّ أنها تتمثل بشكل واضح في عنصـــر درجـــة الحرارة. هذه العلاقة تظهر أن هناك علاقة ذات دلالة معنوية في عنصر درجة الحرارة بين مدينة الرياض الممثلة للمملكة والمحطات المناخية الأخرى الـــتي تمثل مراكز الحركة التي اكتشف أنها ترتبط ارتباطاً علوياً ذا دلالة معنوية مع المملكـــة. نوع هذه العلاقة السطحية في عنصر درجة الحرارة (موجبة أو سالبة) يـــتطابق مـــع نـــوع العلاقة العلوية في أغلب المراكز المفحوصة عدا في جرينلاند وغرب ألاسكا، والتي يظهر أن العلاقة الموجبة العلوية يقابلها علاقة سالبة أرضية.

نماذج خط الانحدار المتعدد التي تفحص طبيعة تلك العلاقات تؤكد إمكانية الاســـتعانة بهـــا لـــتوقع متوسط درجة الحرارة في مدينة الرياض، بناءً على توقع متوسطات درجة الحرارة في المحطات الممثلة لمراكز الحركة المذكورة.

بناءً على ما تقدّم توصي هذه الدراسة بالآتي:

١- مواصلة البحث في موضوع الاتصال المناخي عن بعد بين المملكة والأجزاء الأخرى من الكرة الأرضية، وذلك لفهم تأثر مناخ وطقس المملكة بالظروف المناخية والطقسية في تلك الأماكن.

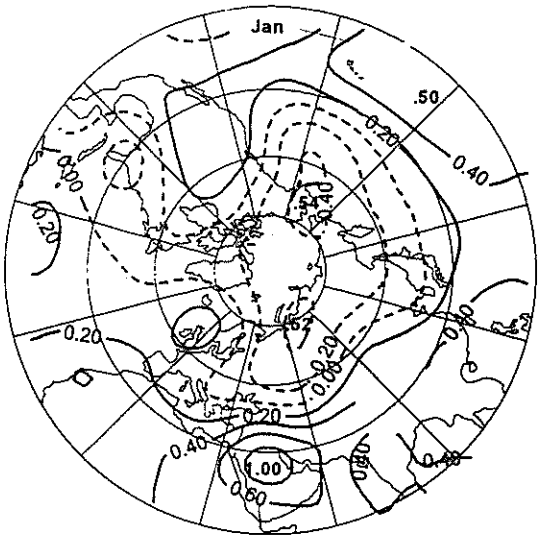
٣- عند بناء التوقعات القصيرة المدى و التوقعات الفصلية للملكة، يوصى بالاستنارة بالتوقعات الفصلية التي تعتمدها الدول التي تقع فيها تلك المحطات التي اتضح أنها ترتبط بالمملكة مناخيّاً خاصة تلك الدول المتقدمة في مجال الطقس والمناخ مثل دول أوروبا وأمريكا الشمالية والتي تعتمد على أسس وأساليب علمية متقدمة لبناء التوقعات اليومية و الفصلية.

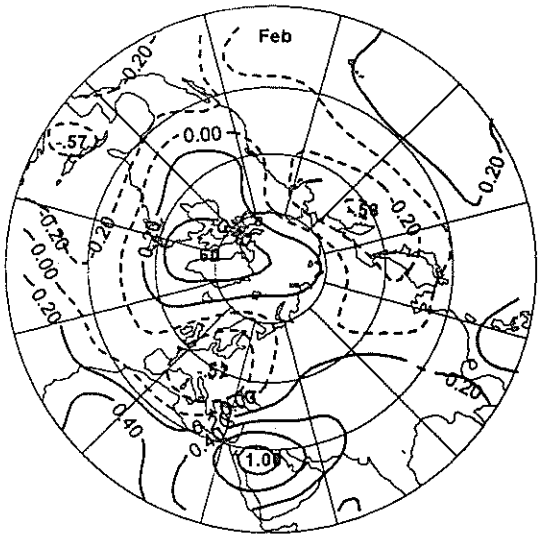
الملاحق

ملحق رقم (١)

