Journal of Humanities and Social Sciences
Volume (6), Issue (12) : 30 Oct 2022
P: 112 - 132
ISSN: 2522-3380
مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية
المجلد (6)، العدد (12) : 30 أكتوبر 2022م
ص:112 - 132

Determining the levels of daily climatic comfort for humans in the eastern region of the Kingdom of Saudi Arabia for the period from 1985-2012

Sarah Abdullah Mohammed Al-Jeban
College of Arabic Language & Social Studies || Qassim University || KSA
College of Arts || King Faisal University || KSA

Abstract: Climate plays an important and essential role in the lives of the residents of the eastern region, and its impact is reflected on their health, activity and climatic comfort. and Hofuf) to highlight the most appropriate times that allow a person to achieve efficiency in his work and increase his production in quantity and quality, and to engage in tourism activity with climatic safety, This study aims to determine climatic comfort levels, highlight temporal and spatial differences in human climatic comfort indicators based on daily averages of temperature and relative humidity, and determine the impact of wind speed and direction on human climatic comfort levels, based on empirical equations such as the application of Oliver's equation using average daily temperatures daily average relative humidity; To determine the levels of daily human climatic comfort, as well as using some statistical methods to determine the degrees of difference between coastal and inland cities.

The results of the study led to determining the time periods in which the values of daily human climatic comfort levels are comfortable, or relatively comfortable, to benefit from them in activating various human activities, whether productive or recreational. In the city of Qaisumah, these periods extend between the first day of January and until today. The fifteenth of May, as well as the period from the twenty-sixth of September to the thirty-first of December, and the city of Dhahran from the first day of January to the twenty-ninth of April, As well as from the first day of November until the thirty-first day of December, and as for the city of Hofuf, periods of relative comfort and comfort extend between the first day of January until the twenty-seventh day of April, as well as the period from the eighteenth day of October until The thirty-first day of December.

Keywords: comfort index, degrees of difference, coastal cities, inland cities.

مستويات الراحة المناخية اليومية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية للفترة من عام 1985-2012م

سارة عبد الله محمد الجيبان
كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية || جامعة القصيم || المملكة العربية السعودية
كلية الآداب || جامعة الملك فيصل || المملكة العربية السعودية

المستخلص: يؤدي المناخ دوراً مهماً وأساسياً في حياة سكان المنطقة الشرقية، وينعكس تأثيره على صحتهم، ونشاطهم وراحتهم المناخية، و تسعى هذه الدراسة إلى تقصي أثر بعض عناصر المناخ على شعور السكان بالراحة، أو إحساسهم بالضيق والانزعاج، في ثلاث مدن تشملها الدراسة (القيصومة، والظهران، والهفوف) لإبراز أنسب الأوقات التي تسمح للإنسان من تحقيق الكفاءة في عمله وزيادة إنتاجه كماً وكيفاً، ومزاولة النشاط السياحي بأمان مناخي، وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد مستويات الراحة المناخية، وإبراز الاختلافات الزمانية

والمكانية لمؤشرات الراحة المناخية البشرية بناء على المتوسطات اليومية لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية، وتحديد أثر سرعة الرياح واتجاهها في مستويات الراحة المناخية البشرية، وذلك بالاعتماد على المعادلات التجريبية كتطبيق معادلة أوليفر باستخدام متوسطات درجات الحرارة اليومية، ومتوسطات الرطوبة النسبية اليومية؛ لتحديد مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية، إلى جانب استخدام بعض الأساليب الإحصائية لتحديد درجات الاختلاف بين المدن الساحلية والداخلية.

وقد قادت نتائج الدراسة إلى تحديد الفترات الزمنية التي تكون فيها قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية مريحة، أو مريحة نسبياً للاستفادة منها في تفعيل الأنشطة البشرية المختلفة سواء الإنتاجية، أو الترفيهية ، ففي مدينة القيصومة تمتد هذه الفترات ما بين اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم الخامس عشر من شهر مايو، وكذلك الفترة الممتدة من اليوم السادس والعشرين من شهر سبتمبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر، ومدينة الظهران في الفترة الممتدة من اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم التاسع والعشرين من شهر أبريل، وكذلك من اليوم الأول من شهر نوفمبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر، وأما بالنسبة لمدينة الهفوف فتمتد فترات الشعور بالراحة والراحة النسبية ما بين اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم السابع والعشرين من شهر أبريل، وكذلك الفترة من اليوم الثامن عشر من شهر أكتوبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر.

الكلمات مفتاحية: مؤشر الراحة، درجات الاختلاف، المدن الساحلية، المدن الداخلية.

المقدمة

تمثل المنطقة الشرقية واحدة من أكبر مناطق المملكة العربية السعودية، التي تمتاز بالتباين المناخي بين مدنها الساحلية والداخلية، الأمر الذي تختلف معه قيم العناصر المناخية من مدينة إلى أخرى ففي مدينة القيصومة الواقعة في الجزء الشمالي الغربي من المنطقة الشرقية يصل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة حوالي (25.20) درجة مئوية، ويبلغ معدل الرطوبة النسبية السنوية فيها حوالي (31%)، وأما المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في مدينة الظهران الواقعة في الجزء الأوسط من السهل الساحلي الشرقي للمنطقة الشرقية يصل إلى حوالي (26.4) درجة مئوية، ويبلغ معدل الرطوبة النسبية السنوية فيها (53%)، بينما يصل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في مدينة الهفوف الواقعة في الجزء الجنوبي المنخفض من المنطقة الشرقية إلى حوالي (27.20) درجة مئوية، ويبلغ معدل الرطوبة النسبية السنوية فيها حوالي (39%)، (المركز الوطني للأرصاد للأعوام من 1980م - 2007م). كما يواجه السكان ظروفاً مناخية غير ملائمة لراحتهم المناخية بسبب تعرض المنطقة الشرقية للعواصف الرملية والغبارية في معظم شهور السنة، كذلك هبوب (رياح السموم) الحارة والجافة في أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف، وهذا بدوره يزيد من حدة العبء الحراري الذي يتعرَّض له السكان، ويؤثر على راحتهم المناخية فيقلِّل من قدرتهم على العمل، ويضعف طاقتهم الذهنية، وهذا ينعكس على إنتاجهم كماً وكيفاً، ويساعد على انتشار الأمراض المختلفة. لذا فإنَّ تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية بناءً على المتوسطات اليومية لدرجات الحرارة، والمتوسطات اليومية للرطوبة النسبية بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، وتحديد أثر سرعة الرياح واتجاهها كأحد العناصر المناخية المؤثرة في مستويات الراحة المناخية البشرية يعدُّ أمراً ضرورياً لكي يتم من خلالها تحديد أنسب الأوقات والأماكن التي تسمح لهم بممارسة الأنشطة البشرية المختلفة، وتحقق مستوى عالياً من الإنتاجية.

مشكلة الدراسة

- ما هي مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة (القيصومة، والظهران، والهفوف) والتي تتحكم براحة السكان؟ وما هو أثر سرعة الرياح واتجاهها كأحد العناصر المناخية المؤثرة في مستويات الراحة المناخية البشرية؟ وكيف يواجه السكان الظروف المناخية غير الملائمة لراحتهم المناخية بسبب تعرض المنطقة الشرقية للعواصف الرملية والغبارية في معظم شهور السنة؟

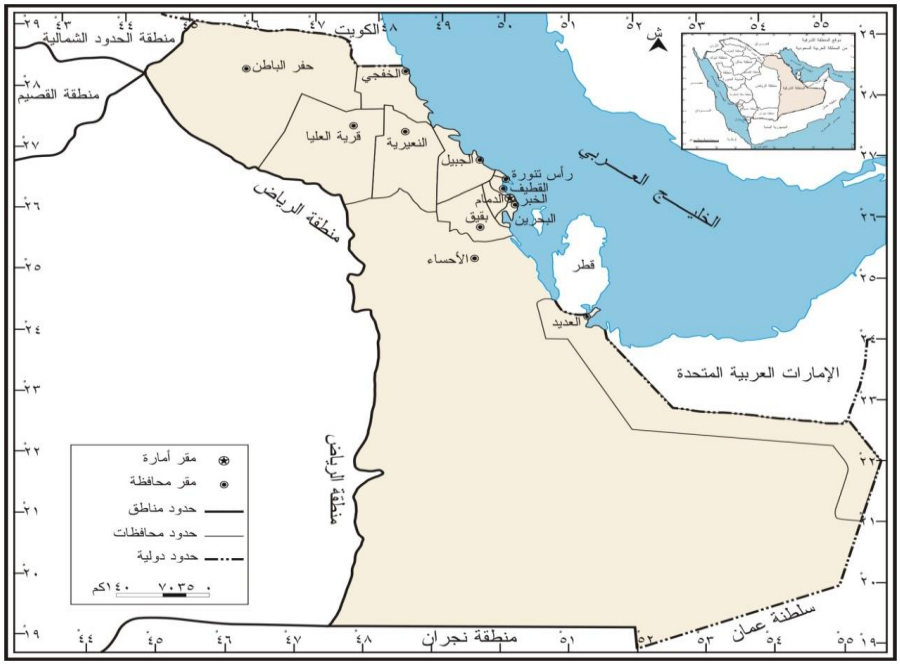
فرضيات الدراسة:

- درجة الاختلاف في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية بين مدينة القيصومة والظهران والهفوف ذات دلالة إحصائية.
- تؤثر سرعة الرياح واتجاهها على مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة: القيصومة، والظهران، والهفوف بالمنطقة الشرقية.

