المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية (١٩٨٦-٢٠١٧)
د. علاوة أحمد عنصر

التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية، دراسة في التنمية الإقليمية
د. ملهي علي مفرح الفزواني

تقييم كفاءة التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة
د. تفريد حمدي ضويعن الجهني

أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان، دراسة مناخية تطبيقية خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)
د. أمل بنت حسين بن سعيد آل مشيط

العدد (١)
١٤٤٣ هـ / ٢٠٢١م



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

ح الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
المجلة الجغرافية الخليجية – العدد الأول (الكتروني) – الرياض ١٤٤٤هـ
ص ٢٨٨ ؛ ١٧×٢٤ سم
ردمد : ٩٥١٣ ـ ١٦٥٨
رقم الإيداع: ١٤٤٤/٢٣٥٩
حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ولا يجوز طبع أي جزء من الكتاب أو نقله على أي هيئة دون موافقة كتابية من الناشر، إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية


بسم الله الرحمن الرحيم



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

أعضاء مجلس الإدارة ١٤٤٣هـ / ٢٠٢١م

د. خالد حمد أبا الزمات	الرئيس - قطر
د. سليمان يعقوب الفليكاوي	نائب الرئيس - الكويت
د. إبراهيم صالح الدوسري	أمين السر وأمين المال - السعودية
د. طلال يوسف العوضي	أمين النشر والبحث العلمي - عُمان
د. أحمد خادم بن طوق	أمين العلاقات الخارجية - الإمارات
د. محمد أحمد عبدالله	أمين الإعلام والنشر الإلكتروني - البحرين

العدد الأول (الكتروني) ١٤٤٣ هـ / ٢٠٢١ م

ترحب المجلة بنشر البحوث والدراسات الجغرافية العلمية النظرية والتطبيقية وعروض الكتب والتقارير ذات الصلة.

رئيس التحرير

الدكتور خالد بن حمد أبا الزمات

رئيس الجمعية، جامعة قطر

مدير التحرير

الدكتور طلال يوسف العوضي

أستاذ نظم المعلومات الجغرافية المشارك بجامعة السلطان قابوس، أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية.

هيئة التحرير

د. محمد بن أحمد عبدالله

جامعة البحرين، مملكة البحرين.

د. محمود بن إبراهيم الدوعان

جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية.

أ.د. سيف بن سالم القايدي

جامعة الإمارات العربية المتحدة.

د. علي بن سعيد البلوشي

جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الهيئة الاستشارية

أ. د. عبدالله يوسف الغنيم

أ. د. عبدالله ناصر الوليعي

أ. د. قاسم محمد دويكات

أ. د. نظام عبدالكريم الشافعي

الاشتراكات

أعضاء الجمعية: مجاناً، الأفراد: ٦٠ ريالاً سعوديًّا، المؤسسات: ٢٠٠ ريال سعودي

المراسلات

عنوان المراسلة: الدكتور طلال يوسف العوضي – أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية الجغرافية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

ص . ب. ٣٣٥ الرمز البريدي ١٣٢مسقط، سلطنة عمان

البريد الإلكتروني: alawadhi@squ.edu.om- talal. alawadhi@gmail.com

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

قواعد وإجراءات النشر في المجلة الجغرافية الخليجية

المجلة الجغرافية الخليجية مجلة دورية علمية مُحكمة، تصدر عن الجمعية الجغرافية الخليجية لنشر البحوث العلمية الأصيلة من الجامعات والمؤسسات العلمية العربية والأجنبية في الموضوعات الجغرافية المختلفة التي لم يسبق نشرها لدى جهات أخرى بعد مراجعتها من قبل هيئة التحرير وتحكيمها من محكمين من خارج أعضاء هيئة التحرير.

قواعد تسليم البحوث

١. تنشر الأبحاث العلمية ذات الأصالة العلمية، مع سلامة اللغة والإخراج الجيد للبحث.
٢. ضرورة تقديم الباحث أو الباحثين إقرارا كتابيا بأن البحث المقدم لم يسبق نشره في أي مجلة علمية أو غيرها.
٣. ترسل الابحاث في صيغة (docx.) والخاصة ببرنامج WORD من شركة مايكروسوفت، على أن يكون حجم الخط ١٤، ومن نوع (Times New Roman)، على أن تترك مسافة ونصف بين كل سطر وآخر.
٤. تتراوح عدد الكلمات ٦٠٠٠ – ١٠٠٠٠ كلمة شامل جميع عناصر البحث.
٥. ترفق الخرائط والأشكال والرسوم والجداول في مكانها المناسب بالبحث مع ضرورة ارسالها بشكل منفرد في صيغة الـ (JPG). مع ضرورة التأكد من دقة الصور والاشكل. يجب ان يكون عنوان الاشكال والصور بالأسفل، بينما عنوان الجدول اعلى الجدول.
٦. ضرورة تضمين البحث ملخصين باللغتين (اللغة العربية واللغة الإنكليزية)، مع عدد ٤ – ٥ كلمات دالة باللغتين.
٧. يرفق الباحث أو الباحثين مع البحث سيرة علمية مختصرة باللغة العربية أو الإنجليزية (حسب لغة البحث)، مع تعهد بان البحث أصيل ولم يتم نشره سابقا.
٨. تعبئة الاستمارة الخاصة بالمعلومات العامة عن الباحث أو الباحثين، ترسل للباحث بعد استلام البحث.
٩. يتم تحكيم البحث وفق الإجراءات العلمية المتبعة.
١٠. ضرورة الالتزام بالمصداقية والتوثيق العلمي الصحيح سواء في متن البحث (in-text citations) أو في قائمة المراجع (Reference list) في نهاية البحث. يتحمل الباحث المسؤولية العلمية الكاملة في هذا الجانب، حيث يحرص على ألا يذكر مرجعاً في متن البحث أو في قائمة المراجع لم يستفد منه، وأن يتطابق ما جاء في متن البحث مع ما جاء في قائمة المراجع.
١١. ضرورة كتابة قوائم المراجع وفق نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA).
١٢. ترسل البحوث وجميع المرسلات الخاصة بالمجلة إلي:

الدكتور طلال بن يوسف العوضي – رئيس تحرير المجلة العلمية للجمعية الجغرافية الخليجية
جامعة السلطان قابوس – كلية الآداب والعلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا
ص.ب. ٤٢، الرمز البريدي ١٢٣ – مسقط، سلطنة عمان
تليفون: ٩٨٠٢٠٢٠٢ (٠٠٩٦٨) – البريد الالكتروني: talal.alawadhi@gmail.com

قواعد تحكيم البحوث

١. تستغرق عملية تحكيم البحوث وقبولها فترة من الزمن، وتعتمد الفترة على نتائج ومتطلبات التعديل.
٢. بعد استلام البحث تمر عملية التحكيم بعدة مراحل في التحكيم وهي:
   أ- المرحلة الاولي: يقوم مدير التحرير وأعضاء التحرير من التأكد من تطبيق شروط المجلة
   ب- المرحلة الثانية: تحكيم أولى من قبل عضو من أعضاء الاشراف على المجلة لقياس مدى ملائمة البحث مع اهداف المجلة ومكانية قبوله.
   ت- المرحلة الثالثة: مرحلة تحكيم المحكمين: حيث يتم اسناد التحكيم لمحكمين في نفس مجال البحث، ولا تربطهما أي علاقة مع الباحث.
   ث- مرحلة قبول أو رفض البحث: بعد وصول نتائج التحكيم يقوم أعضاء المجلة بالتنسيق مع مدير التحرير بتحديد مدى إمكانية قبول الورقة أو اجراء تعديلات أو رفض البحث حسب توصية المحكمين.
   ج- مرحلة نشر البحث: يقوم مدير التحرير بالتأكد من استيفاء البحث لجميع شروط النشر بالتنسيق مع هيئة التحرير، وأيضا بتجميع بقية البحوث بغرض نشرها في مجلد المجلة.

أعضاء الشرف

معالي الشيخ الدكتور/ عبدالله بن محمد بن إبراهيم آل الشيخ

رئيس مجلس الشورى ووزير العدل السابق

المملكة العربية السعودية

معالي الدكتور/ فهد بن عبدالله السماري

أمين عام دارة الملك عبدالعزيز المكلف

المملكة العربية السعودية

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المحتويات

الاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية (١٩٨٦- ٢٠١٧)	٧
التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية: دراسة في التنمية الإقليمية	٦٣
تقييم كفاءة التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة	١٢١
أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء على راحة الإنسان	١٩٧



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

البحوث العلمية



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية (١٩٨٦ - ٢٠١٧م)

The Trend of Annual Rainfall in the Kingdom of Saudi Arabia (1986-2017)

إعداد

د. علاوة أحمد عنصر

أستاذ دكتور متقاعد، قسم الجغرافيا

كلية العلوم الإنسانية، جامعة الملك خالد. أبها

Dr.Allaoua ahmed ansar
Geography Department, King Khalid University. Abha



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية (١٩٨٦- ٢٠١٧م)

الملخص

تهدف هذه الدراسة للتعرف على التوزيع المكاني والزماني للأمطار إضافة لتحديد اتجاهها السنوي في المملكة العربية السعودية. وقد اعتمدت الدراسة على بيانات الأمطار لفترة امتدت لاثنين وثلاثين عاماً ما بين (١٩٨٦م و٢٠١٧م) لسبع عشرة محطة. تتوزع، هذه المحطات، على مختلف الوحدات التضاريسية الكبرى، ومختلف العروض الجغرافية، وعلى ارتفاعات متباينة.

إن معالجة هذه البيانات وتحليلها إحصائيًّا، وترجمتها بيانيًّا وخرائطيًّا مكنتنا من التوصل إلى أن الأمطار تتسم بقلتها وتناقصها وارتفاع معامل تغيرها وانتظامها في فترات معينة؛ باستثناء محطات جنوب غرب المملكة العربية السعودية، فالمتوسطات السنوية تقل عن ١٠٠ملم بل أقلمن ذلك في كثير منها. كما بينت هذه الدراسة أن ثلثي المحطات شهدت تناقصاً في أمطارها. وينتظم اتجاه هذه الأمطار ذات التغير المهم في فترات متباينة الطول، غير أن تلك التي مسَها التناقص أكثر عددا وطولا من تلك التي مسَها التزايد. فالسؤال المطروح أمام هذا الواقع هو حتمية هذا التناقص المطري، ومما لا شك فيه أن الانسان يجب أن يعمل على تغيير هذا الواقع بترشيد تدخلاته وفقًا لحسه المدني وتوجيهات الدين الإسلامي وتعاليمه.

الكلمات المفتاحية: المملكة العربية السعودية، اتجاه الأمطار سنويا، التوزيع المكاني والزمني، درجات الإمطار، ترشيد الاستهلاك.

Abstract

The attention given to the climatic studies in general and climatic changes in particular is significantly growing. They confirmed this reality. Indeed, the consensus related to the thermal rise is general while the rains undergo strong variations with a downward trend.

This situation experienced by several regions, since the end of the twentieth century, urged researchers to initiate more studies to focus on this phenomenon. Some have focused on changing temperatures. However, few of them only are shed the lights on the rains.

In the Kingdom of Saudi Arabia, apart from the report of G. I. E. C., which confirms the regression of annual rains, few studies only have considered this parameter. We try, using the annual rainfall amounts of the 1986-06 period in seventeen stations to look, pertinently, on this subject.

The statistical processing of these data, their analysis and their graphic and cartographic translation are all tools for studying the spatial and temporal distribution, the rainfall trend as well as the rainfall levels.

Keywords: Kingdom of Saudi Arabia, annual trend, spatial and temporal distribution, rainfall levels.

❊ ❊ ❊

المقدمة

تُعَّد دراسة الأمطار من حيث توزيعها المكاني والزماني، بالغة الأهمية، فهي العنصر الرئيس المتحكم في كثير من الأنشطة الحيوية لاسيَما ذات العلاقة بالموارد المائية. وتزداد هذه الأهمية في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تأثرت كغيرها من المناطق بالتغير المناخي الذي يتميز أساسا، بارتفاع درجات الحرارة وتناقص الأمطار.

إن الوقوف على هذه الإشكالية المزدوجة؛ التوزيع المكاني والزمني للأمطار من جهة، واتجاهها من جهة أخرى في المملكة العربية السعودية التي تتميز بقلة أمطارها، تُكسبُها أهمية ذات أبعاد جغرافية، واقتصادية واجتماعية. غير أنه وبالرغم من أهمية مثل هذه الدراسات فما كتب خاصة في المملكة العربية السعودية، قليل نسبيا مقارنة بأهمية هذا الموضوع الذي سنحاول دراسته للوقوف على توزيع الظاهرة زمنيًّا ومكانيًّا، وكذا اتجاهها في الفترة الممتدة بين سنتي (١٩٨٦م و٢٠١٧م). فالتركيز على مثل الدراسات تلك سيساعد على إثراء الجانب المعرفي في هذا المجال.