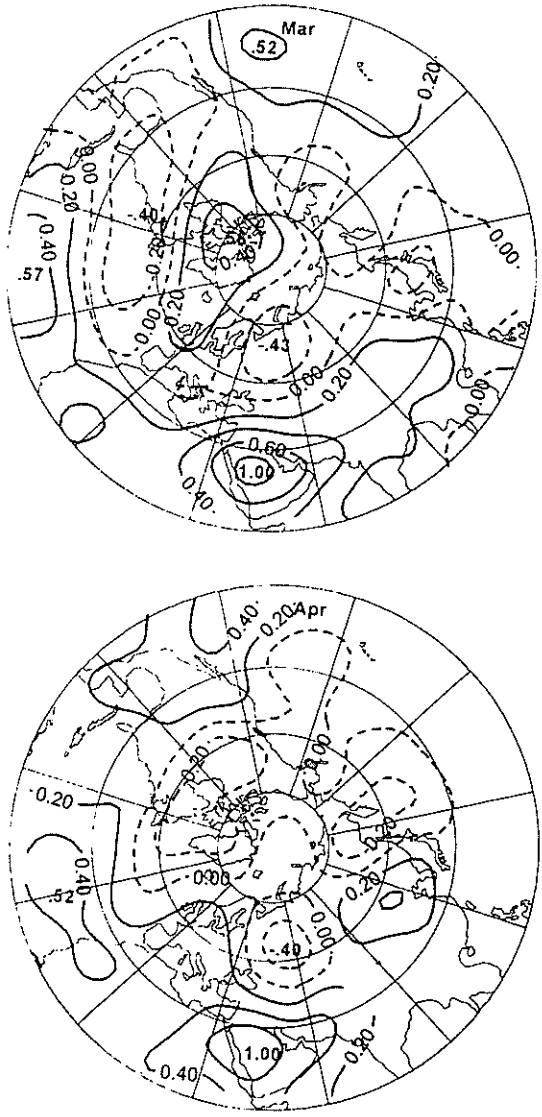
نمـــط الاتصال المناخي عن بعد لكل شهر في ارتفاعات الجهدية الاحتمالية (Geopotential Height) لمســـتوى ٨٥٠ مليـــبارا بـــين المملكة العربية السعودية ونصـــف الكرة الشمالي. الخطوط المتصلة تمثل القيم الموجبة لمعامل الارتباط الذي يوضـــح الارتـــباط بين النقطة المركزية فوق المملكة و الأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتـــباطا موجـــبا. أما الخطوط المتقطعة فتمثل القيم السالبة لمعامل الارتباط الذي يوضـــح الارتـــباط بين النقطة المركزية فوق المملكة، والأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطاً سالباً. . القيم التي في داخل الدوائر الكنتورية المغلقة تمثل قيم معامل الارتباط بـــين المملكة ومراكز الحركة التي ترتبط بالمملكة ارتباطا معنوياً عند مستوى دلالة معنوية 0.05. = α.

تابع ملحق رقم (١)

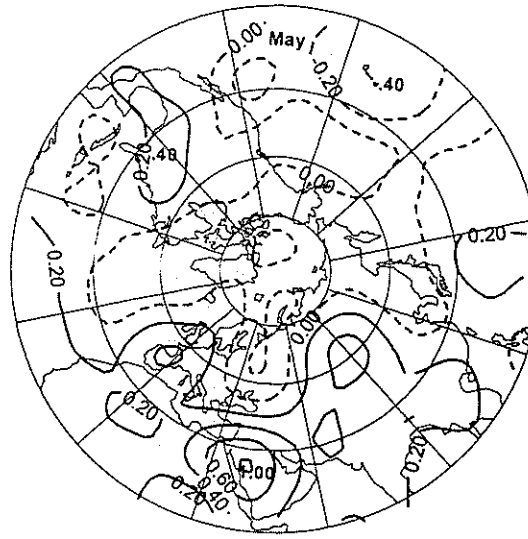


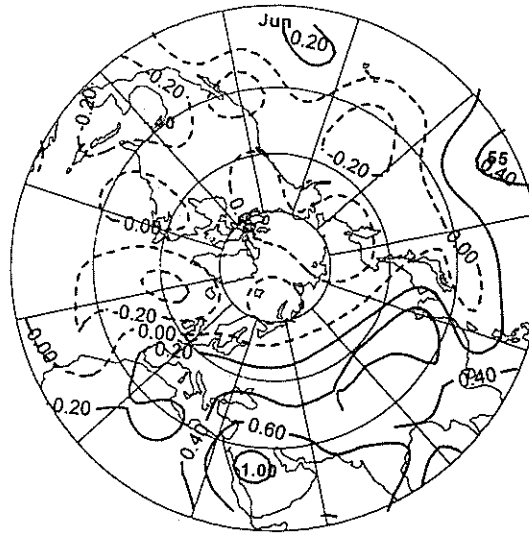


تابع ملحق رقم (١)

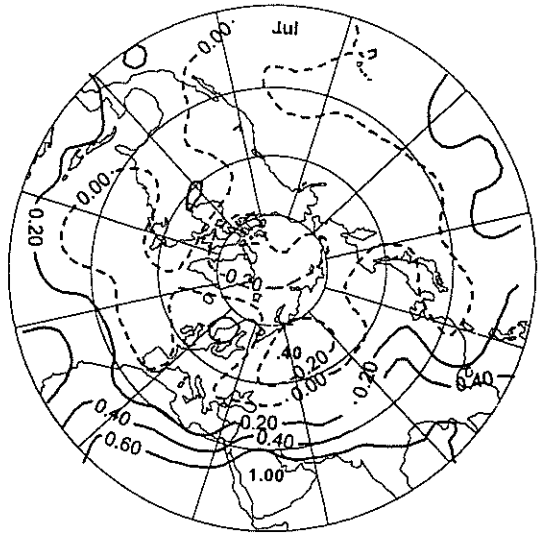


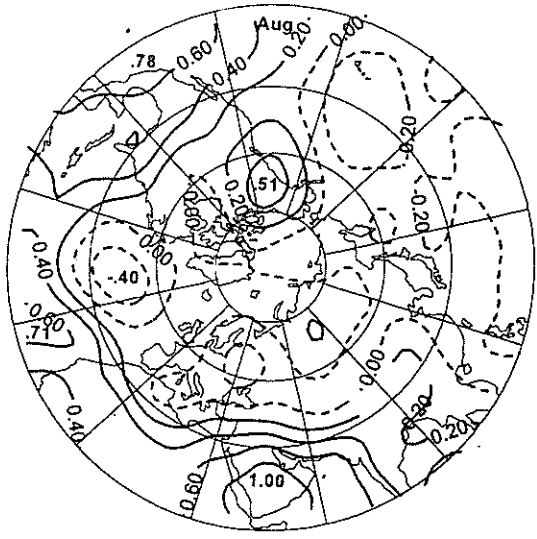
تابع ملحق رقم (١)