خصائص منطقة الدراسة

تحتل منطقة الدراسة الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية، وتشغل جزءاً كبيراً منها، وتمثِّل أكبر مناطق المملكة مساحة إذ تبلغ مساحتها 778.479 كيلو متر مربع تقريباً أي ما يعادل (36%) من إجمالي المساحة الكلية للمملكة العربية السعودية (هيئة المساحة الجيولوجية السعودية،2012م). وتعدُّ مدينة الدمام العاصمة الإدارية للمنطقة الشرقية، وتتبعها إحدى عشرة محافظة وهي: (حفر الباطن، الخفجي، النعيرية، قرية العليا، رأس تنورة، الجبيل، الخبر، القطيف، بقيق، الأحساء، والعديد). تنتشرُ معظمُ هذه المحافظات في الجزء الشمالي والأوسط من منطقة الدراسة، أما الجزء الجنوبي فيتمثَّل في صحراء الربع الخالي غير المأهولة بالسكان.

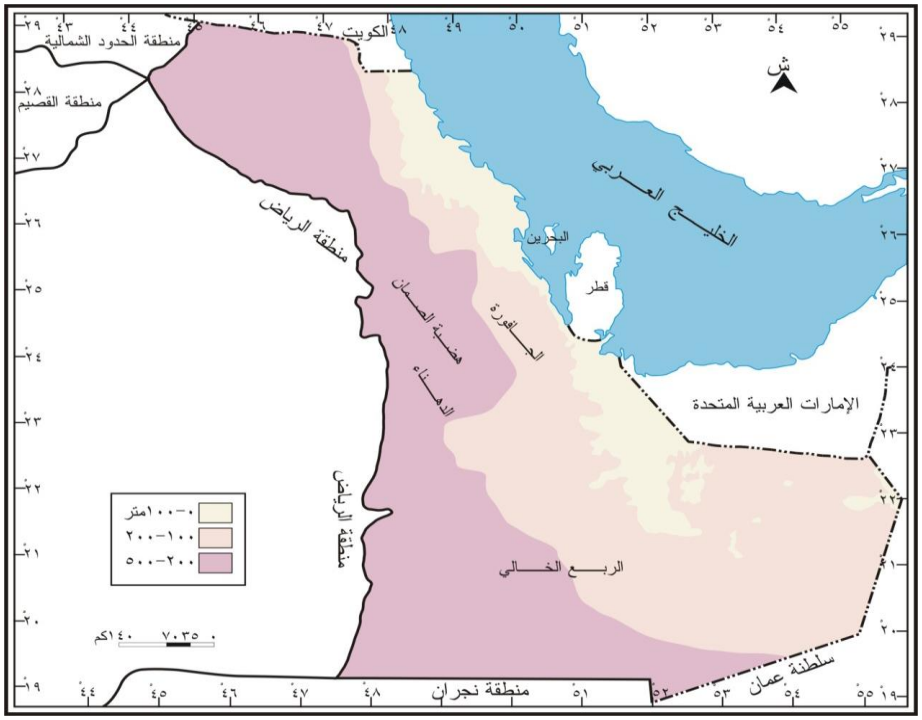
وتمتد أراضي المنطقة الشرقية ما بين دائرتي العرض 19″ 23′ 18° شمالاً، و43 ″14′ 29 ° شمالاً، وبين خطي الطول 28″ 11′ 45° شرقاً، و49″ 7′ 56° شرقاً (شكل رقم1). ولموقع المنطقة الفلكي أثره في تحديد نمط المناخ السائد في المنطقة المدروسة، حيث تقع ضمن المنطقة المدارية القارية ذات المناخ الصحراوي الحار والجاف، فينعدم تساقط الأمطار خلال أشهر فصل الصيف (يونيو، يوليو، أغسطس)، وتقل خلال أشهر الخريف (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر)، بينما تسقط الأمطار خلال أشهر الشتاء والربيع، وتتصف أمطار شهور فصل الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) وشهور الربيع (مارس، وأبريل، ومايو) بالتباين والتذبذب في كميتها من عام إلى عام آخر، ومن مكان إلى مكان آخر، وتصل معدلات كمية الأمطار في الأجزاء الداخلية (82,04)ملم، بينما في الأجزاء الساحلية تصل إلى حوالي(89,38) ملم، وأما بالنسبة لدرجات الحرارة ونسبة الرطوبة فيصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة في الأجزاء الداخلية من المنطقة الشرقية خلال فصل الصيف إلى (35) درجة مئوية، وينخفض في فصل الشتاء إلى (15) درجة مئوية، وأما الرطوبة النسبية السنوية منخفضة، ويبلغ معدلها حوالي(38%)، بينما في الأجزاء الساحلية يصل المعدل السنوي لدرجة الحرارة إلى حوالي (33) درجة مئوية خلال فصل الصيف، وينخفض إلى(16) درجة مئوية في فصل الشتاء، وأما الرطوبة النسبية السنوية مرتفعة طوال العام، ويبلغ معدلها حوالي (55%)، (البيانات المناخية المتوافرة لدى المركز الوطني للأرصاد، للأعوام من 1985م – 2012 م). وأما بالنسبة لنمط الرياح السائدة في المنطقة الشرقية هي الرياح الشمالية والشمالية الغربية على مدار العام، وأن لموقعها الفلكي دوراً في وقوعها ضمن نطاق الضغط الجوي المرتفع الذي يتسم بالاستقرار الجوي بشكل عام، ويجعلها أكثر عرضةً لهبوب الرياح الشمالية الشرقية التجارية القارية الجافة في فترة نشأة العواصف الرملية والغبارية في نهاية فصل الربيع خلال شهر(مايو) وبداية فصل الصيف في شهر (يونيو) (الطاهر، 1999م).



شكل رقم (1) الموقع الفلكي والجغرافي للمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية.

المصدر: بالاعتماد على أطلس المملكة العربية السعودية- وزارة التعليم العالي - 1419هـ

ويعدُّ سطح المنطقة الشرقية مستوياً إلى حد كبير حيث يبدأ بسهول ساحلية مطلة على ساحل الخليج العربي، وهي سهول منخفضة، وشبه مستوية، وتنتشر بها السبخات، وتمتد لمسافةٍ تُقدَّر بحوالي 1050 كم، ومن هضبة الصمان غرباً إلى شاطئ الخليج العربي شرقاً، وتبدو على هيئة حزام عريض يتراوح عرضه من 50-100 كم، وتمتاز هذه السهول باستواء سطحها، وقلة تضرسها، وهي ترتفع تدريجياً كلما اتجهنا صوب الغرب بمعدل متر لكل كيلو متر حتى يصل ارتفاعها إلى حوالي 250 متراً فوق مستوى سطح البحر، وذلك بالقرب من الحافة الشرقية لهضبة الصَّمان، يليها سهل الأحساء الذي ينحصر بين السهول الساحلية شرقاً، وهضبة الصمان غرباً، وتظهر به بعض التلال الطولية المنعزلة، كما تغطي الرمال أجزاء واسعة من هذا السهل، وتظهر في غرب منطقة الدراسة الهضاب الصخرية شبه مستوية مثل هضبة الصمان، وهضبة شدقم، التي تأخذ شكلاً طولياً، ويتدرج ارتفاعها من50 متراً في الشرق إلى 400 متر في الغرب فوق مستوى سطح البحر (شكل رقم 2). كما تغطي معظم أجزائها الأراضي الصحراوية ذات الامتداد الطولي من الشمال إلى الجنوب، وتتمثل بصحراء الجافورة التي تغطي الجزء الشرقي من منطقة الدراسة، ويغطي الجزء الغربي من المنطقة الشرقية صحراء الصمان (الطاهر، 1999م).