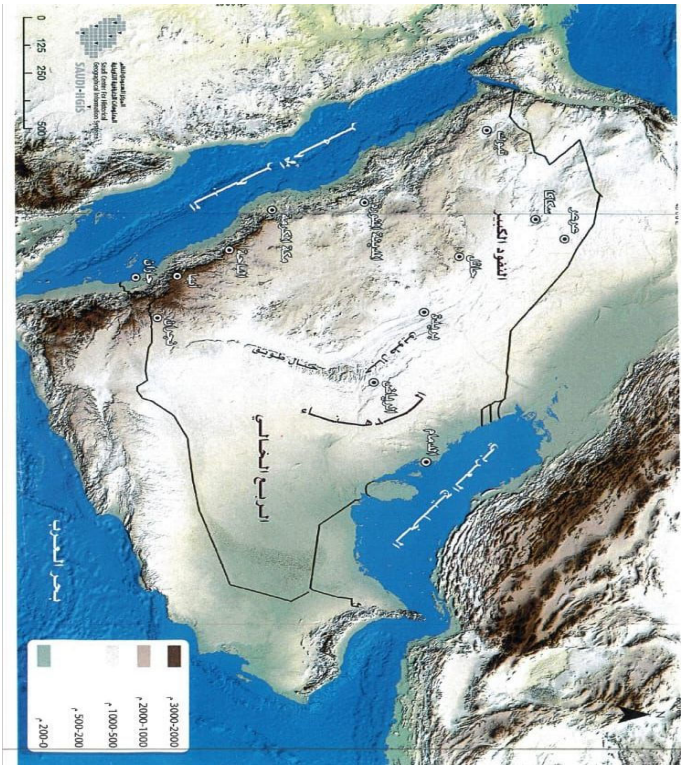
الدراسات السابقة: على الرغم من قلتها نسبيًّا، فإننا وقفنا على بعض الدراسات السابقة التي تكتسي أهمية كبرى؛ حيث الكثير منها بتوزيع الأمطار مكانيًّا وزمنيًّا في جنوب غرب المملكة العربية

السعودية وتحليلها كمًّا (الأحيدب، إ. ٢٠٠٠م)، والعوامل المؤثرة في كمية الأمطار على غرب وجنوب غربي المملكة العربية السعودية اعتمادًا على تحليل بيانات ستين محطة وعلاقتها بالعوامل الجغرافية والفلكية (الجراش، ١٩٨١م)، وخصائصها في الجزء الأوسط من غربي المملكة العربية السعودية من خلال فحص بياناتها شهريا وفصليا (أبو زيد ،م. ٢٠٠٦م)، تحليل التباين المكاني لتوزيع الأمطار في منطقة القصيم وابراز خاصية التباين المكاني (بوربة ،م. ٢٠١٥م) وكذا تذبذبها مكانيا وزمنيا في المملكة العربية السعودية (البلهيد ، ع. ١٩٨٦م) وفي العراق (الشاعر، هـ. ١٩٨٦م). كما تطرقت بعض الدراسات إلى الجانب التفسيري للأمطار من حيث النتائج والأسباب (المثلوثي، س. ٢٠٠٥م).

كما اهتم بعضها بتأثير الأمطار على الزراعة في منطقة جازان (العريشي، ع. ٢٠٠٩م) ومنطقة عسير (القحطاني، س وآخرون. ٢٠١٩م). وقد حظيت هذه المنطقة، (عسير)، بدراسة خاصة بحركية الكتل الهوائية ومختلف تأثيراتها التي عادة ما تتسبب في حدوث العواصف الرعدية (آلمشيط. ٢٠١٧م). ومنها تلك التي تعرضت إلى دراسة العلاقة بين الأمطار التي تتناقص من الغرب إلى الشرق، وبعض المتغيرات الجوية (محمد ، ع. ١٩٩٦م). أما تلك التي تطرقت إلى اتجاه الأمطار فنادرة جدًّا ولم نعثر إلا على دراسة

واحدة اهتمت باتجاهات الأمطار اليومية في منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية (بوبربة، م. ٢٠١٢م). أما خارج المملكة العربية السعودية فاطلعنا على مجموعة من الدراسات تخص اتجاه الأمطار في الجزائر (Ansar. A. 1998) وحوض وادي الشلف بالجزائر (Taibi. S.2015). كما أفدنا كثيرًا من التقارير الدورية التي تصدرها الهيئة الحكومية الدولية لمراقبة المناخ (I P C C. 2001) بالرغم من إغفالها في الكثير منها دراسة الأمطار، وركزت فقط على الحرارة.

تقع المملكة العربية السعودية بين دائرتي عرض (١٦° و٣٢°) شمال خط الاستواء وبين خطي طول (٣٤° و٥٤°) شرقًا يتصف مناخها بالمداري (أحمد، ب. ١٩٩٧م). فهو يتأثر بالعوامل القارية ذات التأثير الأهم مقارنة بالتأثيرات البحرية المتمثلة في المحيط الهندي المتسبب في حدوث العواصف الرعدية، وسقوط الأمطار الموسمية الصيفية على منطقة عسير الواقعة بجنوب غرب المملكة العربية السعودية (المشيط، أ. ٢٠١٧م). كما أن تأثيرات البحر الأبيض المتوسط قد تنجم عنها بعض الأمطار على المناطق الشمالية إضافة إلى التأثيرات المحدودة للبحر الأحمر غربًا والخليج العربي شرقًا (انظر الشكل رقم ١).

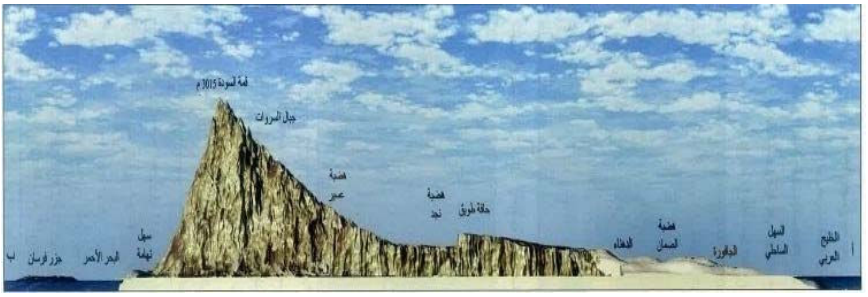


شكل رقم ١ : موقع المملكة العربية السعودية

المصدر: المركز السعودي لنظم المعلومات الجغرافية التاريخية.

تتسم تضاريس المملكة الغربية السعودية بالتنوع من سهول، وجبال، وهضاب، ومسطحات رملية وأودية، مع سيادة الشكل الهضابي على معالم سطحها. غير أن الجنوب الغربي يتفرد بطابعه الجبلي، إذ تمتد السلاسل الجبلية، طوليا، من الحدود الأردنية شمالا إلى الحدود اليمنية جنوبا. تتراوح ارتفاعاتها من مستوى سطح البحر الأحمر غربًا إلى أكثر من ٣٠٠٠متر على مرتفعات السروات.

وتتناقص هذه الارتفاعات كلما اتجهنا شرقًا ليصبح متوسط ارتفاعها نحو ١٦٠٠م بالهضاب الغربية، ليبلغ كمتوسط حوالي ٦٠٠م على هضبتي نجد وقمم كثبان النفود، ثم لا يزيد ارتفاعها عن ٤٠٠م بالهضاب الشرقية، لتقل عن ١٠٠م في الأطراف الشرقية للربع الخالي وسهول المنطقة الشرقية. فتضاريس المملكة العربية السعودية من شرقها إلى غربها كسنام جمل غير متناظر الطرفين (الشكل رقم ٢).



شكل رقم ٢ :مقطع تضاريسي من الشرق إلى الغرب

المصدر: النشوان، ع. ٢٠١٦م.

لتجسيد أهداف هذا الموضوع المتمثل في دراسة التوزيع المكاني والزماني للأمطار السنوية مع التركيز على إبراز اتجاهها، نستعمل بيانات الأمطار للفترة الممتدة بين سنتي ١٩٨٦م و٢٠١٧م، أي اثنتين وثلاثين سنة الصادرة عن الهيئة العامة للرصد الجوي وحماية البيئة بالمملكة العربية السعودية الخاصة بسبع عشرة محطة، وتوجد هذه البيانات على شكل مجاميع سنوية.

كل محطة ممثلة باشتين وثلاثين ملاحظة أي ما مجموعه (٥٤٤)

ملاحظة.

تتضمن الدراسة هدفين أساسيين، وهما:

١. التعرف على التوزيع المكاني والزماني للأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية.
٢. إبراز الاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية.

وتضمنت الدراسة العديد من التساؤلات، وهي:

١. ما المحطات التي شهدت تناقصًا في كميات الأمطار؟
٢. ما المحطات التي شهدت تزايدًا في كميات الأمطار؟
٣. ما طول فترات التناقص والتزايد لكميات الأمطار في المحطات؟
٤. ما اتجاه الأمطار السنوي بشكل عام في المحطات بالمملكة العربية السعودية؟

* * *

منهجية الدراسة وأساليبها

اتبعت هذه الدراسة لتحقيق أهدافها والإجابة عن تساؤلاتها المنهج التحليلي الوصفي. أما التحليل الكمي، فقد تم الاكتفاء في هذه الدراسة بالتحليل الإحصائي الوصفي متمثلاً في مقاييس النزعة المركزية والتشتت، وعلى وجه التحديد كل من المتوسط والانحراف المعياري، وتم استخدام الرسوم البيانية والأعمدة التكرارية لبيان اتجاه الأمطار على المستوى الزمني والمكاني.

بيانات الدراسة:

تتوزع هذه المحطات على كافة مناطق المملكة العربية السعودية، وتمثل مختلف الوحدات التضاريسية الكبرى ومختلف العروض الجغرافية، وعلى ارتفاعات متباينة؛ فمن أقصى الشمال من القريات ٣١°٤ إلى جازان بأقصى الجنوب على ساحل البحر الأحمر١٦°٨٦، ومن الظهران شرقا على الساحل الشرقي ٥٠°١٥إلى المدينة المنورة غربًا ٣٩°٧.

تتباين الارتفاعات في هذه المحطات من مستوى سطح البحر الأحمر والخليج العربي كما في ينبع ٨م، جدة ١٥م، وجازان ٦م، والظهران ٢٦م إلى قمم المرتفعات الغربية بمرتفعات السروات كأبها ٢٠٩٠م، خميس مشيط ٢٠٦٦م، الباحة ١٦٥٢م، الطائف ١٤٧٨م ... والهضاب الغربية بهضبة عسير كخميس مشيط ٢٠٦٦م، وهضبة الحسمى كتبوك ٧٧٨م، وهضبة الحجاز كالمدينة المنورة ٦٥٤م، والهضاب الشمالية كالقريات ٥٠٩م، وهضبة نجد وعاليتها القصيم ٦٤٨م وحائل ١٠١٥م إلى أطراف الربع الخالي بشرورة ٧٢٠م.

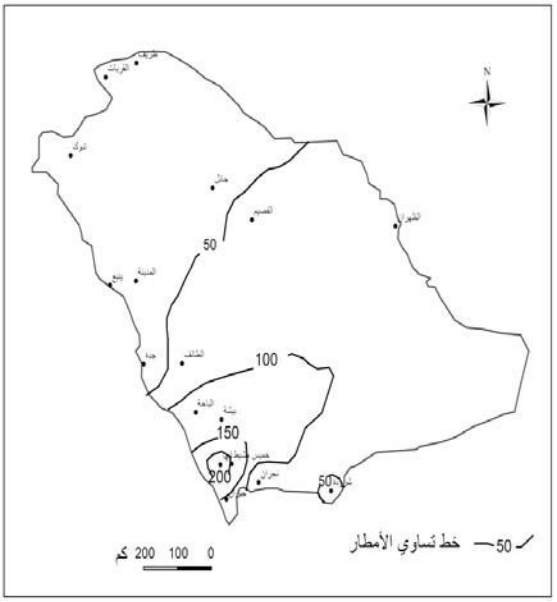
تنتمي هذه المحطات إلى عدة أقاليم مناخية تبعًا لخصائصها المناخية (الجراش،م. ١٩٩٢م)، فتنتمي لمناخ الرياض كالقصيم وحائل، ومناخ المدينة المنورة كشرورة والمدينة المنورة، ومناخ أبها كخميس مشيط، وأبها والباحة، ومناخ الطائف مثل بيشة، ونجران والطائف، ومناخ جدة كالظهران، وينبع وجدة، ومناخ تبوك كالقريات، وتبوك وطريف ومناخ جازان كجازان (انظر الجدول رقم ١).

جدول رقم ١ : الخصائص الجغرافية لمحطات الدراسة

المحطة	الإحداثيات الجغرافية		الارتفاع	الإقليم المناخي
	الطول	العرض		
القصيم	٤٣,٧٦	٢٦,٣	٦٤٨	الرياض
حائل	٤١,٦٨	٢٧,٤٣	١٠١٥	الرياض
المدينة	٣٩,٧	٢٤,٥٥	٦٥٤	المدينة
شرورة	٤٧,١١	١٧,٤٦	٧٢٠	المدينة
أبها	٤٢,٦٥	١٨,٢٣	٢٠٩٠	أبها
خميس مشيط	٤٢,٨	١٨,٣	٢٠٦٦	أبها
بيشة	٤٢,٦٦	١٩,٩٦	١١٦٧	الطائف
نجران	٤٤,٤٣	١٧,٦١	١٢١٢	الطائف
الباحة	٤١,٦٣	٢٠,٣	١٦٥٢	أبها
الطائف	٤٠,٥٥	٢١,٤٨	١٤٧٨	الطائف
الظهران	٥٠,١٥	٢٦,٢٦	٢٦	جدة
ينبع	٣٨,٠٦	٢٤,١٥	٨	جدة
جدة	٣٩,١٥	٢١,٦٦	١٥	جدة
القريات	٣٧,٢٦	٣١,٤	٥٠٩	تبوك
تبوك	٣٦,٦٣	٢٨,٣٨	٧٧٨	تبوك
طريف	٣٨,٦٦	٣١,٦٦	٨١٣	تبوك
جازان	٤٢,٥٨	١٦,٨٦	٦	جازان

المصدر: الهيئة العامة للرصد الجوي وحماية البيئة.