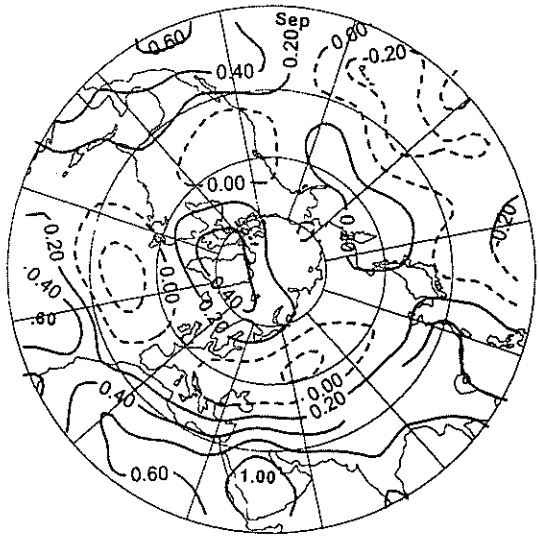


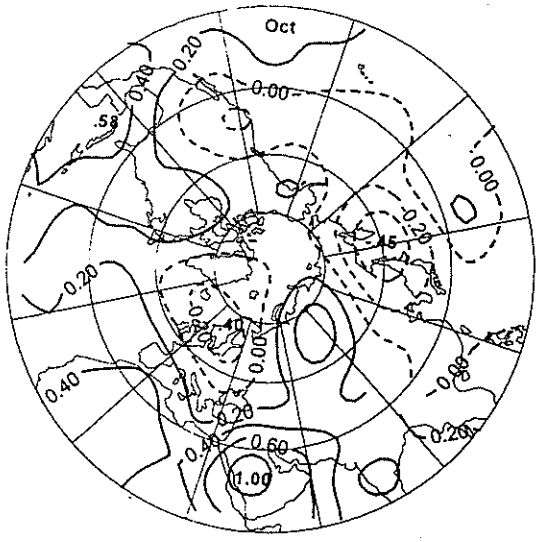
تابع ملحق رقم (١)



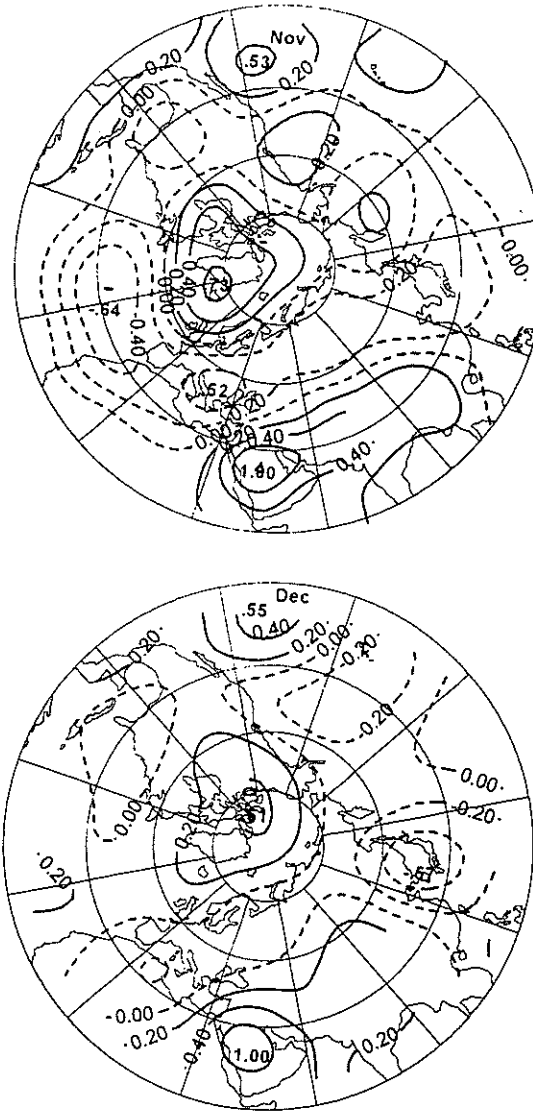


تابع ملحق رقم (١)