شكل رقم (2) مظاهر السطح في المنطقة الشرقية.

المصدر: بالاعتماد على أطلس المملكة العربية السعودية- وزارة التعليم العالي - 1419هـ.

أهمية الدراسة:

ترتبط راحة سكان المنطقة الشرقية وصحتهم ونشاطهم ارتباطاً قوياً بالعامل المناخي أكثر من ارتباطها بعوامل البيئة الطبيعية الأخرى، فطبيعة مناخ المنطقة يفرض على السكان نوع ملابسهم، وكمية غذائهم، وإصابتهم ببعض الأمراض، ويحدِّد نوع نشاطهم، وأوقات مزاولة عملهم، وبالتالي يتحكم في ارتفاع أو انخفاض إنتاجيتهم. وتعدُّ المنطقة الشرقية من أهم مناطق المملكة العربية السعودية التي تتعدَّد بها قطاعات الإنتاج، ويقوم عليها اقتصاد الدولة، حيث تحتوي أراضيها على حقول البترول والغاز الطبيعي ومنشآتها، ومصانع البتروكيماويات، ومنشآت صناعية أخرى، كما تعتبر المنطقة الشرقية البوابة البحرية للمملكة على الخليج العربي، مما أضفى عليها أهمية تجارية واقتصادية، ومما زاد من أهمية المنطقة الشرقية أنها أصبحت مقصداً لكثيرٍ من السياح لما يتوافر بها من مقومات سياحية وترفيهية شجعت على تنشيط السياحة الداخلية بها. وعلى الرغم من أهمية جميع عناصر المناخ في تأثيرها على راحة سكان المنطقة وطاقتهم الإنتاجية، إلا أن عنصري الحرارة، والرطوبة النسبية هما الأكثر تحكماً في قياس مدى شعورهم بالراحة، أو الانزعاج، وتكمن أهمية هذه الدراسة في تحديد وقت النشاط ونوعه المناسب للإنسان دون تعرضه لأي ضرر فيزيولوجي، وكذلك تساعد سكان المنطقة على معرفة فترات الراحة المناخية التي تسمح لهم بتفعيل السياحة الداخلية، وتمكِّن سكانها من تحقيق الكفاءة في العمل، والتوسُّع للاستثمار في القطاعات الإنتاجية.

الدراسات سابقة

على الرغم من وجود مجموعة من الدراسات السابقة والمنجزة التي تناولت موضوع المناخ وأثره على راحة الإنسان وصحته، التي شملت عدداً من مناطق المملكة العربية السعودية، إلا أن غالبية تلك الدراسات اعتمدت على

استخدام نماذج رياضية، وقرائن مناخية متعددة، وذلك لتحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الشهرية والفصلية، ومن أهمها على النحو الآتي:

ما قام به الجخيدب (1991م) بدراسة عن المناخ وعلاقته براحة الإنسان في منطقة القصيم بالمملكة العربية السعودية من أجل تحديد أثر بعض عناصر المناخ على راحة الإنسان وأثر هبوب العواصف الغبارية على التلوث البيئي في منطقة القصيم والإشارة إلى وجود بعض الأمراض المرتبطة بالمناخ، ودلت نتائج دراسته على أن السمة المناخية للمنطقة هي القارية، التي تتسم بانخفاض كمية الأمطار، وارتفاع معدلات التبخر، وتدني الرطوبة النسبية، كما دلت نتائج الدراسة على أن ذروة التلوث البيئي بالغبار يحدث في فصل الصيف، وأن هناك علاقة قوية بين درجة الحرارة وكمية التعرق وإحساس الإنسان بالضيق والانزعاج في فصل الصيف، كما أن بعض الأمراض السائدة في المنطقة ترتبط ارتباطاً موجباً بعناصر المناخ، وأن أكثر الفصول إصابة بمرض الأنفلونزا هو فصل الشتاء. **وتناولت الحبيب (1995م)** موضوع الحرارة والأقاليم الفسيولوجية في المملكة العربية السعودية، وسلَّطت الضوء على دراسة الملامح العامة لمناخ المملكة والعوامل المؤثرة فيه، كما وناقشت الدراسة العلاقة بين الإنسان ودرجة الحرارة الفصلية والسنوية؛ لتحديد درجات الحرارة المثلى التي تسمح للإنسان بأداء وظائفه مع إحساسه بالراحة وعدم الانزعاج، واستخدمت الباحثة أسلوب تيرجنج لتحديد الأقاليم المناخية الفسيولوجية في المملكة العربية السعودية، وأثبتت الدراسة وجود اثني عشر إقليماً فسيولوجياً مُتميّزاً في المملكة، ودلت نتائج هذه الدراسة على أن القطاع الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية يعدُّ من أكثر الأقاليم الفسيولوجية ملاءمةً لراحة الإنسان طوال العام ما عدا فصل الشتاء، كما دلت هذه الدراسة على أن فصل الخريف أفضل فصول الراحة المناخية في أغلب أقاليم المملكة. كما **اعتمد سالم (2003م)** على بيانات سبع محطات مناخية وتطبيق معادلة أوليفر وتوم ومعادلة جريفت وذلك في دراسته للمناخ وراحة الإنسان في إمارة عسير بالمملكة العربية السعودية من أجل تحديد أفضل الأوقات المناسبة للسياحة والتعرُّف على مناطق إمارة عسير الأكثر راحةً من الناحية المناخية، وذلك على المستوى السنوي والفصلي والشهري، وكذلك التعرُّف على مدى التوافق بين سيادة قرينة الراحة المناخية، وتوزيع السكان في إمارة عسير. **وقدَّمت الحبيب (2004م)** بحثاً عن العلاقة بين درجة الحرارة الفعَّالة والسياحة في المملكة العربية السعودية، وقد استخدمت الباحثة نموذج توم لتحديد التوزيع الجغرافي لأقاليم الراحة المناخية بالمملكة خلال شهور السنة، ثم مقارنة توقيت المناخ الأمثل بتوقيت الإجازات الممنوحة للطلبة والمواطنين، وتوصلت الباحثة إلى أن مناخ المملكة وإنْ كان متطرفاً في معظم قطاعاته ما عدا إقليم المرتفعات إلا أنه صالح للتفعيل السياحي في الخريف والربيع والشتاء وذلك في قطاعات متفرقة من مناطق المملكة العربية السعودية. **وتناول طلبة (2004م)** المقومات الطبيعية للسياحة بمنطقة ينبع بالمملكة العربية السعودية، وكان من بين تلك المقومات مدى ملاءمة الظروف المناخية لراحة الإنسان على مدار العام، وقد استخدم الباحث في هذه الدراسة بعض النماذج التي تقيس مدى إحساس الإنسان بالراحة أو شعوره بالضيق والانزعاج التي تمثلت في معادلة (أدولف) و(أوليفر) ومؤشر تبريد الرياح (لسيبل وباسل)، واتضح من نتائج دراسته أن أفضل فصول السنة للسياحة وراحة الإنسان فصل الشتاء يليه فصلا الربيع والخريف ثم فصل الصيف. **كما قدم الكليبي (2006م)** دراسةً كان الهدف منها تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الليلية والنهارية في مناطق المملكة العربية السعودية معتمداً على المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة، والمتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية، ودلت نتائج دراسته على أن المملكة العربية السعودية يغلب عليها طابع عدم الراحة المناخية نهاراً خلال الفترة الممتدة من شهر مارس إلى شهر نوفمبر ماعدا في المرتفعات الجنوبية الغربية، والأطراف الشمالية من المملكة، بينما يكون المناخ مريحاً مائلاً للبرودة، ومريحاً مائلاً للحرارة خلال نهار شهور فصل الشتاء ماعدا المنحدرات والسواحل الغربية والجنوبية الغربية، التي تكون مريحة مائلة للحرارة وغير