تبين المتوسطات السنوية للمحطات السبعة عشر للفترة ١٩٨٦-٢٠١٧م، تباين كميات الأمطار بشكل كبير جدًّا. باستثناء مرتفعات الجنوب الغربي التي تسجل قيم معتبرة نسبيًّا؛ فهي تتعدى ٢٠٠ملم في محطة أبها التي بلغت ٢١١ملم، وقد تقل عن المستوى السابق كمحطة خميس مشيط ١٧٠,٧ملم، وجازان ١٣٥,٥ملم والباحة ١٢٧,٤ملم. وقد تتراوح بين ١٠٠ملم، و٥٠ملم كالظهران ٨٧,٩ ملم، والقصيم ٨٣,٢ ملم، وبيشة ٨٠,٥ملم، والطائف ٦٧,٧ملم، ونجران ٦٦,٧ملم... وقد تقل عن ٥٠ملم سنويًّا كما هو الحال في المدينة المنورة ٤٦,٦ملم، وحائل ٣٩,١ملم، وتبوك ٣٢,٣ملم... أما في جدة ٢٦,٩ملم.مما يدل على قلة الأمطار في المملكة العربية السعودية. (انظر الشكل رقم ٣).



شكل رقم ٣ :متوسطات الأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية (١٩٨٦- ٢٠١٧م)

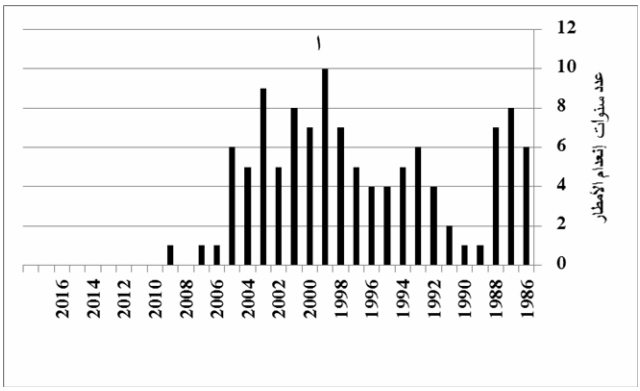
المصدر: من إنجاز الباحث

غير أن الحالة الوسطى لا تعكس الطابع المتذبذب للأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية (البلهيد، ع. ١٩٨٦م) ، فهي تسجل تفاوتًا كبيرًا بين مختلف السنوات في كل المحطات. حيث إن الفوارق المسجلة بين القيم الكبرى والقيم الصغرى مرتفعة بشكل كبير جدا. فتتعدم الأمطار في كثير من المواقيت زمنًا ومكانًا ، فباستثناء سبع محطات وهي جازان، نجران، خميس مشيط، الباحة، شرورة، بيشة وأبها فقد انعدمت الأمطار السنوية في باقي المحطات. فقد سجلنا (١١٣) ملاحظة ينعدم فيها المجموع المطري السنوي؛ منها

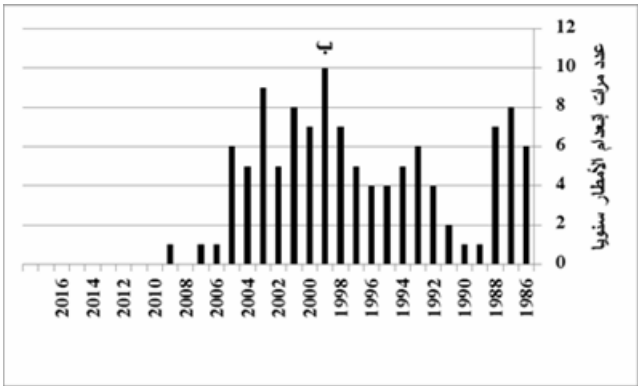
جدة بالساحل الغربي وحائل بنجد بست عشرة مرة، والقريات بالهضبة الشمالية وينبع بالساحل الغربي بثلاث عشرة مرة، والظهران بالساحل الشرقي باثنى عشرة مرة. أما بمحطة الطائف بالمرتفعات الغربية فقد انعدمت الأمطار السنوية عشر مرات. تليها محطة طريف بالهضبة الشمالية بتسع مرات، ثم تبوك والمدينة المنورة بالمرتفعات الغربية والقصيم بنجد بثماني مرات (انظر الشكل رقم ٤ ا).

على مستوى السنوات، انعدمت أمطار عشر محطات في ١٩٩٩م، تسع محطات في ٢٠٠٣م، ثماني محطات في سنتي ١٩٨٧م و٢٠٠١م، سبع محطات في ١٩٨٨م، ١٩٩٨م و٢٠٠٠م، ست محطات في ١٩٨٦م، ١٩٩٣م و٢٠٠٥م، خمس محطات في ١٩٩٤م، ١٩٩٧م، ٢٠٠٢م و٢٠٠٤م، أربع محطات في ١٩٩٢م، ١٩٩٥م و١٩٩٦م، محطتان في ١٩٩١م ومحطة واحدة في ١٩٨٩م، ١٩٩٠م، ٢٠٠٦م، ٢٠٠٧م و٢٠٠٩م.

تجدر الإشارة إلى تسجيل تسع سنوات لم تنقطع فيها الأمطار وذلك بدء من سنة ٢٠١٠م إلى ٢٠١٧م إضافة إلى سنة ٢٠٠٩م (انظر الشكل رقم ٤ ب). فهل يمكن اعتبار هذا قرينة على تغير اتجاه الأمطار نحو التزايد؟



شكل رقم (أ): تكرار انعدام الأمطار سنويا



شكل رقم (ب): تكرار انعدام الأمطار سنويا

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٦م

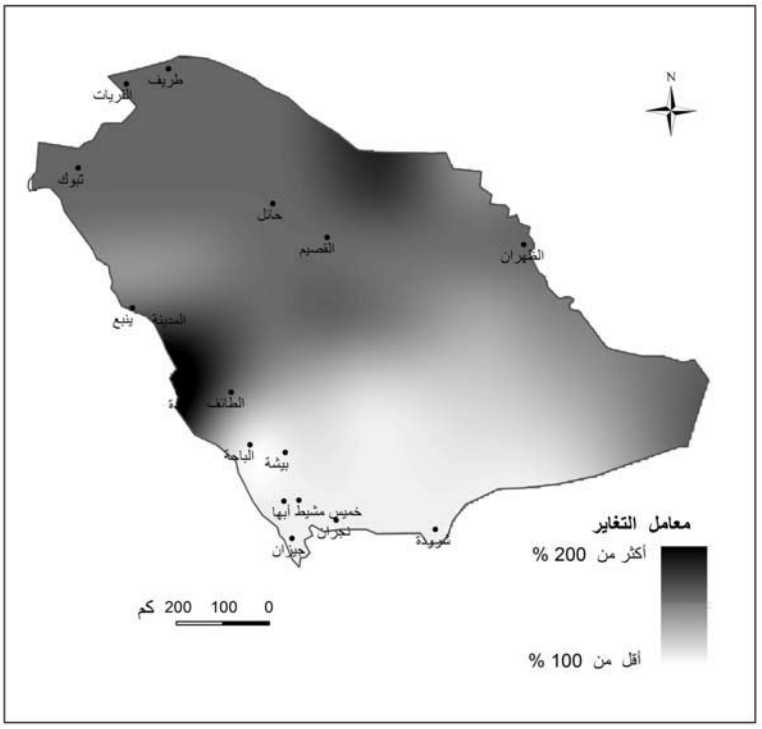
يعد انعدام الأمطار مكانيًّا وزمنيًّا مؤشرًا على مدى تغير الأمطار سنويا في المملكة العربية السعودية. تبين قيم معامل التغير اختلافا كبيرا بين مختلف المحطات فهو يتراوح بين ٤٧,٥ ٪

و٢١٥,٢٪ في جدة. حيث يمكن تقسيم المحطات بالنظر إلى قيم معامل التغير إلى:

١. أقلمن ١٠٠ ٪: الباحة وخميس مشيط (المرتفعات الغربية)، جازان (الساحل الغربي)، نجران (الهضبة الغربية)، شرورة (أطراف الربع الخالي)، بيشة (الهضبة العربية) وأبها (المرتفعات الغربية).

٢. ١٠١ ٪ إلى ٢٠٠ ٪: الظهران (الساحل الشرقي)، القصيم (نجد)، المدينة المنورة، تبوك والطائف (المرتفعات الغربية)، ينبع (الساحل الغربي)، وطريف (الهضبة الشمالية)، القريات (الهضبة الشمالية)، حائل (نجد).

٣. أكبر من ٢٠٠ ٪: جدة بالساحل الغربي (انظر الشكل رقم ٥).



شكل رقم ٥ : معامل تغير الأمطار

المصدر: من إنجاز الباحث

إن قيم معامل التغير تترجم بشكل غيرمباشر التباعد بين القيم القصوى ونظيراتها الدنيا؛ فالتوزيع الزمني للقيم القصوىمن جهة، والقيم الدنيامن جهة ثانية يساعد على تحديدمواقيت كل اتجاه تناقصًا أو تزايدًا؛ فقد سجلت القيم القصوى في ١٩٨٩م بجدة، ١٩٩١م بينبع، ١٩٩٢م بالقصيم، ١٩٩٣م بالقريات، ١٩٩٤م بتبوك والظهران، ١٩٩٥م بالمدينة المنورة، ١٩٩٦م بنجران، ١٩٩٧م بالباحة، خميس مشيط، جازان وأبها، ٢٠٠٣م بشرورة، ٢٠٠٦م

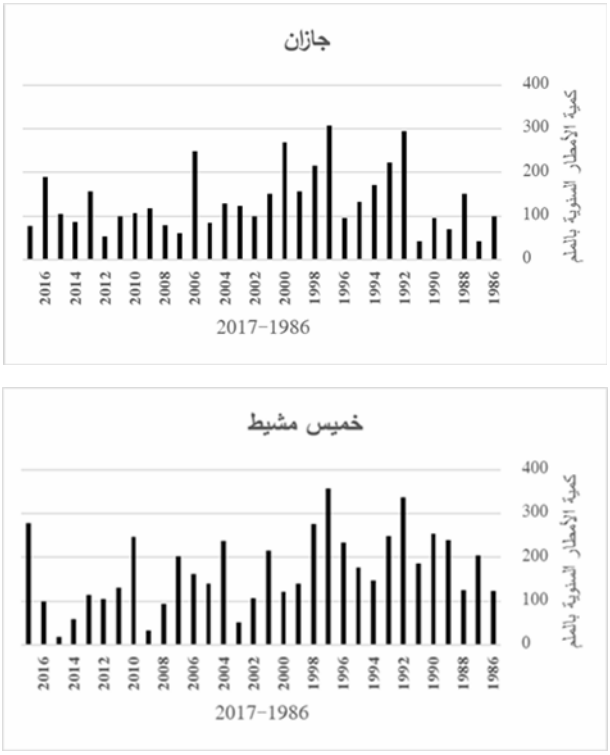
بحائل، ٢٠٠٩م بالطائف، ٢٠١٠م بطريف و٢٠١٣م ببيشة. فمعظم هذه القيم القصوى سجلت قبل سنة ٢٠٠٠م، ولم يسجل بعد ٢٠١٠م سوى قيمة واحدة. وأما القيم الدنيا فقد سجلت في ١٩٩١م بجازان وشرورة، ٢٠٠٦م بأبها، ٢٠٠٩م بالباحة ونجران، ٢٠١٤م ببيشة و٢٠١٥م بخميس مشيط.

إذا أغفلنا السنوات التي انحبست أمطارها فيمكن القول بتركز القيم القصوى في بداية فترة الدراسةمن ١٩٨٦م إلى ٢٠٠٠م، عكس نهايتها التي اتسمت بالقيم الدنيا. فهل هذه قرينة على اتجاه الأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية؟

إن الإجابة على هذا السؤال تستوجب دراسة التوزيع السنوي للأمطار للفترة الممتدة بين سنتي ١٩٨٦م ألى ٢٠١٧م، وذلك للوقوف على تغيرها في كلمحطة. إن الترجمة البيانية لكميات الأمطار السنوية لكل محطات الدراسة تمكّن من تقسيمها إلى ثلاث مجموعات:

الأولى: مجموعة الجنوب الغربي: تتكون من جازان، خميس مشيط، الباحة، أبها وبيشة. تتصف بكميات سنوية مرتفعة نسبيا طوال سنوات فترة الدراسة. تتراوح المتوسطات المطرية السنوية في محطات هذه المجموعة بين ٢١١,٦ملم بأبها و٨٠,٥ملم في بيشة. أما القيم القصوى فقد بلغت ٥٢٨,٨ملم كأقصى قيمة في أبها وكان ذلك في سنة ١٩٩٨، أما أدناها ففي خميس مشيط ب ١٧,٩ملم سنة ٢٠١٥م. تمثل محطتا جازان وخميس مشيط أنموذجًا على التوزيع السنوي للأمطار في هذه المحطات.