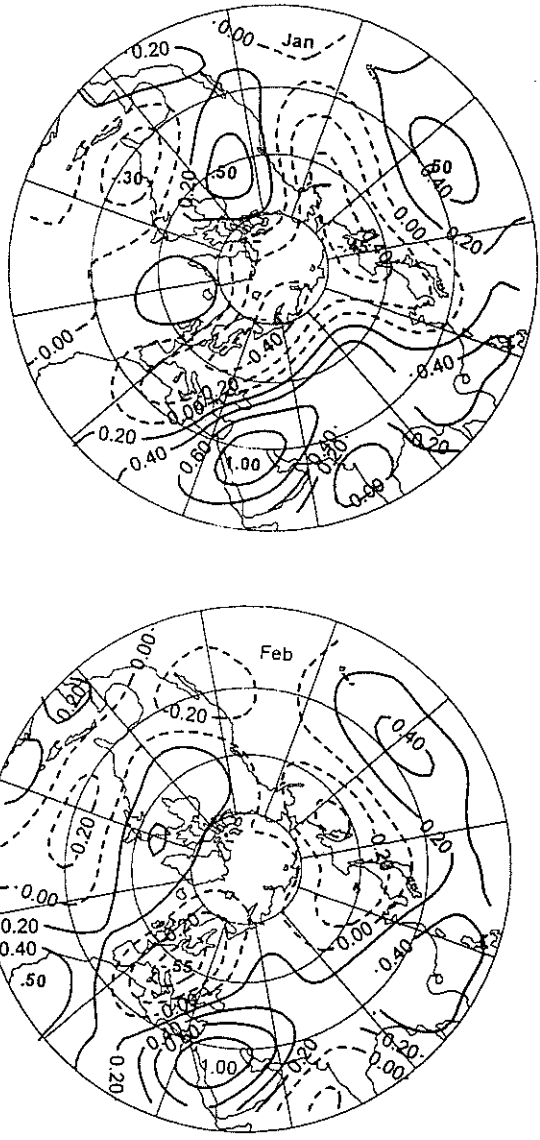
تابع ملحق رقم (١)



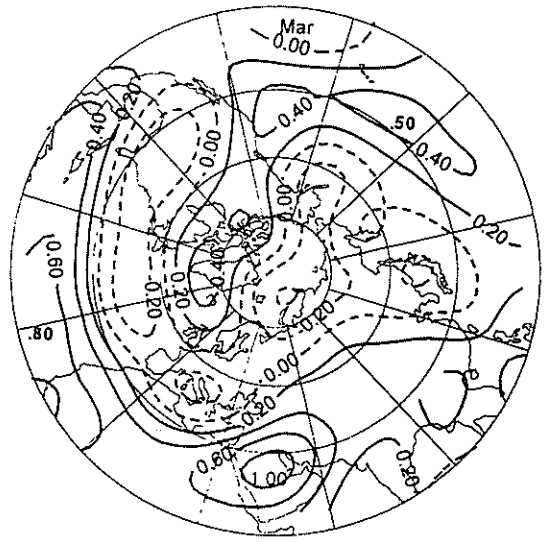
ملحق رقم (٣)

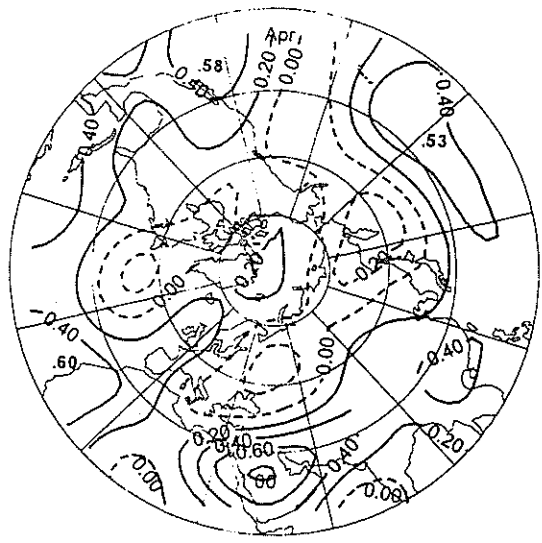
نمط الاتصال المناخي عن بعد لكل شهر في ارتفاعات الجهدية الاحتمالية (Geopotential Height) لمستوى ٥٠٠ مليبار بين المملكة العربية السعودية ونصف الكرة الشمالي. الخطوط المتصلة تمثل القيم الموجبة لمعامل الارتباط الذي يوضح الارتباط بين النقطة المركزية فوق المملكة، والأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطا موجبا. أما الخطوط المتقطعة فتمثل القيم السالبة لمعامل الارتباط الذي يوضح الارتباط بين النقطة المركزية فوق المملكة، والأماكن التي ترتبط بالمملكة ارتباطا سالبا. القيم التي في داخل الدوائر الكنتورية المغلقة تمثل قيم معامل الارتباط بين المملكة ومراكز الحركة التي ترتبط بالمملكة ارتباطا معنوياً عند مستوى ذي دلالة معنوية 0.05. = α.

تابع ملحق رقم (٢)