مريحة حارة. وأما في الليل فإن مناخ المملكة يكون غير مريح وبارد في الفترة التي تمتد من شهر ديسمبر إلى شهر مارس ماعدا في المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية، ويغلب عليها طابع الراحة في الليل في شهري أبريل ومايو، وشهري سبتمبر وأكتوبر، ماعدا في المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية، أما خلال أشهر الصيف فإن مناطق المملكة تكون ما بين مريحة ومريحة مائلة للحرارة ليلاً ماعدا المنحدرات الغربية والسواحل الجنوبية الغربية فيغلب عليها طابع عدم الراحة المناخية. **وأشار الطاهر (2008م)** في دراسته لخصائص العناصر المناخية المؤثرة على مناخ مدينة المبرز إلى أهمية عنصري الحرارة والرطوبة النسبية واعتبارهما أكثر العناصر المناخية تأثيراً على راحة الإنسان، مستخدماً المتوسطات اليومية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية وبتطبيق معادلة (أوليفر) توصل الباحث إلى أن فترة الشعور بالراحة تمتد من اليوم السابع لشهر نوفمبر إلى اليوم الأول من شهر أبريل على مدى (146 يوماً)، وأن فترة الشعور بالراحة النسبية تمتد من اليوم الثاني من شهر أبريل إلى اليوم التاسع والعشرين من الشهر نفسه (28 يوماً)، وكذلك الفترة ما بين اليوم الثامن عشر من شهر أكتوبر إلى اليوم السادس من شهر نوفمبر (20 يوماً)، كما أن فترة الشعور بعدم الراحة تمتد من اليوم الأخير من شهر أبريل إلى اليوم السادس والعشرين من شهر يونيه (58 يوماً)، كذلك من اليوم الثامن من شهر سبتمبر إلى اليوم السابع عشر من شهر أكتوبر (40 يوماً)، أما فترة الشعور الشديد بعدم الراحة فتمتد من اليوم السابع والعشرين من شهر يونيه إلى اليوم السابع من شهر سبتمبر (73 يوماً). **وبينت العباد (2009م)** في دراستها لمناخ محافظة جدة تحليلاً لأهم العناصر المناخية، وتوصلت إلى أن أشد شهور السنة حرارةً هو شهر أغسطس، وأقلها حرارة شهر يناير مع اعتدال في سرعة هبوب الرياح السطحية طوال العام، وارتفاع في معدلات سرعتها في فصلي الربيع والشتاء. كما دلت نتائج تطبيق معادلة (أدولف) للتوازن الحراري والمائي على وجود علاقة بين مناخ جدة وراحة الإنسان، وكان من أهم نتائج دراستها أن فصل الصيف هو أكثر فصول السنة شعوراً بعدم الراحة المناخية في محافظة جدة، وذلك بناءً على معدلات الكسب الحراري لجسم الإنسان وزيادة معدلات التعرق. وعلى نفس السياق **تناولت دراسة العريشي (2010م)** المناخ وعلاقته براحة الإنسان في منطقة جازان، وقدمت عبرها تحليلاً لبعض العناصر المناخية المؤثرة في مناخ المنطقة، مستخدمةً معادلة (أدولف) لقياس الكسب الحراري، ومعادلة (جريفت) التي تقيس كمية العرق لجسم الإنسان، كما استخدمت معادلة (أوليفر) المبنية على عنصري الحرارة والرطوبة النسبية، ودلت نتائج دراستها على وجود اختلاف في مستويات الراحة في مختلف شهور السنة، وأن أفضل الشهور التي يشعر فيها الإنسان بالراحة في المنطقة المدروسة هي شهور فصل الشتاء، حيث تقل معدلات التعرُّق في النهار عن بقية شهور السنة، واعتبرت شهور فصل الصيف أقسى أنواع المناخ لارتفاع معدلات الكسب الحراري وزيادة معدلات التعرُّق خلال النهار.

منهج البحث وأساليبه

تحقيقاً لأهداف البحث السالفة الذكر، فإنَّ الدراسة اتبعت المنهج الاستقرائي، وذلك بالاعتماد على المعادلات التجريبية، إلى جانب استخدام بعض الأساليب الإحصائية:

أولاً: تطبيق معادلة أوليفر باستخدام متوسطات درجات الحرارة اليومية، ومتوسطات الرطوبة النسبية اليومية؛ لتحديد مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية، التي تكون على النحو الآتي:

$$DI = T-0.55\ (1- 0.01\ rh)\ (T - 58)$$ (Mather,1974)

حيث إن:

DI = مؤشر الراحة (جدول رقم 1).

T= درجة الحرارة اليومية بالدرجة الفهرنهايتية.

rh = الرطوبة النسبية اليومية.

جدول رقم (1) مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية حسب معادلة أوليفر

مستوى الراحة	نوع الراحة
أقل من 70	الشعور بالراحة
من 71-75	الشعور بالراحة النسبية
من 76-80	الشعور بعدم الراحة
أعلى من 81	الشعور الشديد بعدم الراحة

sources: Mather,J.,R., (1974), climatology: Fundamentals and application ,McGraw-HillBook company, New York.

ثانياً: قياس درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في كُلٍّ من مدينة: القيصومة، والظهران، والهفوف، خلال الفترة المدروسة.

بتطبيق معادلة تحليل التباين Analysis of Variance التالية:

$$Yij = U + ti + Eij \quad \text{(Draper and smith, 1981)}$$

حيث إنَّ:

Yij = التباين.

U = معامل ثابت.

ti = التأثير الناتج من المتغيّر المستقل.

Eij = التأثير الناتج من المتغيّرات الأخرى.

ثالثاً: تحديد أثر بعض المتغيّرات المناخية المتمثلة بسرعة الرياح، واتجاه الرياح (المتغيّرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيّر المعتمد) لكلٍّ من مدينة (القيصومة، والظهران، والهفوف)، وذلك باستخدام معادلة الانحدار المتعدّد Multiple Regression Equation الآتية:

$$Y= Ba+B1x1 +B2 x 2 +E$$

(Draper and Smith , 1981)

Y = المتغير المعتمد.

Ba = الجزء المحصور (Intercept).

B1,B2 = معامل الانحدار (Slope).

x1,x2 = المتغيّرات المستقلة.

E = الخطأ المعياري Standard Error.

وتم الاعتماد على البيانات المناخية اليومية المتوافرة لدى محطات الأرصاد الجوية التابعة للمركز الوطني للأرصاد، وذلك خلال الفترة الممتدة من (1985– 2012 م)، والمتمثلة في ثلاث محطات وهي: محطة القيصومة، والظهران، والهفوف الواقعة على ارتفاع 360 م-17م-180م على التوالي.

النتائج والتحليل والمناقشة

أولاً: مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية

لقد تم تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في المنطقة المدروسة باستخدام معادلة أوليفر، المبنية على متوسطات درجة الحرارة اليومية، ومتوسطات الرطوبة النسبية اليومية. ولقد دلت نتائج تطبيق تلك المعادلة على وجود اختلاف في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية من جزء إلى آخر من أجزاء منطقة الدراسة، كما دلت النتائج على وجود اختلاف في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية في المدينة الواحدة من شهر إلى آخر، وهذا راجع إلى وجود الاختلاف في قيم متوسطات درجة الحرارة اليومية، وقيم متوسطات الرطوبة النسبية اليومية في كلٍّ من مدينة: القيصومة، والظهران، والهفوف، خلال الفترة المدروسة (1985-2012م)، وهي على النحو الآتي:

1- مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة

دلت نتائج الدراسة على وجود اختلاف في متوسط مستويات الراحة المناخية البشرية في مدينة القيصومة من شهر إلى آخر من شهور السنة، ففي أشهر ديسمبر ويناير وفبراير (شهور فصل الشتاء) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 55، 52، 57 على التوالي، وتدل هذه القيم على أن هذه الفترة يشعر فيها سكان مدينة القيصومة بالراحة، بينما يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في أشهر مارس وأبريل ومايو (شهور فصل الربيع) إلى 63، 70، 75 على التوالي، ففي أشهر مارس، وأبريل، يكون فيها الشعور بالراحة، وأما خلال شهر مايو، فإن سكان مدينة القيصومة يشعرون بالراحة النسبية، وأما خلال أشهر يونيه ويوليه وأغسطس (شهور فصل الصيف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في مدينة القيصومة إلى 78، 79، 79 على التوالي، وتدل هذه القيم على أن سكان المدينة يشعرون بعدم الراحة خلال هذه الفترة، وأما في أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر (شهور فصل الخريف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 76، 72، 63 على التوالي، وتدل هذه القيم على شعور السكان بعدم الراحة في شهر سبتمبر، وشعورهم بالراحة النسبية في شهر أكتوبر، وشعورهم بالراحة في شهر نوفمبر. كما تشير قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة على أن فترة الشعور بالراحة، التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أقل من 70 تمتد من اليوم الرابع والعشرين من شهر أكتوبر، وتنتهي إلى اليوم الخامس عشر من شهر أبريل، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 174يوماً. وأما فترة الشعور بالراحة النسبية في مدينة القيصومة، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية ما بين 71 إلى 75 فتمتد على فترتين: الفترة الأولى التي تبدأ من اليوم السادس عشر من شهر أبريل، وتنتهي في اليوم الخامس عشر من شهر مايو، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 30 يوماً، وأما الفترة الثانية، فإنها تبدأ من اليوم السادس والعشرين من شهر سبتمبر، وتنتهي في اليوم الثالث والعشرين من شهر أكتوبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 28 يوماً. بينما تمتد فترة الشعور بعدم الراحة في مدينة القيصومة، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية ما بين 76 إلى 80 من اليوم السادس عشر من شهر مايو إلى اليوم الخامس والعشرين من شهر سبتمبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 133 يوماً. ومما دلت عليه نتائج تطبيق معادلة أوليفر أن فترة الشعور بعدم الراحة الشديدة التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية البشرية أعلى من 81 لا تحدث في مدينة القيصومة (جدول رقم 2).