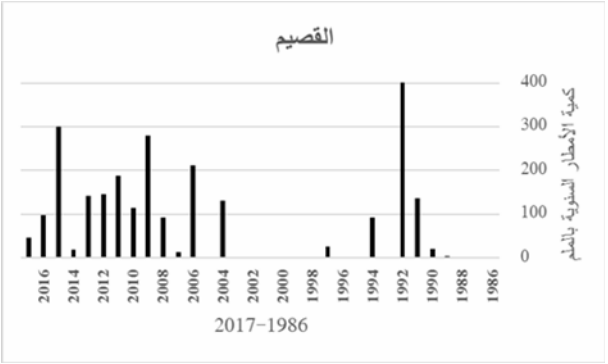
نلاحظ أن القيم القصوى تسجل في النصف الأول من فترة الدراسة ١٩٩٧م في جازان، خميس مشيط والباحة، و١٩٩٨م في أبها. أما الاستثناء عن هذه القاعدة فيخص محطة بيشة التي سجلت القيمة القصوى في ٢٠١٣م. عكس القيم الدنيا التي سجلت في النصف الثاني من فترة الدراسة؛ ٢٠٠٩م في الباحة، ٢٠١٠م في أبها، ٢٠١٤م في بيشة و٢٠١٥م في خميس مشيط، عكس محطة جازان التي سجلت في سنة ١٩٩١م(انظر الشكل رقم ٦).

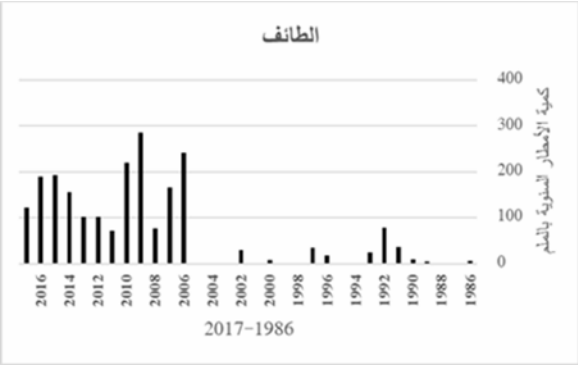


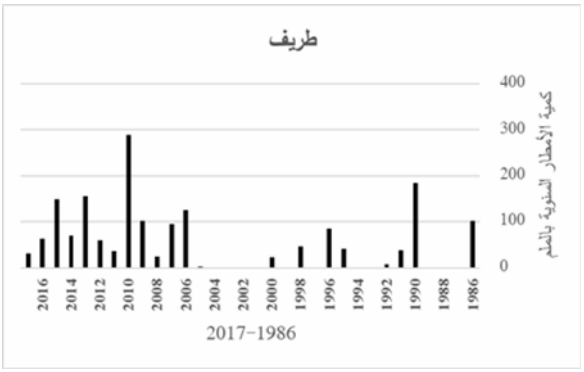
شكل رقم ٦ : التوزيع السنوي للأمطار

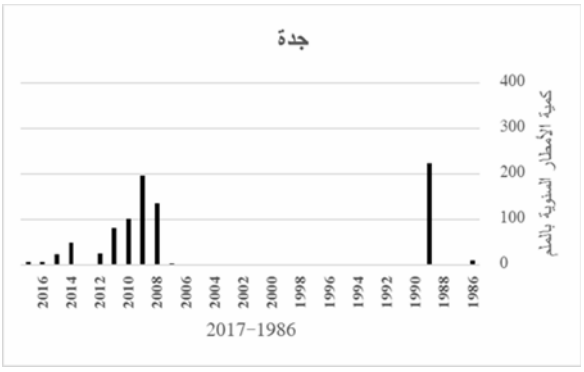
المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

الثانية: وتتكون من عشر محطات، يقع بعضها على المرتفعات الغربية كالمدينة المنورة والطائف، وهضبة نجد كالقصيم وحائل، والساحل الغربي كجدة، وينبع، والحدود الشمالية كطريف، القريات وتبوك والساحل الشرقي كالظهران. تتسم هذه المحطات بشبه انحباس الأمطار السنوية خاصة في النصف الأول من فترة الدراسة رغم تسجيل بعض القيم القصوى في أثنائها. أما الفترة الثانية فاتسمت بارتفاع كميات الأمطار. نأخذ القصيم، والطائف، وطريف وجدة كأنموذج لهذه المحطات (انظر الشكل رقم ٧).





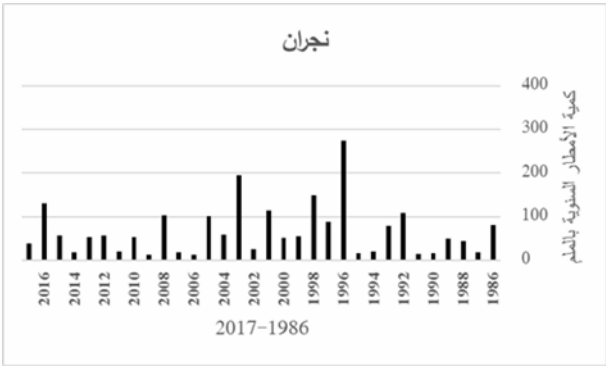


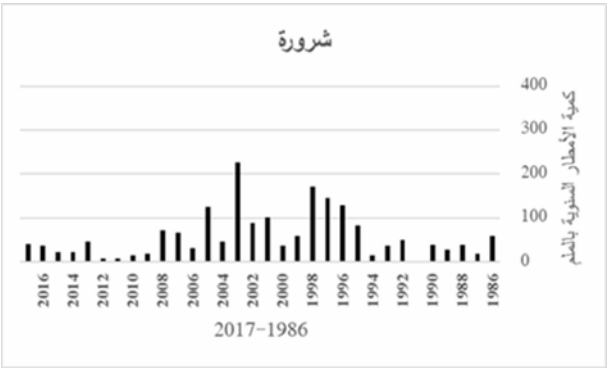


شكل رقم ٧: التوزيع السنوي للأمطار

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

الثالثة: وتتكون من محطتين تقعان في أقصى الجنوب الغربي: وتتكون من محطتين وهما نجران، وشرورة. تتسم هذه المجموعة بضعف كميات الأمطار السنوية مع وجودها طوال فترة الدراسة (انظر الشكل رقم ٨).





شكل رقم ٨: التوزيع السنوي للأمطار في نجران وشرورة

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦م- ٢٠١٧م

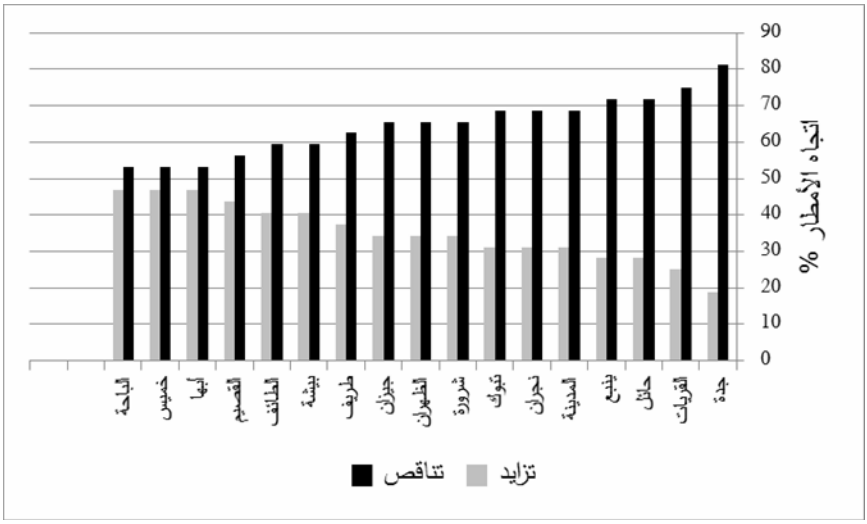
الاتجاه السنوي للأمطار: إن المقصودمن هذا هو تزايد الأمطار أو تناقصهامقارنة بقيمة مرجعية ما. فالكميات السنويةمتذبذبة فهي أحيانًا تتزايد وأحيانًا أخرى تتناقص. يشير التقرير السنوي للهيئة الحكومية لمراقبة المناخ لسنة ٢٠٠١م أن اتجاه الأمطار في شبه الجزيرة العربية في تناقص. وللوقوف على هذه الحقيقة نحاول

تتبع كميات الأمطار السنوية في المحطات السبع عشرة على مدار سنوات فترة الدراسة.

لتحديد اتجاه الأمطار على المستوى السنوي نلجأ على غرار ما قامت به الهيئة الحكومية لمراقبة المناخ بالنسبة لدرجات الحرارة حيث نقارن كمية الأمطار سنويًّا بمتوسط فترة الدراسة، وللإشارة استعملت هذه المقاربة من طرف الهيئة الحكومية لمراقبة المناخ في تقريرها السنوي لسنة ٢٠٠١م. حيث نقارن كمية الأمطار السنوية لأي محطة في أي سنة بالمتوسط السنوي لذات المحطة لفترة الدراسة. فإذا كانت كمية الأمطار سنويًّا أكبر من المتوسط السنوي لفترة الدراسة نتحدث عن تزايد مطري، أما في الوضع العكسي فنكون أمام تناقص مطري.

إن المعالجة الإحصائية للبيانات السنوية المطرية لسبعة عشر محطة موزعة على مختلف مناطق المملكة العربية السعودية للفترة الممتدة بين سنتي ١٩٨٦م - ٢٠١٧م، أي (٥٤٤) ملاحظة بواقع ٣٢ محطة لكل محطة من محطات الدراسة، بينت تناقص ٣٥٣ سنة أي ٦٤,٨% وتزايد (١٩١) أي ٣٥,١ ٪؛ أي: أن التناقص المطري يمثل ثلثين، في حين أن نصيب التزايد المطري لا يمثل سوى ثلث واحد فقط. فهل هذا مؤشر على تناقص الأمطار في هذه المنطقة من الكرة الأرضية كما جاء في التقرير السنوي للهيئة الحكومية لمراقبة المناخ؟

إن ذلك الوضع يختلف من محطة إلى أخرى ومن منطقة إلى أخرى؛ فإن التناقص المطري زاد عن ٥٠ ٪ في كل المحطات، وهذا يعني أن أكثر من نصف سنوات مدة الدراسة قد مستها تلك الظاهرة، فقد سجلنا ٨١,٢ ٪ في جدة، ٧٥ ٪ في القريات ٧١,٨ ٪ في حائل وينبع ٦٨,٧ ٪ في المدينة المنورة، تبوك ونجران٦٥,٦ ٪ في شرورة، جازان والظهران و ٦٤,٣ ٪، وفي طريف ٦٢,٥ ٪، بيشة والطائف ٥٩,٣ ٪، وفي القصيم ٥٦,٢ ٪، وفي خميس مشيط، وأبها، والباحة ٥٣,١ ٪ (انظر الشكل رقم ٩).



شكل رقم ٩: اتجاه الأمطار سنويًّا

المصدر: معالجة بيانات الفترة ١٩٨٦م- ٢٠١٧م

جغرافيا، فقد كان التناقص المطري مهمًّا في الساحل الغربي (جدة، ينبع وجازان)، وفي الهضاب الغربية (تبوك، ونجران والمدينة المنورة)، وفي نجد (حائل) وأطراف الربع الخالي (شرورة)، وفي الهضبة الشمالية (القريات) والساحل الشرقي (الظهران). أما باقي المناطق فقد كان التناقص المطري أقل أهمية باعتبار متوسط مجموع المحطات خلال فترة الدراسة برغم أنه تجاوز نسبة ٥٠ ٪؛ فكان في الهضبة الشمالية (طريف)، وفي الهضاب الغربية (بيشة، خميس مشيط، الباحة وأبها)، وفي الطائف (المرتفعات الغربية)؛ وفي هضبة نجد الممثلَّة بمحطة القصيم.

أما من حيث التوزيع الزمني الخاص بالاتجاه السنوي للأمطار في المملكة العربية السعودية، فيمكن تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين ثانويتين. فقد يعاب علينا مقارنة فترتين غير متساويتين من الناحية الزمنية، وعذرنا أننا قسمنا فترة الدراسة إلى مرحلتين متساويتين ولم تتغير النتائج:

المرحلة الأولى: تبدأ من سنة ١٩٨٦م تمتد إلى غاية ٢٠٠٧م، أي ٢٢ سنة، وتتميز بظاهرة ملفتة للنظر وهي انعدام كمية الأمطار سنويًّا، فقد انعدمت الأمطار (١٠٩) سنة من واقع (٣٧٤) سنة أيما نسبته ٢٩,١ ٪. باستثناء سبع محطات وهي: أبها، جازان، نجران، خميس مشيط، شرورة، بيشة، والباحة التي لم تسجل بها تلك

الظاهرة؛ فقد كان عدد السنوات المنعدمة الأمطار ١٦ مرة في كل من الساحل الغربي (جدة) ونجد (حائل)، وعدد السنوات المنعدمة الأمطار (١٣) في الساحل الغربي (ينبع)، وعدد السنوات (١٢) في الهضبة الشمالية (القريات)، وعدد السنوات المنعدمة الأمطار (١١) مرة في الساحل الشرقي (الظهران)، (١٠) مرة في نجد (القصيم) والمرتفعات الغربية (الطائف) و وعدد السنوات المنعدمة الأمطار (٧) مرات في الهضاب الغربية (تبوك والمدينة المنورة) والهضبة الشمالية (طريف).

وتتسم هذه الفترة بارتفاع عدد سنوات تناقص الأمطار؛ فمن بين ٣٧٤ ملاحظة بواقع ٢٢ سنة في ١٧محطة، ومس التناقص ٦٧,٣٪من السنوات أي بزيادة ٣ ٪. أما التزايد فانخفضت نسبته إلى ٣٢,٦ ٪.