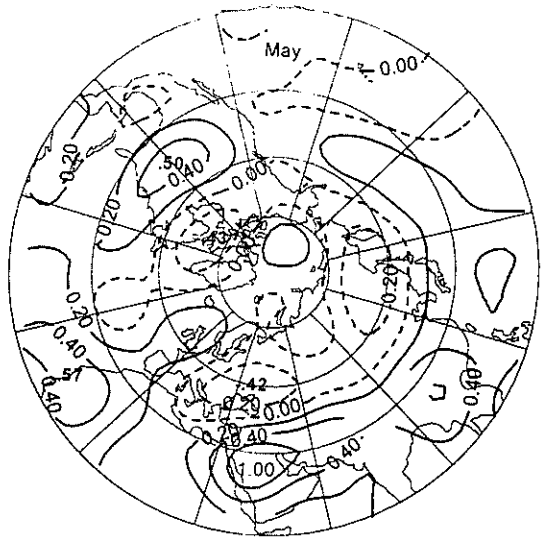


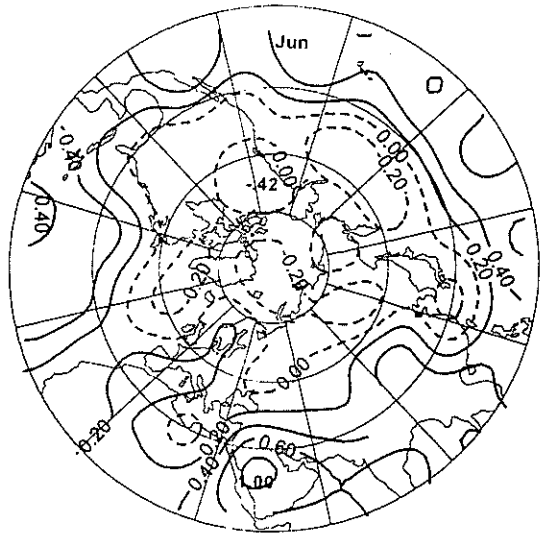
تابع ملحق رقم (٢)



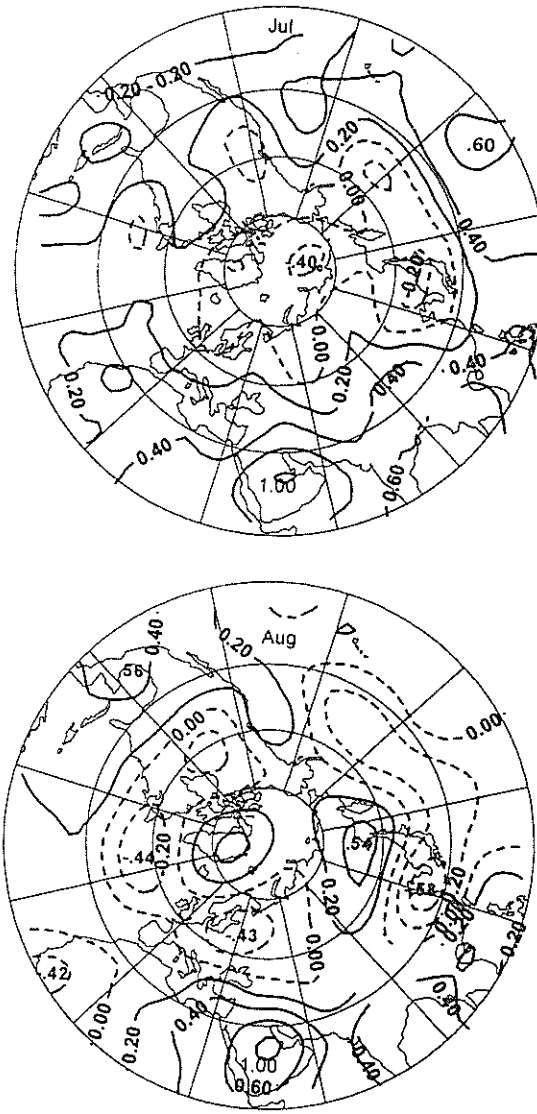


تابع ملحق رقم (٢)