جدول رقم (2): مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة (1985- 2012م).

الشهور / الأيام	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1	55	56	60	68	73	78	78	79	78	74	69	58
2	53	56	61	69	72	78	78	79	78	74	68	58
3	51	56	61	68	73	78	78	79	78	74	68	58
4	52	54	61	69	73	77	78	79	78	73	67	57
5	53	53	62	68	73	77	78	79	78	73	68	57
6	52	53	63	68	73	77	78	80	77	73	67	58
7	53	55	63	69	74	77	78	80	77	73	65	59
8	52	57	62	69	74	78	79	80	77	73	66	59
9	52	56	62	69	74	78	78	80	77	73	65	59
10	50	55	63	69	74	78	78	80	77	74	66	58
11	52	56	63	68	74	78	78	80	77	74	65	56
12	51	56	63	68	75	78	79	80	77	74	65	56
13	50	58	63	69	75	77	79	79	77	73	63	56
14	50	59	63	70	75	77	79	79	77	72	63	56
15	51	59	63	70	75	78	79	79	76	72	64	55
16	51	57	63	71	76	78	79	79	76	72	63	55
17	49	58	62	71	76	78	79	79	76	72	63	55
18	50	58	64	71	76	78	79	79	77	72	63	53
19	51	59	64	71	76	78	79	79	76	72	62	52
20	51	60	64	72	76	78	79	79	76	71	62	54
21	52	59	64	72	76	78	79	79	76	71	62	54
22	50	58	65	72	74	77	79	79	76	71	62	52
23	51	59	64	72	76	78	79	79	76	71	62	54
24	51	59	65	73	76	78	80	79	76	70	61	53
25	53	60	65	72	76	78	80	79	76	70	60	53
26	51	60	64	72	77	78	79	79	75	70	60	53
27	51	60	64	73	77	78	79	79	75	69	60	52
28	52	59	65	73	77	78	79	80	74	70	59	51
29	52		65	73	77	78	79	79	74	70	59	50
30	55		66	73	77	78	79	78	74	70	59	52
31	56		67		77		79	78		69		53
المتوسط	52	57	63	70	75	78	79	79	76	72	63	55

الجدول من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية.

ملاحظة: تدل قيم مستويات الراحة على ما يلي: أقل من 70 الشعور بالراحة. من 71 - 75 الشعور بالراحة النسبية من 76 – 80 الشعور بعدم الراحة. أعلى من 81 الشعور بعدم الراحة الشديدة.

2- مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الظهران

دلت نتائج الدراسة المدونة في (جدول رقم 3) على وجود اختلاف في متوسط مستويات الراحة المناخية البشرية في مدينة الظهران من شهر إلى آخر من شهور السنة، ففي أشهر ديسمبر ويناير وفبراير (شهور فصل الشتاء) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 63، 59، 62 على التوالي، وتدل هذه القيم على أن هذه الفترة يشعر سكان مدينة الظهران بالراحة، بينما يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في أشهر مارس وأبريل ومايو (شهور فصل الربيع) إلى 66، 73، 78 على التوالي، ففي شهر مارس يشعر السكان بالراحة، وأما في شهر أبريل فيشعرون بالراحة النسبية، بينما خلال شهر مايو يشعرون بعدم الراحة، وأما خلال أشهر يونيه ويوليه وأغسطس (شهور فصل الصيف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في مدينة الظهران إلى 81 ، 83 ، 84 على التوالي،

وتدل هذه القيم على شعور سكان المدينة بعدم الراحة الشديدة، وأما في أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر (شهور فصل الخريف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 82، 78، 70 على التوالي، وتدل هذه القيم على شعور سكان مدينة الظهران بعدم الراحة الشديدة خلال شهر سبتمبر، وشعورهم بعدم الراحة في شهر أكتوبر، وشعورهم بالراحة في شهر نوفمبر. كما تشير قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية على أن فترة الشعور بالراحة في مدينة الظهران، التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أقل من 70 فهي تمتد من اليوم الرابع عشر من شهر نوفمبر وتنتهي إلى اليوم الثاني من شهر أبريل، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 140 يوماً. وأما فترة الشعور بالراحة النسبية في مدينة الظهران، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية ما بين 71 إلى 75، فتمتد على فترتين: الفترة الأولى، التي تبدأ من اليوم الثالث من شهر أبريل، وتنتهي إلى اليوم التاسع والعشرين من شهر أبريل، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 27 يوماً. وأما الفترة الثانية، فإنها تبدأ من اليوم الأول من شهر نوفمبر، وتنتهي إلى اليوم الثالث عشر من الشهر نفسه، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 13يوماً.كذلك تمتد فترة الشعور بعدم الراحة في مدينة الظهران، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية ما بين 76 إلى 80 على فترتين: الفترة الأولى تبدأ من اليوم الثلاثين من شهر أبريل، وتنتهي إلى اليوم الواحد والثلاثين من شهر مايو، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 32 يوماً. وأما الفترة الثانية فهي تبدأ من اليوم التاسع والعشرين من شهر سبتمبر، وتنتهي إلى اليوم الواحد والثلاثين من شهر أكتوبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 33 يوماً. وأما بالنسبة لفترة الشعور بعدم الراحة الشديدة في مدينة الظهران، التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أعلى من 81 فهي تبدأ من اليوم الأول من شهر يونيه وتنتهي إلى اليوم الثامن والعشرين من شهر سبتمبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 120 يوماً.

جدول رقم (3): مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الظهران (1985-2012 م).

الشهور / الأيام	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1	60	61	63	70	76	81	81	84	84	80	74	66
2	61	62	64	70	77	81	81	84	84	80	74	66
3	60	62	64	71	77	81	81	84	84	79	74	66
4	61	62	65	71	77	81	81	85	84	79	74	66
5	61	61	65	71	77	81	81	85	83	78	74	65
6	61	60	65	70	77	81	82	85	83	78	73	64
7	60	60	66	71	76	81	82	86	83	78	72	64
8	61	60	66	71	77	81	83	86	83	78	72	64

الشهور / الأيام	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
9	60	61	66	71	77	81	83	85	82	79	71	65
10	60	60	66	72	77	81	83	84	82	79	71	65
11	60	60	66	71	78	81	82	84	82	79	72	64
12	59	60	66	71	78	81	82	84	82	80	71	64
13	59	60	66	71	78	80	82	84	82	79	71	63
14	57	62	66	72	78	81	83	84	82	79	70	64
15	56	61	66	72	78	81	83	85	81	79	70	64
16	58	61	66	72	78	81	83	85	81	79	70	62
17	58	61	66	73	79	81	82	85	81	78	69	61
18	58	61	66	73	79	81	83	85	82	78	68	61
19	58	63	67	73	79	81	83	84	81	77	68	61
20	58	63	67	73	79	81	83	84	81	78	68	62
21	60	63	67	74	79	81	84	84	82	78	68	63
22	59	63	67	75	79	81	84	84	81	77	68	61
23	58	63	68	75	77	81	85	84	81	76	69	60
24	59	63	68	75	79	81	85	85	80	76	67	61
25	58	64	69	75	79	81	85	84	81	76	67	62
26	58	63	69	75	80	81	85	84	81	76	66	61
27	59	63	68	75	80	82	85	85	81	76	66	60
28	58	63	68	75	81	82	85	85	81	76	66	60
29	59		68	75	80	82	84	84	80	76	66	60
30	60		68	76	80	81	84	84	80	76	66	60
31	60		69		80		84	84		76		60
المتوسط	59	62	66	73	78	81	83	84	82	78	70	63

الجدول من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية.