المرحلة الثانية: تدوم عشر سنوات من ٢٠٠٨م إلى ٢٠١٧م، وتتصف بعدم تسجيل أي سنة منعدمة الأمطار. كما أنها تتسم بانخفاض عدد السنوات التي تناقصت أمطارها. فقد سجلنا ٥٧,٧ ٪مقابل ٦٧,٣ ٪ أي فارق ١٠ ٪، وهو ما يمثل ٥٤ملاحظة. وحافظت بعض المحطات على طابعها في تناقص الأمطار، ومنها شرورة، جازان، نجران، خميس مشيط، الباحة، بيشة ينبع وبدرجة أقل المدينة المنورة، تبوك، الظهران، وجدة. غير أن بعض المحطات سجلت تزايدًا في أمطارها كالطائف، القصيم، وطريف.

وتجدر الملاحظة، أن نهاية هذه الفترة تشهد تزايد الأمطار بشكل ملفت للنظر كما تراه في الطائف ٢٠٠٨- ٢٠١٧م، القريات ٢٠١٤م- ١٧، طريف ٢٠١٢م- ٢٠١٦م، وأبها والباحة ٢٠١٦- ٢٠١٧م. فهل هذا مؤشر لتغير اتجاه الأمطار، ولو جزئيًّا، في المملكة العربية السعودية؟

الانتظام: يقصد بالانتظام، تزايدا وتناقصا، تتابع مجوعة من السنوات سواء تزايدت أمطارها أو تناقصت على أن يقل عددها على سنتين. ينتظم اتجاه الأمطار، تناقصا وتزايدا، في فترات مختلفة الطول. تؤثر هذه الفترات تبعا لطبيعتها؛ فتناقص الأمطار يؤثر سلبا بينما يحدث العكس في حالة التزايد المطري. ففي المملكة العربية السعودية، ومن خلال دراسة بيانات ١٧محطة للفترة الممتدة بين سنتي ١٩٨٦م و٢٠١٧م، تبين أن مجموع الفترات بلغ ١٠٧ فترة منها ٦٢ فترة تناقص (٥٨ ٪) و٤٥ فترة تزايد (٤٢ ٪).

تدل هذه القيم على السيطرة النسبية للتناقص المطري الذي تتفاقم سلبياته بارتفاع طول فتراته. يبين تتبع بيانات فترة الدراسة أن ظاهرة التناقص المطري تتسم بطول فتراتها؛ حيث يتراوح طول هذه الفترات من سنتين إلى ١٨ سنة. فقد تكررت فترة السنتين ١٨مرة، ٣ سنوات ١١مرة، أربع وخمس سنوات خمس مرات لكل منهما، ست سنوات ست مرات، سبع سنوات ثلاث مرات، ثماني سنوات

وتسع؛ أربع مرات لكل منهما، عشر سنوات، ثلاث عشرة سنة وأربع عشرة سنة مرة، واثنتا عشر سنة مرة واحدة لكل منها، إحدى عشر سنة مرتان.

تبين عملية استعراض فترات تناقص الأمطار أن كل المحطات سجلت بها فترات تناقص مختلفة الأطوال؛ أقصاها ست فترات في ينبع على الساحل العربي، تليها خمس فترات بجازان بالساحل الغربي وتبوك وخميس مشيط بالهضاب الغربية، الشمالية بالنسبة للأولى والجنوبية للثانية، وأدناها فترتان في القصيم بنجد والقريات بالهضبة الشمالية والطائف بالمرتفعات الغربية. أما في الهضاب الغربية بنجران والمدينة المنورة وبيشة فسجلنا أربع فترات ومثلها في جدة على الساحل الغربي والظهران على الساحل الشرقي. أما في الباحة والطائف (المرتفعات الغربية)، وشرورة (أطراف الربع الخالي) وحائل (نجد) فقد سجلت ثلاث فترات.

وتبين عملية تحليل فترات تناقص الأمطار على المستوى السنوي اختلاف مدة هذه الفترات من محطة إلى أخرى؛ فقد تصل مدتها إلى ١٨ سنة كما سجل في جدة (١٩٩٠- ٢٠١٧م)، ١٤ سنة في القريات (١٩٩٤- ٢٠٠٧م)، ١٣ سنة في الطائف (١٩٩٣- ٢٠٠٥م)، ١١ سنة في جازان (٢٠٠٢- ٢٠١٢م) وحائل (١٩٩٥- ٢٠٠٥م) و١٠ سنوات في نجران (٢٠٠٦- ٢٠١٥م).

أما تلك التي تقل عن عشر فترات فهي متعدِّدة؛ تسع سنوات في الباحة (٢٠٠٧-٢٠١٥م)، القصيم (١٩٩٥-٢٠٠٣م)،و شرورة (٢٠٠٩-٢٠١٧م) وطريف (١٩٩٧-٢٠٠٥م)، وثماني سنوات في الظهران (١٩٨٦م-٩٣)، شرورة (١٩٨٧م-٩٤)، حائل (١٩٨٦م-٩٣) والمدينة المنورة (١٩٩٦م-٢٠٠٣)، وسبع سنوات في الظهران (١٩٩٥-٢٠٠١م)، القريات (١٩٨٦م-٩٢) وتبوك (١٩٩٥-٢٠٠١م)، وست سنوات خميس مشيط (٢٠١١م-١٦)، وبيشة (٢٠٠٧م-١٢)، وأبها (١٩٩٩-٢٠٠٤م و٢٠٠٦م-١٢)، وينبع (١٩٩٩-٢٠٠٤م) والطائف (١٩٨٦م-٩١)، وأربع سنوات في الباحة (١٩٩٣م-٩٦)، والمدينة المنورة (١٩٨٦م-٨٩)، وتبوك (١٩٩٠م-٩٣ و٢٠٠٨م-١١) وينبع (٢٠١٤م-١٧). أما تلك التي دامت ثلاث سنوات فكانت في جازان (١٩٨٩م-٩١)، بيشة (١٩٩٣م-٩٥)، المدينة المنورة (٢٠١٣م-١٥)، وتبوك (١٩٨٦م-٨٨ و٢٠٠٣م-٠٥)، وجدة (١٩٨٦م-٨٨)، وينبع (٢٠٠٦م-٠٨) وطريف (١٩٨٧م-٨٩)، أما التي دامت سنتين فقد بلغ عددها ١٨ فترة؛ جازان (١٩٨٦م-٨٧، ١٩٩٥م-٩٦ و٢٠١٤م-١٥)، ونجران (١٩٩٤-٩٥ و١٩٩٩-٢٠٠٠)، وخميس مشيط (١٩٩٩-٢٠٠٠م، ٢٠٠٢م-٠٣، ٢٠٠٥م-٠٦ و٢٠٠٨م-٠٩)، والباحة (٢٠٠٣م-٠٤)، والظهران (٢٠٠٨م-٠٩ و٢٠١٦م-١٧)، وشرورة

(١٩٩٩م-٢٠٠٠م)،و حائل (٢٠١٥م-١٦)، وبيشة (٢٠١٤م-١٥)، وأبها (٢٠١٤م-١٥)، وجدة (٢٠١٢م-١٣)، وينبع (١٩٩٣م-٩٤).

إن توزيع المحطات السبعة عشر على سنوات الفترة ١٩٨٦م-٢٠١٧م المقدرة بـ ٣٢ سنة وفقًا لاتجاه أمطارها سنويًّا، يبين تناقص أمطار ٣٥٣محطةمنمجموع ٥٤٤، وهو ما يمثل ٦٤,٨ ٪. أما باقي السنوات أي ١٩١ سنة فقد تزايدت أمطارها وهو ما يمثل ٣٥,١ ٪. وتتميز سنتي ٢٠٠٠م و٢٠١٦م، الأولى بأقصى عدد المحطات التي تناقصت أمطارها إذ بلغ ١٦محطة، أما الثانية فبأدنى عدد، وهو ست محطات. ويمكن تقسيم سنوات الدراسة وفقا لعدد المحطات التي تناقصت أمطارها إلى ثلاث فئات:

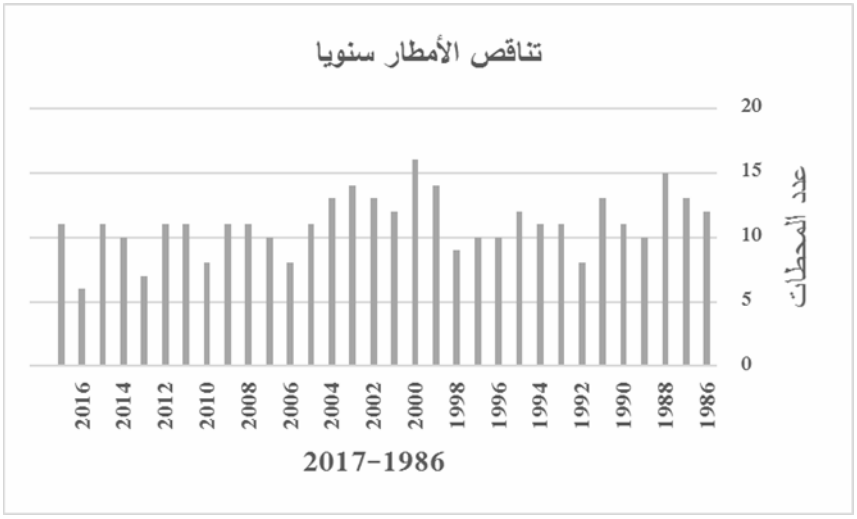
الفئة الأولى: أكبر من ١٥محطة: سنة ٢٠٠٠م وبلغ عدد المحطات التي تناقصت أمطارها ١٦محطة وهو ما يمثل ٩٤ ٪، ولم تسلم من تلك الظاهرة سوى محطة جازان الواقعة على الساحل الغربي للمملكة العربية السعودية.

الفئة الثانية: من ١٠ إلى ١٥: تشمل هذه الفئة معظم سنوات الدراسة؛ ٢٥ سنة من ٣٢ سنة أي ٧٨,١ ٪ (ثلاثة أرباع).

الفئة الثالثة: أقل من ١٠: ست سنوات أي ١٩ ٪ (شكل رقم ١٠).

وفترات التزايد يبلغ عددها ٤٥ فترة تغطي ١٤٣ سنة، وهو ما يمثل ٧٤,٨ ٪ من عدد السنوات التي شهدت تزايد الأمطار سنويا

وعددها ١٩١. ويختلف طول هذه الفترات من سنة إلى أخرى إذ تتراوح أطوالها من سنتين إلى ١٢ سنة، وقد سجلت الفترة الأطول بمحطة الطائف لأنها تتوزع فترات التزايد المطري وفقا لطولها كالآتي:



شكل رقم ١٠: تناقص الأمطار سنويًّا

المصدر:معالجة بيانات الفترة ١٩٨٦- ٢٠١٧م

سنتان: سجلت عدد الفترات ذات السنتين طولا في ٢٣ محطة، وهو الأكثر تكرارا. باستثناء خمس محطات هي: جازان، خميس مشيط، القريات، جدة والطائف، فقد مست كل المحطات، بل إن بعض المحطات تكررت هذه الفترة أكثر من مرة وهي: أبها خمس مرات (١٩٨٦م-٨٧، ١٩٨٩م-٩٠، ١٩٩٢م-٩٣، ٢٠٠٥م-٠٦ و٢٠١٦م-١٧)،

وتكررت ثلاث مرات في الباحة (٢٠٠١م-٠٢، ٢٠٠٥م-٠٦ و٢٠١٦م-١٧). أما تلك المحطات التي سجلت بها هذه الفترة مرتان فهي الظهران (٢٠٠٦م-٠٧ و٢٠١٠م-١١)، القصيم (١٩٩١م-٩٢ و٢٠١٥م-١٦)، بيشة (١٩٨٩م-٩٠ و٢٠٠٥م-٠٦)، ينبع (١٩٩١م-٩٢ و١٩٩٥م-٩٦) وطريف (٢٠٠٦م-٠٧ و٢٠٠٩م-١٠). كما سجلت هذه الفترة مرة واحدة في نجران (١٩٩٢م-٩٣)، شرورة (٢٠٠٧م-٠٨)، حائل (٢٠١٣م-١٤)، المدينة المنورة (١٩٩٠م-٩١) وتبوك (٢٠٠٦م-٠٧).

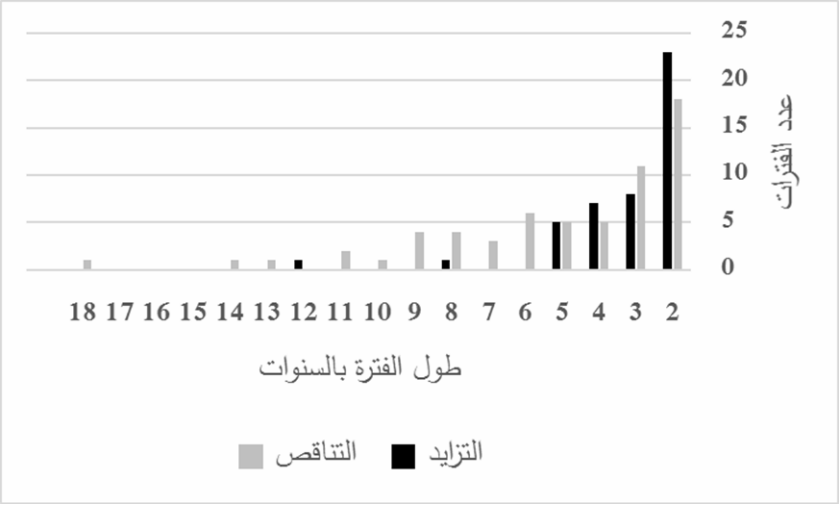
ثلاث سنوات: سُجِّلت هذه الفترة ثماني مرات، مرتين لكل واحدة في كل من الظهران (٢٠٠٢م-٠٤ و٢٠١٣م-١٥) والمدينة المنورة (١٩٩٣م-٩٥ و٢٠١٠م-١٢) ومرة واحدة في جازان (١٩٩٢م-٩٤)، ونجران (١٩٩٦م-٩٨)، الباحة (١٩٩٧م-٩٩) وشرورة (٢٠٠١م-٠٣).