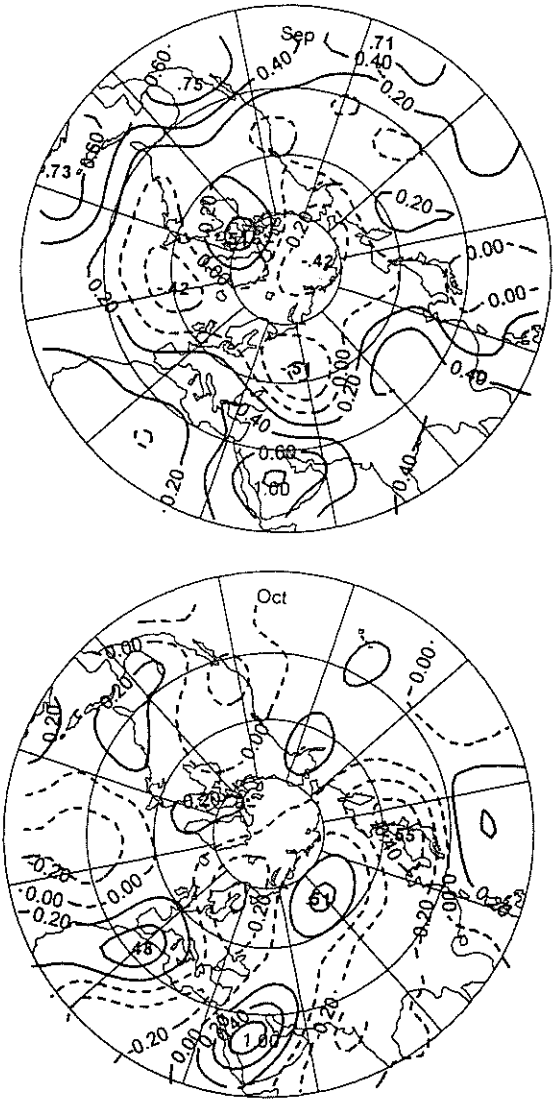




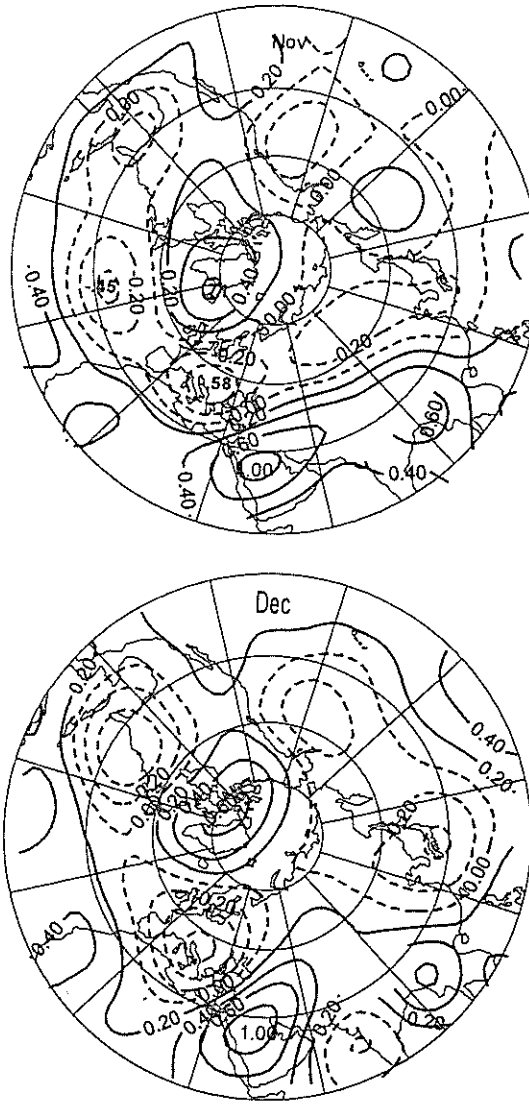
تابع ملحق رقم (٢)



تابع ملحق رقم (٢)



تابع ملحق رقم (٢)



المراجع

أولا: المراجع العربية

- الشريف، عبد الرحمن صادق. **جغرافية المملكة العربيةالسعودية**، الجزء الثاني، دار المريخ الرياض، ١٤٠٤هـ .

- موسى، علي، **المعجم الجغرافي المناخي**، دار الفكر دمشق، ١٤٠٦هـ .

ثانيا: المراجع الأجنبية

- Alkolibi, F. M., (1995), **Mid-Tropospheric Geopotential Height Patterns as Related to Temperature and Precipitation In Saudi Arabia**, *a Ph.D dissertation,* University of Nebraska, Lincoln.

- Barnston, G. A. and R. E. Livezey, (1987), "Classification, Seasonality, and Persistence of Low-Frequency Atmospheric Circulation Patterns", **Monthly Weather Review**, Vol. 115,1083-1116.

- Brown B. G. and R. W. Katz, (1991), Chapter 7 in M. H. Glantz et al, (eds.), **Teleconnections Linking Worldwide Climate Anomalies**, Cambridge University Press, p. 535.

- Carlson, T. N, 1991, **Mid-Latitude Weather Systems**, Harper Collins Academic, London.

- Diaz, H. F and G. N. Kiladis, (1992), "Atmospheric Teleconnection Associated With the Extreme Phase of the Southern Oscillation", in **El Nino: Historical and Paleocliamtic Aspects of the Southern Oscillation**, Cambridge University Press, New York, p. 476 .

- Diaz, H. F. and J. Namias, (1983), "Association Between Anomalies of Temperature and Precipitation in the United States and Western Northern Hemisphere 700 mb Height Profiles", **Monthly Weather Review**, Vol. 22, p.p. 352-363.

- Dickson, R. R. and J. Namias, (1976), "American Influence on the Circulation and Climate of the North Atlantic Sector", **Monthly Weather Review**, Vol. 104, p.p. 1255-1265.

- Loewe, F., 1937, " A Period of Warm Winters in Western Greenland and Temperature See-saw Between Wester Greenland and Europe", **Quarterly Journal of Royal Meteorological Society**, Vol. 63, p.p. 365-375.

- Loewe, F., (1966), "The Temperature Seesaw Between Western Greenland and Europe", **Weather**, Vol. 21, 241-146.

- Meteorology and Environmental Protection Administration in Saudi Arabia, (1992), **Surface Annual Climatological Reports**, From 1961 to 1992.

- National Meteorological Center Grid Points Compact Disc Data set: Version II, (1990), National Center for Atmospheric Research, Boulder, Colorado.

- Rasmusson, E. M., (1991), "Observational Aspects of ENSO cycle Teleconnections" in M. H. Glantz et al,(eds.), **Teleconnections Linking Worldwide Climate Anomalies**, Cambridge University Press, p. 535.