ملاحظة: تدل قيم مستويات الراحة على ما يلي: أقل من 70 الشعور بالراحة. من 71 - 75 الشعور بالراحة النسبية. من 76 – 80 الشعور بعدم الراحة. أعلى من 81 الشعور بعدم الراحة الشديدة

3- مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الهفوف

دلت نتائج الدراسة المدونة (جدول رقم 4) على وجود اختلاف في متوسط مستويات الراحة المناخية البشرية في مدينة الهفوف من شهر إلى آخر من شهور السنة، ففي أشهر ديسمبر ويناير وفبراير (شهور فصل الشتاء) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 61، 58، 61 على التوالي، وتدل هذه القيم على أن هذه الفترة يشعر سكان مدينة الهفوف بالراحة، بينما يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في أشهر مارس وأبريل ومايو (شهور فصل الربيع) إلى 66 ، 73 ، 78 على التوالي، ففي شهر مارس يشعر السكان بالراحة، وأما في شهر أبريل فيشعرون بالراحة النسبية، بينما خلال شهر مايو يشعرون بعدم الراحة، وأما خلال أشهر يونيه ويوليه وأغسطس (شهور فصل الصيف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية في مدينة الهفوف إلى 80 ، 82 ، 83 على التوالي، وتدل هذه القيم على شعور سكان المدينة بعدم الراحة في شهر يونيه، وعدم الراحة الشديدة في شهر يوليه

وأغسطس، وأما في أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر (شهور فصل الخريف) يصل متوسط مستوى الراحة المناخية البشرية إلى 80، 75، 67 على التوالي، وتدل هذه القيم على شعور سكان مدينة الهفوف بعدم الراحة خلال شهر سبتمبر، وشعورهم بالراحة النسبية في شهر أكتوبر، وشعورهم بالراحة في شهر نوفمبر. كما تشير قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية على أن فترة الشعور بالراحة في مدينة الهفوف، التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أقل من 70، فهي تمتد من اليوم السادس من شهر نوفمبر، وتنتهي إلى اليوم الأول من شهر أبريل، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 147 يوماً. وأما فترة الشعور بالراحة النسبية في مدينة الهفوف، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية من 71 إلى 75 فتمتد على فترتين: الفترة الأولى تبدأ من اليوم الثاني من شهر أبريل، وتنتهي إلى اليوم السابع والعشرين من شهر أبريل، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 26 يوماً. وأما الفترة الثانية فتمتد من اليوم الثامن عشر من شهر أكتوبر، وتنتهي إلى اليوم الخامس من شهر نوفمبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 19يوماً. كذلك تمتد فترة الشعور بعدم الراحة في مدينة الهفوف، التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية من 76 إلى 80 على فترتين: الفترة الأولى تبدأ من اليوم الثامن والعشرين من شهر أبريل، وتنتهي إلى اليوم السادس والعشرين من شهر يونيه، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 60 يوماً. وأما الفترة الثانية، فإنها تبدأ من اليوم التاسع من شهر سبتمبر وتنتهي إلى اليوم السابع عشر من شهر أكتوبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 39 يوماً. وأما بالنسبة لفترة الشعور بعدم الراحة الشديدة في مدينة الهفوف، التي تكون فيها قيم مستوى الراحة المناخية أعلى من 81، فهي تبدأ من اليوم السابع والعشرين من شهر يونيه، وتنتهي إلى اليوم الثامن من شهر سبتمبر، ويصل عدد أيام هذه الفترة إلى 74يوماً.

جدول رقم (4): مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الهفوف (1985- 2012 م).

الشهور / الأيام	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
1	59	60	63	70	77	80	80	83	81	78	73	64
2	59	61	63	71	77	80	81	83	82	78	72	64
3	59	61	64	71	76	80	81	83	82	78	71	64
4	59	61	64	71	76	80	81	83	81	77	72	63
5	59	60	65	72	77	80	81	84	81	77	72	63
6	59	60	65	71	76	80	81	84	81	77	70	63
7	59	59	66	72	76	80	81	84	81	76	70	63
8	59	60	66	70	77	80	81	85	81	77	70	63
9	58	60	66	72	77	80	81	84	80	77	69	63
10	59	60	66	72	77	80	82	83	80	77	69	63
11	59	60	66	72	78	78	82	83	80	77	69	62
12	59	60	66	71	78	80	81	84	80	77	68	61
13	57	60	66	71	78	80	82	83	80	77	68	61
14	55	62	66	73	78	80	81	83	80	76	68	61
15	55	61	67	73	78	80	82	83	80	76	68	61
16	57	61	66	73	79	80	82	83	79	76	68	60
17	57	61	66	73	78	80	82	83	80	76	67	60
18	57	62	67	73	78	80	82	84	80	75	66	60

الشهور / الأيام	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
19	58	63	68	73	79	80	82	83	80	75	64	59
20	58	64	68	74	79	80	82	83	79	74	66	60
21	59	63	67	75	78	80	83	84	79	74	66	61
22	58	63	67	75	79	80	83	83	80	74	66	59
23	57	63	68	75	78	81	82	83	79	74	66	59
24	58	63	68	75	79	80	83	84	79	73	65	59
25	57	64	68	75	79	80	83	83	78	73	65	60
26	58	64	68	75	79	80	83	83	78	73	64	59
27	57	64	68	75	80	81	83	83	78	73	64	58
28	56	63	68	76	80	81	83	83	78	73	64	59
29	58		69	76	80	81	83	83	78	73	63	58
30	59		68	76	79	81	83	82	78	73	63	58
31	60		69		80		83	82		73		59
المتوسط	58	61	66	73	78	80	82	83	80	75	67	61

الجدول من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد، المملكة العربية السعودية.

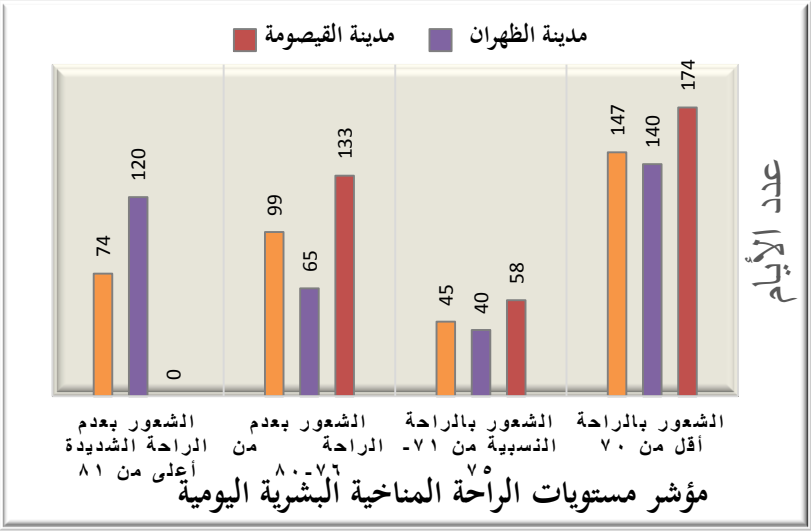
ملاحظة: تدل قيم مستويات الراحة على ما يلي: أقل من 70 الشعور بالراحة. من 71 - 75 الشعور بالراحة النسبية من 76 – 80 الشعور بعدم الراحة. أعلى من 81 الشعور بعدم الراحة الشديدة.

ونستنتج من العرض السابق أن عدد أيام مستويات الراحة المناخية البشرية يختلف من فترة إلى أخرى، ومن جزء إلى آخر من أجزاء منطقة الدراسة. فقد وصل عدد أيام فترة الشعور بالراحة، التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أقل من 70 في مدينة: القيصومة، والظهران، والهفوف إلى 174، 140، 147 يوماً على التوالي. وأما فترة الشعور بالراحة النسبية التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية من 71 إلى 75، فيصل عدد أيام هذه الفترة في مدينة: القيصومة والظهران والهفوف إلى 58، 40، 45 يوماً على التوالي. بينما وصل عدد أيام فترة الشعور بعدم الراحة المناخية التي تتراوح فيها قيمة مستوى الراحة المناخية 76 إلى 80 في مدينة: القيصومة والظهران والهفوف إلى 133، 65، 99 يوماً على التوالي. وأما بالنسبة لعدد أيام فترة الشعور بعدم الراحة الشديدة التي تكون فيها قيمة مستوى الراحة المناخية أعلى من 81 في مدينة: الظهران والهفوف، فوصل عدد أيامها إلى 120، 74 يوماً على التوالي، كما يُلاحظ أن فترة الشعور بعدم الراحة الشديدة لم تحدث في مدينة القيصومة خلال الفترة المدروسة (جدول رقم 5)، و(شكل رقم 5).