أربع سنوات: سُجِّلت هذه الفترة في سبع محطات وهي: خميس مشيط (١٩٩٥م-٩٨)، شرورة (١٩٩٥م-٩٨)، القريات (٢٠١٤م-١٧)، حائل (٢٠٠٨م-١١)، بيشة (١٩٩٦م-٩٩)، أبها (١٩٩٥م-٩٨) وجدة (٢٠٠٨م-١١).

خمس سنوات: تكررت هذه الفترة في خمس محطات هي: جازان (١٩٩٧م-٢٠٠١)، خميس مشيط (١٩٨٩م-٩٣)، الباحة (١٩٨٦م-٩٠)، تبوك (٢٠١٢م-١٦)، وطريف (٢٠١٢م-١٦).

ثماني سنوات: سجلت هذه الفترة مرة واحدة بمحطة الطائف من ٢٠٠٦م إلى ٢٠١٣م.

اثنتا عشرة سنة:مرة واحدة سجلت هذه الفترة الأطول في محطة الطائف واستمرت من ٢٠٠٦ مإلى ٢٠١٧م (شكل رقم ١١).



شكل رقم ١١: انتظام الأمطار السنوية تبعًا لاتجاهها

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

زمنيًّا: تبين معالجة بيانات التزايد المطري أن عدد المحطات التي تزايدت أمطارها في كل سنة تتراوح بين إحدى عشرة محطة ومحطة واحدة. فقد شهدت سنة ٢٠١٦م تزايد أمطار إحدى عشرة محطة من بين مجموع محطات الدراسة؛ أي بنسبة ٦٤,٧ ٪. وتزايدت أمطار جازان، ونجران، والباحة، والقصيم، والقريات،وبيشة،

والمدينة المنورة، وتبوك، وأبها، والطائف وطريف، تليها سنة ٢٠١٣م بعشر محطات وهي جازان، والظهران، والقصيم، وحائل، وبيشة، وتبوك، وأبها، وينبع، والطائف وطريف. أما في ١٩٩٢م، ٢٠٠٦م و٢٠١٠م فتزايدت أمطار تسع محطات؛ جازان، نجران، خميس مشيط، الباحة، القصيم، بيشة، أبها، ينبع، الطائف في ١٩٩٢م كذلك تسع محطات، والباحة، الظهران، القصيم، حائل، بيشة، تبوك، أبها، الطائف وطريف ومثلها في ٢٠٠٦م، وخميس مشيط، الظهران، القصيم، القريات، حائل، المدينة المنورة، جدة، الطائف وطريف في ٢٠١٠م. تزايدت أمطار ثماني محطات: جازان، نجران، خميس مشيط، الباحة، شرورة، بيشة، أبها وينبع وكذلك في ١٩٩٨م. أما في ١٩٨٩م، ١٩٩٦م، ١٩٩٧م، ٢٠٠٧م و٢٠١٤م، فتزايدت أمطار سبع محطات هي: خميس مشيط، الباحة، بيشة، تبوك، أبها، جدة، وينبع بينما في ١٩٨٩م بلغت ثماني محطات، نجران، خميس مشيط، شرورة، بيشة، أبها، ينبع وطريف في ١٩٩٦م، وجازان، نجران، خميس مشيط، الباحة، شرورة، بيشة وأبها في ١٩٩٧م عادت إلى سبع محطات، وخميس مشيط، الظهران، القصيم، شرورة، تبوك، الطائف وطريف ومثلها سابقتها في ٢٠٠٧م وفي ٢٠١٤م، الظهران، القريات، حائل، تبوك، جدة، الطائف وطريف في ٢٠١٤م. أما تلك المحطات التي تزايدت أمطارها

في ١٩٩٠م، ١٩٩٣م، ١٩٩٤م، ٢٠٠٥م، ٢٠٠٨م، ٢٠٠٩م، ٢٠١١م، ٢٠١٢م، ٢٠١٥م، ٢٠١٧م فقد بلغ عددها ست محطات وهي: خميس مشيط، الباحة، بيشة، أبها، طريف والمدينة المنورة ومثلها في ١٩٩٠م، جازان، خميس مشيط، نجران، القريات، المدينة المنورة، وأبها في ١٩٩٣م، وجازان، القصيم، الظهران، حائل، المدينة المنورة وتبوك وكذلك في ١٩٩٤م، نجران، الباحة، أبها، بيشة، شرورة، وينبع والشأن نفسه في ٢٠٠٥م، القصيم، الطائف، حائل، القريات، جدة وشرورة وأيضًا في ٢٠٠٨م، والقصيم، ينبع، الطائف، طريف وجدة ومثلها في ٢٠٠٩م، والقصيم، الطائف، الظهران، حائل، المدينة المنورة وجدة وأيضًا في ٢٠١١م، القصيم، الطائف، تبوك، القريات والمدينة المنورة ومثلها في ٢٠١٢م، القصيم، الطائف، الظهران، تبوك، طريف والقريات بينما في ٢٠١٥م بلغت سبع محطات، وخميس مشيط، الباحة، أبها، الطائف، حائل، القريات سنة ٢٠١٧م.

وقد تزايدت أمطار خمس محطات في ١٩٨٦م وهي نجران، الباحة، أبها، تبوك، طريف والقريات، أما جازان، خميس مشيط، أبها، ينبع وشرورة فقد مس التزايد في سنة ١٩٩٥م، أما في سنة ٢٠٠١م فقد تزايدت الأمطار في جازان، وخميس مشيط، وأبها، وينبع وشرورة. تزايدت الأمطار في أربع محطات في سنة ١٩٨٧م وهي

بيشة، أبها، خميس مشيط والباحة، وفي ١٩٩١م مس التزايد أبها، ينبع، الظهران والمدينة المنورة، أما أبها، الظهران، تبوك وشرورة فقد مسها التزايد في ٢٠٠٢م، وذلك الحال في ٢٠٠٤م حين مس التزايد محطات خميس مشيط، القصيم، الظهران، المدينة المنورة. أما تلك المحطات التي تزايدت أمطارها سنتي ١٩٩٩م و٢٠٠٣م فثلاث، وهي: جازان، بيشة، والباحة وفي ٩٩٩ م نجران، الظهران، شرورة في ٢٠٠٣م. أما في في سنة ١٩٨٨م تزايدت أمطار محطتين فقط، وهي: جازان والباحة. وفي سنة ٢٠٠٠م اقتصر تزايد الأمطار على محطة جازان وحدها (انظر الشكل رقم ١٢).

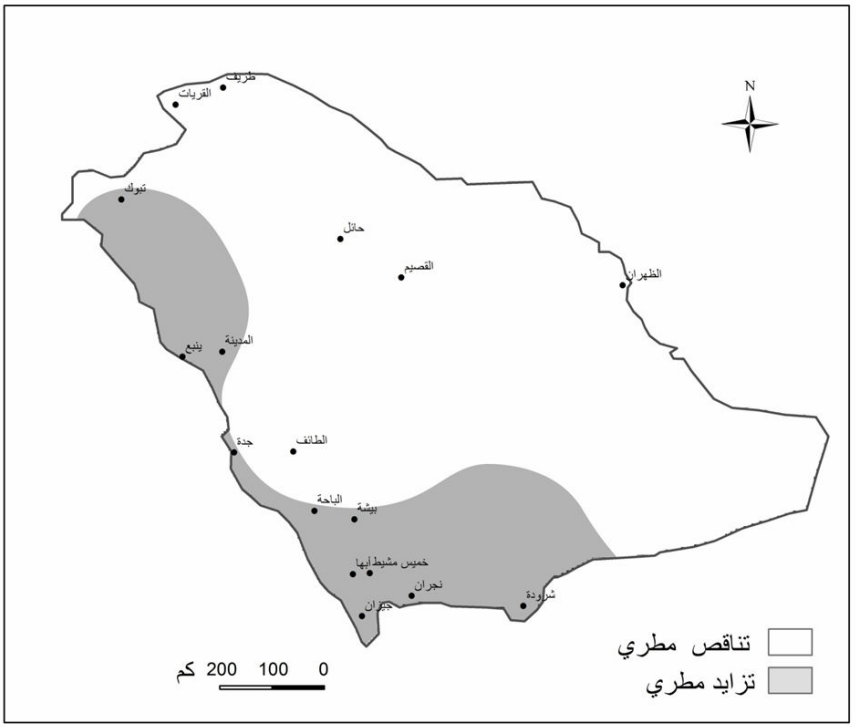
يتبين من خلال معالجة بيانات المتوسطات المطرية للفترة ١٩٨٦م- ٢٠١٧م، ومقارنتها بالمتوسط السنوي لكل محطة من المحطات السبع عشرة هو تزايد أمطار المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية، فقد تزايدت بعض المحطات الواقعة على الساحل الغربي كمحطتي جيزان وينبع، وبدرجة أقل محطة جدة. كما اتجهت أمطار محطات المرتفعات الغربية نحو التزايد كالمدينة المنورة، الباحة، بيشة، خميس مشيط، أبها. كما تلاحظ الظاهرة نفسها في شرورة ونجران الواقعتين في أقصى الجنوب الغربي.

	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	٠٠	٠١	٠٢	٠٣	٠٤	٠٥	٠٦	٠٧	٠٨	٠٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
جازان	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+
نجران	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
خمبس	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
الباحة	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
بيشة	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
أبها	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
ينبع	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+
شرورة	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
جدة	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
المدينة	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+
تبوك	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
القصيم	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
الطائف	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الظهران	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+
حائل	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
طريف	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
القريات	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-

شكل رقم ١٢ : الاتجاه السنوي للأمطار

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٦م

أما التناقص المطري فمس باقي المحطات كالقريات وطريف على الهضبة الشمالية، حائل والقصيم وسط المملكة العربية السعودية، الظهران على الساحل الشرقي والطائف وتبوك على المرتفعات الغربية (انظر الشكل رقم ١٣).



شكل رقم ١٣ : اتجاه الأمطار

المصدر: من إنجاز الباحث

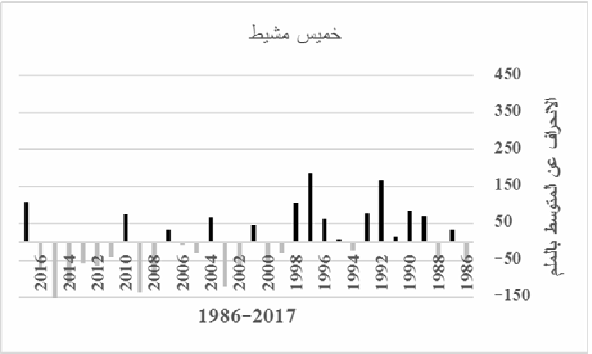
التقييم الكمي: إن تحديد الاتجاه الكيفي لكمية الأمطار السنوية في سبع عشرة محطة للفترة ١٩٨٦-٢٠١٦م أفضى إلى تناقص أمطار ٥٣٣محطة؛ أي بمعدل: ٦٤,٨ ٪ وتزايد أمطار ١٩١محطة؛ أي بمعدل: ٣٥,١ ٪. غير أن هذا الجانب الكيفي لا يغني عن التقدير الكمي لهذه الظاهرة الذي يتم بمقارنة الكمية السنوية للأمطار في كل محطة بالمتوسط المطري السنوي لفترة الدراسة.

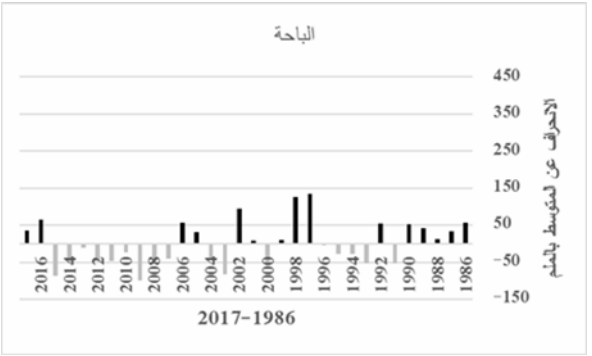
الانحرافات بالنسبة للمتوسط: تبين المعالجة الإحصائية لقيم الانحرافات بالنسبة لكل محطة أهميتها، وهي مؤشر تغير أمطار هذه المحطات في فترة الدراسة، فقد بلغ الانحراف الموجب ٤٣٤,٣ ملم في حين انخفض الانحراف السالب إلى ١٥٢,٨ملم. إن الفارق بين القيمتين البالغ قدرة ٥٨٧,١ ملم مؤشر على تذبذب هذه الأمطار.