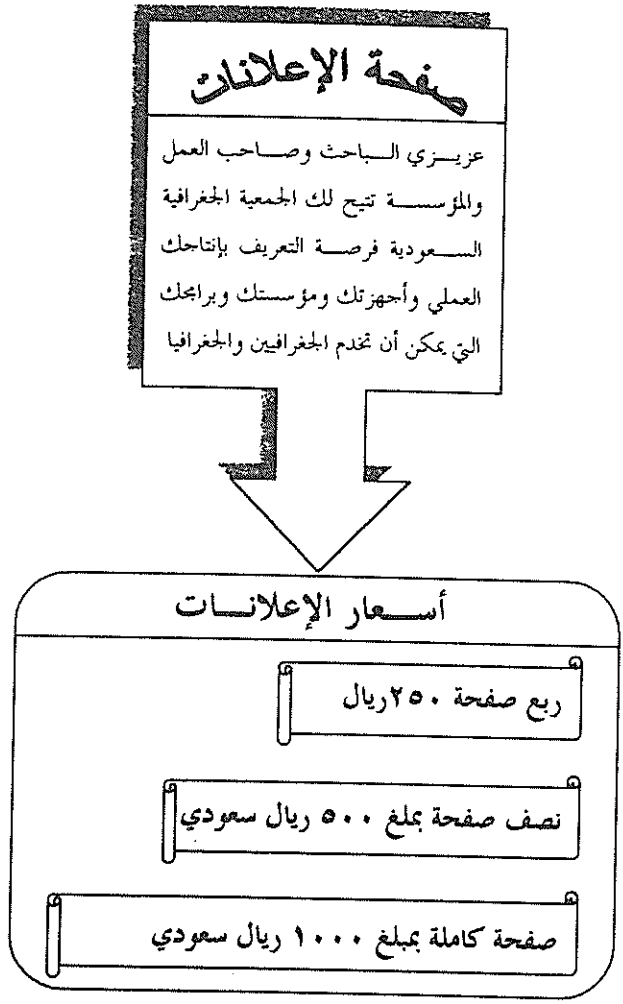
- Trenberth, K. E., (1990), " Recent Interdecadal Climatic Change in Northern Hemisphere", **Journal of American Meteorological Society**, Vol. 71, No 7, p.p. 989-993.

- Trenberth, K. E., (1991), "General Characteristic of El Nino-Southern Oscillation", in M. H Glantz et al (eds.), **Teleconnections Linking Worldwide Climate Anomalies**, Cambridge University Press, p. 535.

- Van Loon H. and J. C. Rogers, (1976), " The Seesaw in Winter Temperature Between Greenland and Northern Europe. Part I: General description", **Monthly Weather Review**, Vol.106, 296-310.

- Wallace, J. M. and D. Gutzler, (1981), "Teleconnection in the Geopotential Height Field During the North Hemisphere Winter", **Monthly Weather Review**, Vol. 109, p.p. 784-811.

- Wallace, J. M. and Hobbs V. P., (1977), **Atmosphere Science**, Academic Press, New York, p. 467.


صفحة الإعلانات
عزيزي الباحث وصاحب العمل
والمؤسسة تتيح لك الجمعية الجغرافية
السعودية فرصة التعريف بإنتاجك
العملي وأجهزتك ومؤسستك وبرامجك
التي يمكن أن تخدم الجغرافيين والجغرافيا
أسعار الإعلانات
ربع صفحة ٢٥٠ريال
نصف صفحة بمبلغ ٥٠٠ ريال سعودي
صفحة كاملة بمبلغ ١٠٠٠ ريال سعودي

آخر إصدارات سلسلة بحوث جغرافية

٢٢- نحو منهج موحد في الجغرافيا التطبيقية - أنموذج مقترح .	د. يحي بن محمد شيخ أبو الخير
٢٣- الأشعة الشمسية القصيرة على سطح الأرض في المملكة العربية السعودية .	أ.د. محمد بن عبدالله الجراش
٢٤- العواصف الرملية والغبارية وأثرها في ترب الحقول الزراعية في واحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية.	د. عبد الله بن احمد طاهر.
٢٥- أنماط توزيع الأراضي في المنطقة المركزية لمدينة الرياض .	د. عبد العزيز بن عبد اللطيف آل الشيخ
٢٦- الخصائص الهيدروكيميائية ودرجة التحلل الكارستي في نبع عين الفيجة : سوريا .	د. محمد بن فائد حاج حسن.
٢٧- تقييم طريقة الري بالرش المحوري : دراسة حالة في الجغرافيا الزراعية لمنطقة وادي الدواسر.	د. عبد الله بن سليمان الحديثي.
٢٨- خصائص تربة الكثبان الرملية ومدى ملاءمتها للزراعة الجافة في واحة الاحساء بالمملكة العربية السعودية.	أ.د. عبد الله بن أحمد سعد الطاهر.
٢٩- جغرافية التجارة الخارجية للمملكة العربية السعودية .	د. فريال بنت محمد الهاجري.
٣٠- أهمية الأطلس المدرسي في تدريس مادة الجغرافيا في مراحل التعليم العام.	د. ناصر بن محمد عبد الله سلمى.
٣١- العلاقات المكانية والزمنية للأسواق الأسبوعية وخصائصها الجغرافية في واحه :لأحساء بالمملكة العربية السعودية.	د. محمد بن طاهر اليوسف.
٣٢- المسح الميداني الإليكتروني باستخدام تقنية تحديد المواقع ونظام الربط الأرضي الخرائطي - G.P.S-GEOLINK .	د. غازي عبد الواحد مكي المكي.
٣٣- تقويم الوضع الايكولوجي الزراعي في منطقة وادي المياه بالمملكة العربية السعودية .	أ.د. عبدالله بن أحمد سعد الطاهر.
٣٤- التحليل الإحصائي المتعدد المتغيرات لخصائص أحجام حبيبات الكثبان الرملية الهلالية بنفوذ الثويرات: دراسة في محافظة الغاط.	د. يحي بن محمد شيخ أبو الخير
٣٥- الأسواق الدورية في منطقة جازان : دراسة تحليلية عن التنظيم المكاني والدور الاقتصادي.	د. محمد بن عبد الكريم حبيب.
٣٦- أثر استخدام المياه الجوفية على التربة وإنتاجية بعض المحاصيل الزراعية بمنطقة تبراك .	د. ناصر بن عبد العزيز السعران .
٣٧- التوزيع المكاني للسكان والتنمية في المملكة العربية السعودية ١٣٩٤هـ - ١٤١٣هـ .	د. محمد بن عبد العزيز القباني.
٣٨- الأودية الداخلة إلى منطقة الحرم بالمدينة المنورة .	د. إبراهيم بن محمود الدوعان .
٣٩- مواقع المدارس وسبل رفع مستوى سلامة التلاميذ المرورية في مدينة الرياض .	د. عامر بن ناصر المطير .
٤٠- تردد الرياح الشمالية وتتابعها في المملكة العربية السعودية.	د. جهاد بن محمد قربة.
٤١- القوى العاملة في المملكة العربية السعودية:أبعادها الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية.	د. رشود بن محمد الخريف.
٤٢- خصائص السياح بمنطقة عسير وأهميتها للتخطيط والاستثمار السياحي.	د. محمد بن مفرح شبلي القحطاني.
٤٣- تطور إنتاج خرائط المملكة العربية السعودية: نصف قرن في دعم التنمية والتخطيط.	د. صبحي بن قاسم السعيد.
٤٤- تغيرات الحمولة الصلبة وعلاقاتها بالأمطار والجريان السطحي بالحوض الهيدروغرافي. لوادي الكبير الرمال(التل القسنطيني-الجزائر).	د. محمد فضيل بوروبه.
٤٥- نمذجة التحليل المورفومتري لشعيب نساح.	د. مشاعل بنت محمد آل سعود.
٤٦- موفولوجية كويستات هضبة نجد: دراسة تطبيقية على جال الوطاة.	أ.د. محمد فائد بن شوكت حاج حسن.