جدول رقم (5) عدد أيام مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في كل من مدينة: القيصومة، والظهران، والهفوف خلال الفترة المدروسة (1985- 2012م).

مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية	عدد الأيام في مدينة القيصومة	عدد الأيام في مدينة الظهران	عدد الأيام في مدينة الهفوف
الشعور بالراحة أقل من 70	174	140	147
الشعور بالراحة النسبية من 71-75	58	40	45
الشعور بعدم الراحة من 76-80	133	65	99
الشعور بعدم الراحة الشديدة أعلى من	-	120	74

مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية	عدد الأيام في مدينة القيصومة	عدد الأيام في مدينة الظهران	عدد الأيام في مدينة الهفوف
81			
مجموع عدد الأيام	365	365	365



شكل رقم (5) عدد أيام مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية للأعوام (1985-2012 م).

ثانياً: درجات الاختلاف في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية

دلت نتائج تحليل التباين على أن عدد أيام مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في المنطقة الشرقية تختلف من مدينة إلى أخرى، وكذلك تختلف من فترة إلى أخرى داخل المدينة الواحدة خلال الفترة المدروسة، وسوف يتم مناقشة نتائج تطبيق معادلة تحليل التباين على النحو الآتي:

1. درجة الاختلاف في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية بين مدينة القيصومة، والظهران، والهفوف.

دلت نتائج تحليل التباين (Analysis of Variance) المدونة في الجدول رقم (6) على أن حوالي42% من التغيُّر (Variation) في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية يعود إلى أثر موقع المحطة المدروسة من منطقة الدراسة، وكذلك أهمية الظروف المناخية والبيئة المحلية في مستويات الراحة، حيث يدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يعادل (R^2 =0.42). كذلك تؤكد قيمة ف المحسوبة F- value (1229.69) أحد معايير تحليل التباين على وجود اختلاف في قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في المحطات المدروسة في منطقة الدراسة، وأن ذلك الاختلاف ذو دلالة إحصائية.

جدول رقم (6) تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضيح درجة الاختلاف في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية بين مدينة القيصومة والظهران والهفوف.

المصدر Source	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Squares	درجة الحرية D.F	قيمة ف المحسوبة F- value	قيمة ف الجدولية	مربع معامل الارتباط R^2
خط الانحدار Model	67840.781	13568.144	3	1229.69	2.60	0.42

المصدر Source	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Squares	درجة الحرية D.F	قيمة ف المحسوبة F- value	قيمة ف الجدولية	مربع معامل الارتباط R^2
الخطأ Error	9124.924	11.034	1091	-		-
المجموع الكلي Total	76965.642	-	1094	-		-
مستوى الدلالة (0.05)				عدد الحالات =1095		

2. درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة.

دلت نتائج تحليل التباين (Analysis of Variance) المدونة في الجدول رقم (7) على أن حوالي 21% من التغيُّر (Variation) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة يعود إلى الاختلاف في الظروف المناخية خلال فترات مستويات الراحة، وأن مستويات الراحة لها دور ضعيف في الاختلاف، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R^2=0.21). وأما قيمة ف F- value (480.723)، فتدل على أن الاختلاف في قيم فئات مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة القيصومة ذو دلالة إحصائية.

3. درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الظهران.

دلت نتائج تحليل التباين (Analysis of Variance) والمدونة في الجدول رقم (8) على أن حوالي 91% من التغيُّر (Variation) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الظهران يعود إلى الاختلاف في الظروف المناخية خلال فترات مستويات الراحة، وأن مستويات الراحة لها دور في الاختلاف، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R2=0.91). كذلك تؤكد قيمة فـF- value (1638.529) على أن الاختلاف في قيم فئات مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الظهران ذو دلالة إحصائية.

جدول رقم (7) تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضيح درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية خلال الفترة المدروسة في مدينة القيصومة.

المصدر Source	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Squares	درجة الحرية D.F	قيمة ف المحسوبة F- value	قيمة ف الجدولية	مربع معامل الارتباط R^2
خط الانحدار Model	26793.888	8931.296	3	480.723	2.60	0.21
الخطأ Error	6706.978	18.579	361	-		-
المجموع الكلي Total	33500.866	-	364	-		-
مستوى الدلالة (0.05)				عدد الحالات =365		

جدول رقم (8) تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضيح درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية خلال الفترة المدروسة في مدينة الظهران

المصدر Source	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Squares	درجة الحرية D.F	قيمة ف المحسوبة F- value	قيمة ف الجدولية	مربع معامل الارتباط R^2
خط الانحدار Model	27018.530	9006.177	3	1638.529	2.60	0.91
الخطأ Error	1984.237	5.497	361			
المجموع الكلي Total	29002.767	-	364			
مستوى الدلالة (0.05)			عدد الحالات =365			

4. درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الهفوف.

دلت نتائج تحليل التباين (Analysis of Variance) والمدونة في الجدول رقم (9) على أن حوالي 72% من التغيُّر (Variation) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الهفوف يعود إلى الاختلاف في الظروف المناخية خلال فترات مستويات الراحة، وأن مستويات الراحة لها دور في الاختلاف ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R^2=0.72). كذلك تؤكد قيمة ف F- value(898.317) على أن الاختلاف في قيم فئات مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في مدينة الهفوف ذو دلالة إحصائية.

جدول رقم (9) تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضيح درجة الاختلاف بين قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية خلال الفترة المدروسة في مدينة الهفوف.

المصدر Source	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Squares	درجة الحرية D.F	قيمة ف المحسوبة F- value	قيمة ف الجدولية	مربع معامل الارتباط R2
خط الانحدار Model	25168.057	6292.014	3	898.317	2.60	0.72
الخطأ Error	2521.521	7.004	361	-		-
المجموع الكلي Total	27689.578	-	364	-		-
مستوى الدلالة (0.05)			عدد الحالات =365			

ثالثاً: أثر سرعة الرياح واتجاهها في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية

1. تحديد أثر سرعة الرياح واتجاهها (المتغيّرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيّر المعتمد) في مدينة القيصومة.

دلت نتائج معادلة الانحدار المتعدِّد (Multiple Regression Equation) المدونة في الجدول رقم (10) على أن أثر سرعة الرياح واتجاهها في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية ضعيف حيث إن أقل من 10% من التغيير (Variation) في مستويات الراحة المناخية لمدينة القيصومة يعود لسرعة الرياح واتجاهها، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R^2 =0.10)، وأما قيمة ف (14.969) واحتمالية ف (0.0001) عند مستوى الدلالة (0.05) تدل على أن للمتغيرات المستقلة أثر مهم في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية في المدينة، وأن التغير في قيم المتغيرات المستقلة (سرعة الرياح، واتجاه الرياح) لها أثر في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية، ويؤكد هذا الاستنتاج قيمة احتمالية ت لسرعة الرياح (0.0001) واتجاه الرياح (0.0002)، حيث تقل قيمة احتمالية ت على قيمة مستوى الدلالة (0.05).

جدول رقم (10) معايير الانحدار المتعدد لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيّر المعتمد) في مدينة القيصومة.

المتغيّرات المستقلة (Indebendent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور	74.522	-	1.221	0.0001
سرعة الرياح	0.717-	0.219-	0.166	0.0001
اتجاه الرياح	0.307-	0.157-	0.099	0.0002
عدد الحالات =365، قيمة ف = 14.96، احتمالية ف = 0.0001 مربع معامل الارتباط =0.10 ، مستوى الدلالة =0.05				

2. تحديد أثر سرعة الرياح واتجاهها (المتغيِّرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيِّر المعتمد) في مدينة الظهران.

دلت نتائج معادلة الانحدار المتعدِّد، المدونة في الجدول رقم (11) على أن أثر سرعة الرياح واتجاهها في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية ضعيف، حيث إن أقل من 10 % من التغيير (Variation) في مستويات الراحة المناخية اليومية لمدينة الظهران يعود لسرعة الرياح واتجاهها، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R2 =0.013)، ويؤكد ذلك قيمة ف (2.396) واحتمالية ف (0.093) عند مستوى الدلالة (0.05)،كما تدل معايير تحليل الانحدار المتعدد الأخرى على أن التغير في قيم المتغيرات المستقلة (سرعة الرياح، واتجاه الرياح) ليس لها أثر في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية، ويدل على هذا الاستنتاج قيمة احتمالية ت لسرعة الرياح (0.079) واتجاه الرياح (0.097)، حيث ترتفع قيمة احتمالية ت على قيمة مستوى الدلالة (0.05).