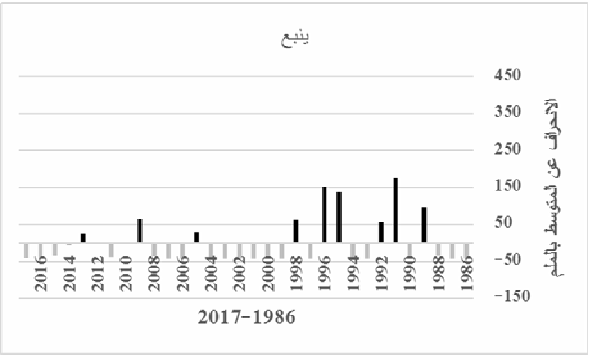
من خلال الترجمة البيانية للانحرافات بالنسبة للمتوسط لمحطات الدراسة وعددها سبعة عشر للفترة ١٩٨٦-٢٠١٦م يتبين أهمية الانحرافات الموجبة مقارنة بالسالبة غير أن الحقيقة تفسر بتكرار الأمطار الفجائية، أو التصاعدية التي تسقط بكميات معتبرة في أزمنة قصيرة ومتباعدة.

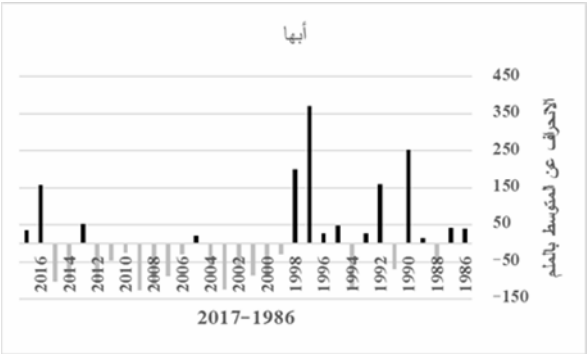
تختلف هذه الانحرافات من محطة إلى أخرى، كما يأخذ توزيعها أشكالاً متعددة، غير أنه يمكن تقسيمها إلى فئتين:

الفئة الأولى: تتوزع الانحرافات عن المتوسط،موجبها وسالبها، على مدار سنوات فترة الدراسة مع أهمية الموجبة منها في الثلثين الأولين منها. تتكون هذه الفئة من محطات تقع، في معظمها، غرب المملكة العربية السعودية؛ ينبع وجازان على الساحل الغربي، خميس مشيط، الباحة، أبها، بيشة، نجران، المدينة المنورة وتبوك بالمرتفعات الغربية (انظر الشكل رقم ١٤).


خميس مشيط
الانحراف عن المتوسط بالملم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
1986-2017


الباحة
الانحراف عن المتوسط بالملم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
2017-1986

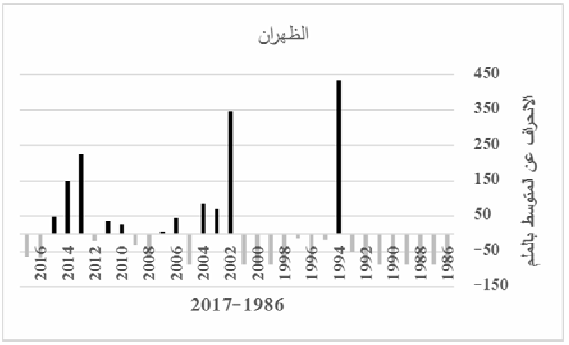

ينبع
الانحراف عن المتوسط بالملم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
2017-1986

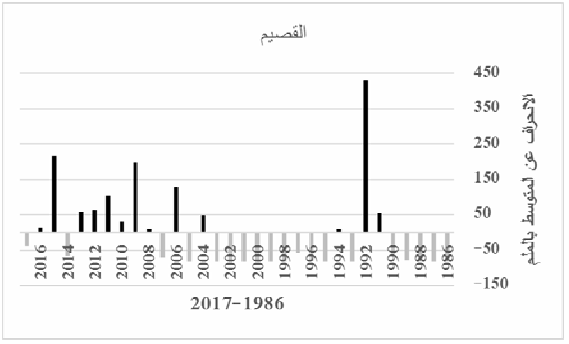


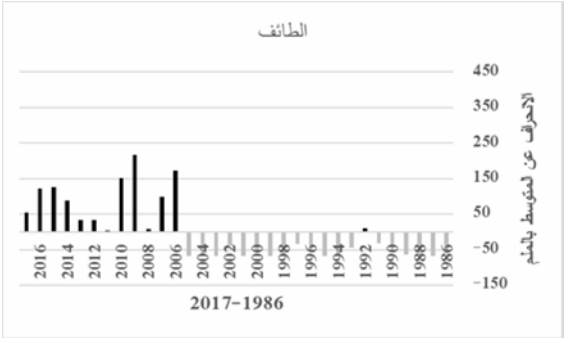
شكل رقم ١٤: التوزيع السنوي للانحرافات تبعًا للمتوسط

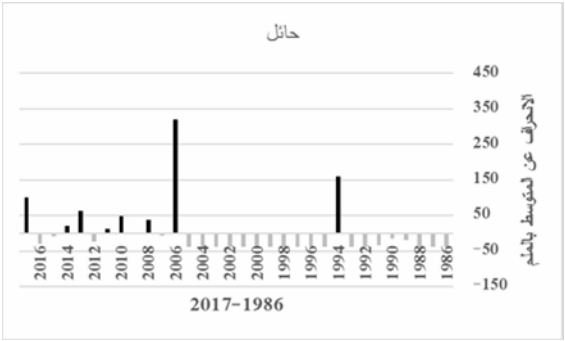
المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

أما الفئة الثانية: فتتصف بتركز الانحرافات السالبة في ثلثي بداية فترة الدراسة وتركز نظيراتها الموجبة في نهايتها. وتتكون هذه الفئة من القصيم، الطائف، الظهران، حائل، طريف، القريات وجدة. تقع هذه المحطات شمالاً: طريف والقريات، ووسط المملكة العربية السعودية، كالقصيم وحائل، كما يقع بعضهما غربًا كجدة بالساحل الغربي، الطائف بالمرتفعات الغربية، إضافة إلى الظهران على الساحل الشرقي (انظر الشكل رقم ١٤).


الظهران
الانحراف عن المتوسط بالمم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
2017-1986


القصيم
الانحراف عن المتوسط بالمم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
2017-1986


الطائف
الانحراف عن المتوسط بالمم
450
350
250
150
50
-50
-150
2016 2014 2012 2010 2008 2006 2004 2002 2000 1998 1996 1994 1992 1990 1988 1986
2017-1986

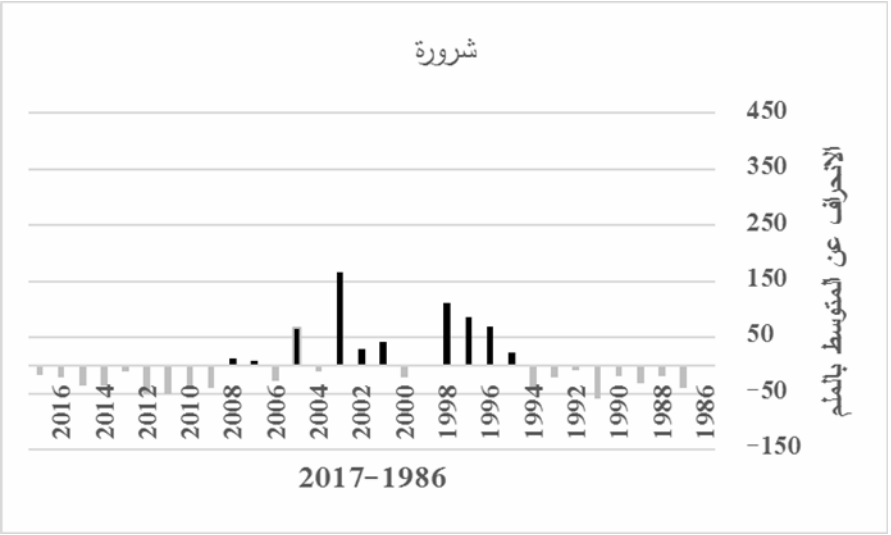


شكل رقم ١٤: التوزيع السنوي للانحرافات تبعا للمتوسط

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

الانحراف المعياري:معالجة شقي اتجاه الأمطار كل على حدة، أي حساب الانحراف المعياري الخاص. حساب الانحراف المعياري للانحرافات الموجبة بالنسبة للمتوسط الخاص بها والانحراف المعياري للانحرافات السالبة بالنسبة للمتوسط الخاص بها.

أما محطة شرورة فهي تمثل استثناء، حيث إن بدايتها ونهايتها تتصف بالانحرافات السالبة، أما وسطها، ١٩٩٥-٢٠٠٨م، فتطبعه الانحرافات الموجبة (شكل رقم ١٥).



شكل رقم ١٥: التوزيع السنوي للانحرافات تبعًا للمتوسط

المصدر: معالجة بيانية ١٩٨٦- ٢٠١٧م

يتبين من خلال ما سبق تفرد بعض محطات المملكة العربية السعودية بنهاية تتسم بسيطرة الانحرافات الموجبة كالطائف، والقصيم، وأبها، وطريف، وجدة، والقريات، وتبوك وحائل، ومما لا شك فيه أن الانحرافات بالنسبة للمتوسط؛ الموجبة والسالبة، تختلف كمًا من محطة إلى أخرى، لذا حاولنا تحديد درجات الإمطار (Ansar. A. 2004) بالاعتماد على قيم الانحراف المعياري لكل اتجاه، أي بحساب الانحراف المعياري للانحرافات السالبة بالنسبة للمتوسط من جهة، والانحرافات الموجبة بالنسبة للمتوسط

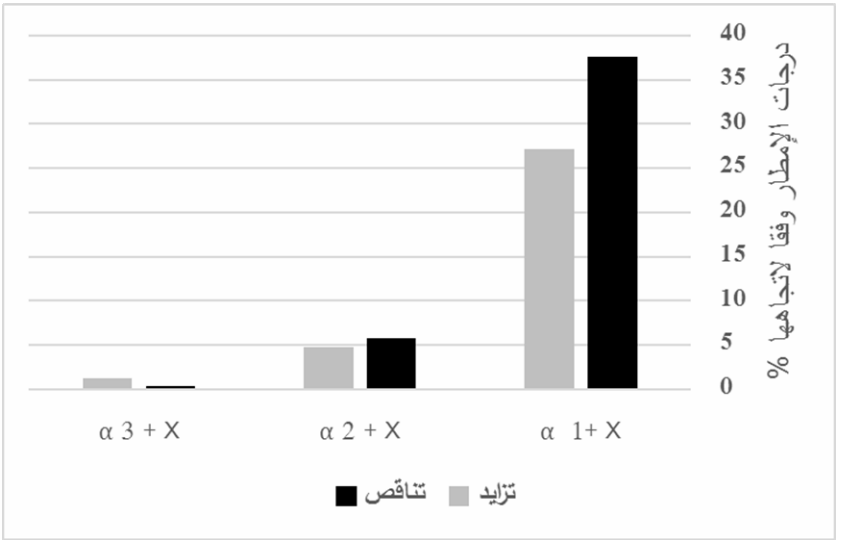
من جهة أخرى. حيث إننا نستعمل قيم الانحراف الأمثل لكل اتجاه لتحديد درجات تناقص، أو تزايد الأمطار. وأفضت النتائج على النحو الآتية:

- المتوسط + ثلاثة انحرافات (X+ ٣) = ٩ أي ١,٢ ٪.
- المتوسط + انحرافين (X + ٢) = ٢٦ أي ٤,٧ ٪.
- المتوسط + انحراف (X + ١) = ١٥٩ أي ٢٩,٢ ٪.
- المتوسط ± انحراف واحد (X ±) = ١١١ أي ٢٠,٤ ٪.
- المتوسط – انحراف (X - ١) = ٢٠٥ أي ٣٧,٦ ٪.
- المتوسط – احرافين (X – ٢) = ٣٢ أي ٥,٨ ٪.
- المتوسط – ٣ انحرافات (X- ٣) = ٢ أي ٠,٣ ٪.

تبين المعالجة الإحصائية والبيانية أن الحالة الوسطى المعرفة إحصائيًا ± انحراف معياري واحد تمثل خمس (٢٠,٤ ٪) الحالات. وهذا يعنى أن بقية الحالات، أي ٤/٥منها ينحرف عن المتوسط، إيجابا وسلبا، بأكثر من انحراف معياري واحد؛ فالانحرافات الموجبة تمثل ٣٥,١ ٪ أي حوالي الثلث، أما السالبة منها فبمقدار ٤٣,٧ ٪ أي أقلمن النصف بقليل، وهذا مؤشر على تناقص الأمطار.

فالدرجة الأولى المعرفة بقيم الانحرافات الأكبر من انحراف واحد، إيجابا وسلبا، تسجل عدم توازن في شقيها؛ حيث إن الانحرافات السالبة مست ٣٧,٦ ٪ أي ٢٠٥ سنة مقارنة بالانحرافات الموجبة التي طبعت ٢٦,٢ ٪ أي ١٥٩ سنة. فالفارق بينهما يساوي ٤٦

محطة. أما الدرجة الثانية فأكبر من انحرافين، فتمثل ٥,٨ ٪ سلبا و٤,٧ ٪ إيجابا، وهو ما يمثل ٣٢ و٢٦ سنة على التوالي بفارق ست سنوات. نسجل بالنسبة للدرجة الثالثة أكبر من ثلاثة انحرافات، ١,٢ ٪ تزايدا، و٠,٣ ٪ تناقصا أي تسع محطات مقابل محطتين (الشكل رقم ١٦).