أسعار البيع :

سعر النسخة الواحدة للأعضاء : ١٠ ريالات سعودية.

سعر النسخة الواحدة للمؤسسات : ١٥ ريالاً سعودياً .

تضاف إلى هذه الأسعار أجرة البريد .

Price Listing Per Copy :

Individuals : 10 S.R.

Institutions : 15 S.R.

Handing & Mailing Charges are added on the above listing

The investigated variables are surface pressure, surface temperature and precipitation. Data for Riyadh were obtained from MEPA and the data for the surface stations representing the center of actions were obtained from Northern Hemisphere data set issued by NOAA. It have been found that there is no discernable relationship between Saudi Arabia and these center of actions in surface pressure and precipitation; however, significant relationship exists between Saudi Arabia and these center of action in monthly mean temperature, especially in January and July. Similar to the upper relationship, some of these places are positively related to Saudi Arabia and the other negatively related.

Based on the strength of the above relationship and by using some statistical techniques, it have been found that it is possible to utilize the seasonal temperature predictions for these stations to improve the seasonal temperature predictions for Saudi Arabia.

Surface Climatic Teleconnection Between Saudi Arabia and Northern Hemisphere

Abstract

Climatic teleconnection studies are grabbing more importance in the research fields of meteorology and climatology. Investigation of climate teleconnection between a particular place and other places can provide more understanding of the climate of that place and improve climatic prediction and weather forecast for that place. This research investigates the possibility of the presence of surface climatic teleconnection between Saudi Arabia and other places in the Northern Hemisphere. In a previous research it have been found that there is a clear 700 mb gph teleconnection pattern between Saudi Arabia and some places in the Northern Hemisphere. That research studied one geopotential height, 700 mb gph, and covered only seven months from November to May. However, it stimulated some questions from which are the followings. Dose the teleconnection patterns exists in other upper levels? And does this teleconnection manifests it self in surface variables such as surface temperature, precipitation, and surface pressure? The purpose of this study is to answer these questions.

Using upper air data for 1977 grid points in the Northern Hemisphere issued by the National Center for Atmospheric Research (NCAR) in the U.S, it have been found that there are many places in the Northern Hemisphere significantly relates to Saudi Arabia in 500 mb gph and 850 mb gph patterns. These relations have been discovered by using One-point correlation technique and applying GIS techniques. Some of these places positively related to Saudi Arabia and the other negatively related. Places that are significantly related to Saudi Arabia were named Center of actions.

To observe the possibility of the existence of similar relationships between these centers of actions and Saudi Arabia in surface climatic variables, the relationship between these places and Riyadh, which represents Saudi Arabia in this Study, were examined.

ISSN 1018-1423

Administrative Board of the Saudi Geographical Society

Abdulaziz A. Al-Shaikh	Prof.	Chairman.
Mohammed S. Makki	Prof.	Vice-Chairman.
Abdulaziz R. Al-Meteerdi	Ass. Prof.	Secretary General.
Abdulah H. Al-Solai	Ass. Prof.	Treasurer.
Abdulaziz I. Al-Harrah	Ass. Prof.	Member.
Fahad M. Al-Kolibi	Ass. Prof.	Member. Mohsen
Mohsen A, Mansori	Ass. Prof.	Member.
Ali M. Al-Oreshi	Ass. Prof.	Member.
Saeed S. Al-Turki	Ass. Prof.	Member.

RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY

OCCASIONAL REFEREED PAPERS PUBLISHED BY SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY

47

Surface Climatic Teleconnection Between Saudi Arabia and Northern Hemisphere

Dr. Fahad M. A. Al-Kolibi

King Saud University - Riyadh
Kingdom of Saudi Arabia
1422 A.H. - 2001 A.D.