جدول رقم (11) معايير الانحدار المتعدد لتوضيح أثر متغيِّرات الدراسة (المتغيرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيِّر المعتمد) في مدينة الظهران.

المتغيِّرات المستقلة (Indebendent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور	**76.917**	-	**1.750**	**0.0001**
سرعة الرياح	**0.312-**	**0.094-**	**0.177**	**0.079**

المتغيّرات المستقلة (Indebendent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري (Standard Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
اتجاه الرياح	0.154	0.089-	0.093	0.097
عدد الحالات =365، قيمة ف = 2.396، احتمالية ف =0.093 ، مربع معامل الارتباط =0.013 ، مستوى الدلالة =0.05				

3. تحديد أثر سرعة الرياح واتجاهها (المتغيّرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيّر المعتمد) في مدينة الهفوف.

دلت نتائج معادلة الانحدار المتعدّد، المدونة في الجدول رقم (12) على أن أثر سرعة الرياح واتجاهها في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية ضعيف، حيث إنَّ أقل من 10 % من التغيير (Variation) في مستويات الراحة المناخية اليومية لمدينة الهفوف يعود لسرعة الرياح واتجاهها، ويدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط الذي يساوي (R^2 =0.027)، ويؤكد ذلك قيمة ف (5.083)، واحتمالية ف (0.07) عند مستوى الدلالة (0.05).كما تدل معايير تحليل الانحدار المتعدد الأخرى على أن التغير في قيم المتغيرات المستقلة (سرعة الرياح، واتجاه الرياح) ليس لها أثر في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية، ويدل على هذا الاستنتاج قيمة احتمالية ت لسرعة الرياح (0.09)، واتجاه الرياح (0.06)، حيث ترتفع قيمة احتمالية ت على قيمة مستوى الدلالة (0.05).

جدول رقم (12) معايير الانحدار المتعدد لتوضيح أثر متغيرات الدراسة (المتغيّرات المستقلة) في مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية (المتغيّر المعتمد) في مدينة الهفوف.

المتغيّرات المستقلة (Indebendent Variable)	تقدير المعلم (Parameter Estimate)	معامل البيتا (Beta Coefficient)	الخطأ المعياري Standard (Error)	احتمالية (T) (Probability of T)
الجزء المحصور	70.362	-	1.240	0.0001
سرعة الرياح	0.017-	0.006-	0.151	0.09
اتجاه الرياح	0.353	0.164	0.115	0.06
عدد الحالات =365، قيمة ف = 5.083، احتمالية ف = 0.07، مربع معامل الارتباط =0.027، مستوى الدلالة =0.05				

الخاتمة والتوصيات

في ضوء النتائج التحليلية السابقة تم تحديد الفترات الزمنية التي تكون فيها قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية مريحة، أو مريحة نسبياً للاستفادة منها في تفعيل الأنشطة البشرية المختلفة سواء الإنتاجية، أو الترفيهية، وذلك في كُلٍّ من مدينة القيصومة خلال الفترة ما بين اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم الخامس عشر من شهر مايو، وكذلك الفترة الممتدة من اليوم السادس والعشرين من شهر سبتمبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر، ومدينة الظهران في الفترة الممتدة من اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم التاسع والعشرين من شهر أبريل، وكذلك من اليوم الأول من شهر نوفمبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر، وأما بالنسبة لمدينة الهفوف فتمتد فترات الشعور بالراحة والراحة النسبية ما بين اليوم الأول من شهر يناير وحتى اليوم السابع والعشرين من شهر أبريل، وكذلك الفترة من اليوم الثامن عشر من شهر أكتوبر وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر ديسمبر. وتحديد الفترات الزمنية التي تدل فيها قيم مستويات الراحة المناخية البشرية اليومية على الشعور بعدم

الراحة وعدم الراحة الشديدة لتجنب ممارسة الأنشطة السياحية والترويحية في تلك الفترات، وذلك في كُلٍّ من مدينة القيصومة خلال الفترة الممتدة ما بين اليوم السادس عشر من شهر مايو وحتى اليوم الخامس والعشرين من شهر سبتمبر، ومدينة الظهران في الفترة الممتدة من اليوم الثلاثين من شهر أبريل وحتى اليوم الواحد والثلاثين من شهر أكتوبر، وأما بالنسبة لمدينة الهفوف فتمتد فترات الشعور بعدم الراحة وعدم الراحة الشديدة ما بين اليوم الثامن والعشرين من شهر أبريل وحتى اليوم السابع عشر من شهر أكتوبر.

وبناءً على النتائج، فإنَّ الدراسة توصي بما يلي:

- على الجهات الحكومية والأهلية الاستفادة من نتائجها في التخطيط للأنشطة البشرية، وتوزيعها زمانياً ومكانياً، سواء الإنتاجية منها، مثل: الأنشطة الزراعية، والصناعية، أو الترفيهية والسياحية، خاصة وأن هذه الدراسة تضع في اعتبارها تحديد فترات الراحة المناخية البشرية اليومية بما يساعد على تقليل الأثر السلبي للمناخ على صحة الإنسان ونشاطه، ويحقق استثمار أفضل للأنشطة البشرية المختلفة وبالتالي زيادة الإنتاج كماً وكيفاً.
- الحرص من قبل الجهات الحكومية والأهلية على أن تتناسب فترة الإجازات السنوية مع فترات الشعور بعدم الراحة المناخية خاصة للموظفين العاملين في أماكن مكشوفة وغير مكيفة، كعمال البناء والزراعة، وتجنُّب عملهم خلال ساعات الظهيرة.
- الاهتمام بترشيد استهلاك الكهرباء والماء للسكان خاصة في فترات الشعور بعدم الراحة المناخية والانزعاج ليساهم في انخفاض معدلات استهلاك الكهرباء والماء.
- الحرص من قبل وزارة الصحة في فترات الشعور بعدم الراحة والانزعاج على زيادة خدمات الإسعافات الأولية في المراكز الصحية، وعلى نشر التوعية الوقائية خاصة للعاملين في الأماكن المكشوفة وغير المكيفة لتفادي الإصابة بضربات الشمس.

قائمة المصادر والمراجع

أولا: المراجع العربية

- الأحيدب، إبراهيم سليمان، 2004، المناخ والحياة دراسة في المناخ التطبيقي، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض.
- أطلس المملكة العربية السعودية، 1419هـ، وزارة التعليم العالي، المملكة العربية السعودية.
- الجخيدب، مساعد عبدالرحمن ،1992م، المناخ وراحة الإنسان بمنطقة القصيم، مطبوعات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالقصيم.
- حبيب، بدرية محمد عمر،1995م، الحرارة والأقاليم الفسيولوجية في المملكة العربية السعودية دراسة في المناخ الطبيعي والتطبيقي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات بجدة.
- حبيب، بدرية محمد عمر، 2004م، العلاقة بين درجة الحرارة الفعَّالة والسياحة في المملكة العربية السعودية، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، العدد 18.
- سالم، طارق زكريا ابراهيم ،2003م، المناخ وراحة الإنسان في إمارة عسير بالسعودية، مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط، العدد 13.
- الطاهر، عبدالله أحمد سعد، 1999م، الأحساء دراسة جغرافية، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض.
- الطاهر، عبدالله أحمد سعد، 2008م، مدينة المبرز، مطابع الحسيني الحديثة، الهفوف.

- طلبه، شحاتة سيد أحمد،2004م، المقومات الطبيعية للسياحة بمنطقة ينبع بالمملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، مجلد 36، العدد43.
- العباد، هدى عبدالله، 2009، مناخ محافظة جدة دراسة في الجغرافيا المناخية دورية العقيق، المجلد 35، العدد 70،69.
- العريشي، عائشة علي محمد،2010م، المناخ وراحة الإنسان في منطقة جازان دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي، مجلة مركز بحوث الشرق الأوسط، العدد 26.
- الكليبي، فهد محمد، 2006م، تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الشهرية في مناطق المملكة العربية السعودية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد120.
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات،2004م، أطلس السكان والمساكن، وزارة الاقتصاد والتخطيط، المملكة العربية السعودية.
- المركز الوطني للأرصاد، النشرات المترولوجية لمحطات الدراسة (القيصومة – الدمام – الهفوف) للفترة من 1985 -2012 م.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Draper,N.and Smith, H.Applied Regression Analysis, Second Edition,New York, John-Wiley and Sons, Inc., 1981.
- Mather,J.,R., (1974), climatology: Fundamentals and application ,McGraw-HillBook company, New York.