شكل رقم ١٦ : درجات الإمطار ٪

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٧م

تفسر هذه القيم الأخيرة بغزارة الأمطار وكبر كمياتها في بعض المحطات كطريف التي سجلت كميات مضاعفة مقارنة بمتوسط فترة الدراسة، ٢٣٠,٤ملم في ٢٠١٠ م و١٣٠,٨ملم في ١٩٩٠م، في حين

أن متوسط فترة الدراسة لا يتعدى ٥٤,١ملم. إن هذه الوضعية سجلت في حائل، شرورة، الظهران وجدة (انظر جدول رقم ٢).

جدول رقم ٢: امتداد القيم الحدية

سنة التسجيل	متوسط الفترة	الكمية الكبرى	المحطة
٢٠٠٦	٣٩,١	٣٢٠,٣	حائل
١٩٨٩	٢٦,٩	١٩٧,١	جدة
١٩٩٤	٨٧,٢	٤٣٤,٣	الظهران
٢٠٠٣	٥٩,٠	١٦٧,٣	شرورة

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦- ٢٠١٦م

أما الدرجة الأولى، المعرفة بأكبر من انحراف واحد، فتتراوح السنوات التي مستها بين ١٣ سنة وثلاث سنوات تزايدا، وعشرين سنة وست سنوات تناقصا.

وفيما يخص التزايد تنفرد الباحة بثلاث عشرة سنة، تليها خميس مشيط، القصيم وأبها بـ ١٢ سنة. ثم جازان والطائف بعشر سنوات ثم نجران، الظهران، شرورة وتبوك بتسع سنوات. أما حائل، بيشة والمدينة المنورة فثماني سنوات، القريات وينبع بسبع سنوات وأخيرا جدة بخمس سنوات.

أما فيما يخص تناقص الأمطار في هذه الدرجة الأولى، فأبها ممثلة بثلاثين محطة، تعقبها نجران وشرورة بثماني عشرة سنة، وبيشة بـ ١٧ سنة وجازان بـ ١٦ فترة، أي: أننا أمام محطات الجنوب

الغربي من المملكة العربية السعودية بسهولها ومرتفعاتها مست هذه الدرجة ١٥ سنة في تبوك، وبـ١٤ سنة في الباحة، وبـ١٢ سنة في خميس مشيط وكلها تقع في المرتفعات الغربية. كما سجلنا عشر سنوات في ينبع والمدينة المنورة، وتسع سنوات في جدة والقصيم، ثماني سنوات في الظهران، الطائف وطريف. أما أقل السنوات عددا في هذه الدرجة ففي القريات بسبع سنوات وحائل بست سنوات.

أما الدرجة الثانية، المعرفة بأكثر من انحرافين، فقد مست ٥٨ سنة، منها ٣٢ تناقصا و٢٦ تزايدا. فأما التي تزايدت فتتوزع على أربع سنوات في بيشة، وثلاثة في خميس مشيط والطائف، اثنتين في جازان، ونجران، والباحة، والمدينة المنورة وينبع وكلها تقع في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية. كما أن هذه الدرجة سنة واحدة في كل من الظهران، شرورة، القريات، تبوك، أبها وجدة. ولم تمس هذه الدرجة أي سنة في القصيم، حائل وسط المملكة العربية السعودية وطريف في شمالها (انظر الجدول رقم ٣).

جدول رقم ٣: درجات الإمطار

التناقص	المحطة	التزايد	الدرجة		التناقص	المحطة	التزايد	الدرجة
١٧	بيشة	٨	α		١٦	جازان	١٠	α
٣		٤	α ٢		٤		٢	α ٢
٠		٠	α ٣		٠		٠	α ٣
١٠	المدينة المنورة	٨	α		١٨	نجران	٩	α
٣		٢	α ٢		٣		٢	α ٢
٠		٠	α ٣		٠		٠	α ٣
١٥	تبوك	٩	α		١٢	خميس مشيط	١٢	α
٠		١	α ٢		٣		٣	α ٢
٠		٠	α ٣		١		٠	α ٣
٢٠	أبها	١٢	α		١٤	الباحة	١٣	α
٠		١	α ٢		٢		٢	α ٢
٠		١	α ٣		١		٠	α ٣
٩	جدة	٥	α		٨	الظهران	٩	α
٠		١	α ٢		٢		١	α ٢
٠		١	α ٣		٠		١	α ٣
١٠	ينبع	٧	α		٩	القصيم	١٢	α
٠		٢	α ٢		٠		٠	α ٢
٠		٠	α ٣		٠		١	α ٣
٨	طريف	١١	α		٧	القريات	٧	α
٣		٠	α ٢		٤		١	α ٢
٠		٣	α ٣		٠		٠	α ٣
٨	الطائف	١٠	α		١٨	شرورة	٩	α
١		٣	α ٢		٣		١	α ٢
٠		٠	α ٣		٠		١	α ٣
					٦	حائل	٨	α
					١		٠	α ٢
					٠		١	α ٣

المصدر: معالجة بيانات ١٩٨٦-٢٠١٦م

❊ ❊ ❊

الخاتمة

يتبين بعد تحليل بيانات الأمطار السنوية في سبع عشر محطة بالمملكة العربية السعودية للفترة الممتدة بين سنتي ١٩٨٦م و٢٠١٧م، أنها تتصف بالضعف باستثناء محطات مرتفعات الجنوب الغربي مثل أبها، خميس مشيط، الطائف، وغيرها مقارنة بمحطات باقي المملكة العربية السعودية كالقصيم، الظهران، جدة، طريف، القريات ...

إن تحليل بيانات ٥٤٤ قيمة سنوية بواقع ٣٢ سنة لسبع عشرة محطة، ومقارنة بكميات الأمطار سنويا، في كل محطة بالمتوسط السنوي لفترة الدراسة للمحطة نفسها، يبين تناقص ٣٥٣ قيمة سنوية أي ٦٤,٨ ٪، بينما تزايدت ١٩١ قيمة سنوية وهو ما يمثل ٣٥,١ ٪. كما أن هذا التناقص مس سنوات ما قبل ٢٠٠٠ في كثير من المحطات، عكس الفترة ما بين ٢٠١٠م و٢٠١٧م التي شهدت تزايدا في أمطار الطائف، وجدة، وطريف والقصيم.

تنتظم الأمطار السنوية في المملكة العربية السعودية للفترة ١٩٨٦- ٢٠١٧م وفقا لاتجاهها في المحطات السبعة عشر في فترات معينة. حيث إن فترات التناقص أكبر عددًا، وأكثر طولاً من نظيراتها؛ فقد سجلنا اثنين وستين (٦٢) فترة للتناقص مقابل خمس وأربعين (٤٥) فترة للتزايد. وتتصف فترات التناقص بطول مدتها

حيث تتراوح بين سنتين وثماني عشرة سنة عكس فترات التزايد التي لا تزيد عن اثنتي عشرة سنة.

كمًا تتصف الأمطار السنوية بالمملكة العربية السعودية للفترة ١٩٨٦- ٢٠١٧م بأهمية الانحرافات بالنسبة للمتوسط سواء أكانت سالبة أم موجبة. حيث إن هذه الانحرافات تتجاوز قيمها ثلاثة انحرافات تزايدا في تسع حالات واثنتين تناقصا، انحرافين بـ ٢٦ تزايدا و٣٢ تناقصا وانحراف واحد بـ ١٥٩ تزايدا ٢٠٥ تناقصا.

لا يعتبر تناقص الأمطار في المملكة العربية السعودية أمرا حتميا فالتدخلات البشرية يمكن أن تكون عاملا موجبا إذا ما تم ترشيدها وحسن تسييرها وفقا للتعاليم الربانية وتوجيهات المصطفى ﷺ؛ فالتشجير، وزيادة المساحات الخضراء، وتشجير الأسقف والجدران، والتصدي للحرائق، وتقنين الرعي، ووسائل النقل، والصناعة، والزراعة، وتربية المواشي، ومعالجة النفايات، وترشيد استهلاك المياه...إلخ، ويمكن أن تؤتي أكلها متى تمت ممارستها بطرق علمية وعملية. تهدف مختلف تلك العمليات إلى التقليل من إفرازات الغازات الدفيئة. يجب أن تتوازى بالتوعية والتقنين والردع. ولا يتوقف هذا المجهود على بعضهم دون الآخر بل هو فرض عين؛ فكل المؤسسات التربوية، والصحية، والعسكرية، والاجتماعية... مسؤولة عن هذا الأمر.

كما تؤثر التعاليم الدينية، لما لها من خصوصيات، على تقويم التدخلات البشرية لقوله تعالى: ﴿وَأَلَّوِ ٱسْتَقَٰمُوا۟ عَلَى ٱلطَّرِيقَةِ لَأَسْقَيْنَٰهُم مَّآءً غَدَقًا﴾ (الجن ١٦)، وقال جل جلاله: ﴿إِنَّ ٱلَّذِينَ قَالُوا۟ رَبُّنَا ٱللَّهُ ثُمَّ ٱسْتَقَٰمُوا۟ تَتَنَزَّلُ عَلَيْهِمُ ٱلْمَلَٰٓئِكَةُ أَلَّا تَخَافُوا۟ وَلَا تَحْزَنُوا۟ وَأَبْشِرُوا۟ بِٱلْجَنَّةِ ٱلَّتِى كُنتُمْ تُوعَدُونَ﴾ (فصلت ٣٠)، وقال عزمن قائل﴿ إِنَّ ٱلَّذِينَ قَالُوا۟ رَبُّنَا ٱللَّهُ ثُمَّ ٱسْتَقَٰمُوا۟ فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ (الأحقاف ١٣).

ونصت السنة النبوية الشريفة على قيمة العمل الجماعي في هذا الجانب فقال ﷺ: "إنما الأعمال كالوعاء، إذا طاب أسفله طاب أعلاه، وإذا فسد أسفله فسد أعلاه" (ابن ماجة ٤١٩٩ وابن حبان٣٣٩- ٣٩٢). وصبت الكثير من الآثار في هذا المنظور فقال عمر بن الخطاب ﷺ قال: فإنه لا يبقى مع الفساد شيء، ولا يقل مع الإصلاح شيء"(ابن أبي الحديد، ٦٩/١٢). وفي أثر عن علي بن أبي طالب ﷺ قال: "ولم يكن الفساد سلما إلى إصلاح قط" (المصدر نفسه).

* * *

المراجع والمصادر

- أبو زيد، محمد. (٢٠٠٦م). خصائص الأمطار في الجزء الأوسط من غربي المملكة العربية السعودية.مجلة جامعة الملك عبد العزيز. العدد ١٤. جدة.
- أحمد، بدر الدين. (١٩٩٧م).مناخ الطائف.معهد البحوث العلمية وإحياء التراث الإسلامي.مركز بحوث العلوم الاجتماعية. جامعة أم القرى. المملكة العربية السعودية.
- الأحيدب، إبراهيم. (٢٠٠٠م). توزيع الأمطار في جنوب غرب المملكة العربية السعودية.مكتبة الملك فهد الوطنية. الرياض.
- آلمشيط، أمل. (٢٠١٧م). تباين التوزيع المطري بمنطقتي الباحة وعسير بالمملكة العربية السعودية. رسائل جغرافية. العدد ٤٥١. قسم الجغرافيا. كلية العلوم الاجتماعية. جامعة الكويت.
- البليهد، عبد الرحمن. (١٩٨٦م). توزيع وذبذبة الأمطار في المملكة العربية السعودية. عدد (١). مجلة كلية الآداب. كلية الآداب. جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.
- بوروبة، محمد. (٢٠١٢م). اتجاهات الأمطار اليومية فيمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية..مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية. جامعة أم القرى.مكة المكرمة.
- بوروبة، محمد. (٢٠١٥م). تحليل التباين المكاني لتوزيع الأمطار في منطقة القصيم وسط المملكة العربية السعودية. رسائل جغرافية. جامعة الكويت - كلية العلوم الاجتماعية - قسم الجغرافيا. ١٩٨١-٢٠١١م.

- الجراش، محمد. (١٩٨١م). العوامل المؤثرة في كمية الامطار على غرب وجنوب غربي المملكة العربية السعودية: دراسة في التحليل المتعدد للعلاقة الاعتمادية. عدد ٨. ١٩٨١.مجلة كلية الآداب، جامعة الرياض، الرياض.
- ابن ماجه، محمد بن يزيد، . د. ت. سنن ابن ماجه. تحقيق محمد فؤاد عبد الباقي. دار إحياء الكتب العربية.
- الشاعر، هديل، الدجيلي، علي. (١٩٨٦م). التمثيل المكاني والزماني لتذبذب الأمطار في المنطقة الديمية من العراق للمدة ١٩٨١-٢٠١١م. مجلة البحوث الجغرافية. العدد ٢٣. العراق.
- الصالح، صبحي. ٢٠٠٤م. نهج البلاغة منسوب لعلي بن أبي طالب ﷺ. دار الكتب المصري. القاهرة. دار الكتب اللبناني. بيروت.
- العريشي، عائشة. (٢٠٠٩م). الأمطار في منطقة جازان خصائصها وتأثيرها على التنمية الزراعية. رسائل جغرافية. العدد ٣٤٨. الكويت.
- عنصر، علاوة. ٢٠١٩م. آليات التصدي لظاهرة التغيرات المناخية.مجلة جامعة ابن رشد، المعهد الأوروبي العالي لدراسات العربية، هولندا. العدد ٣١.
- القحطاني، سعد، عنصر علاوة، عصام الوراق. (٢٠١٩م). التغير المناخي وأثره على الحرارة والأمطار في منطقة عسير، المملكة العربية السعودية.معهد البحوث والدراسات الاستشارية. جامعة الملك خالد.
- المثلوثي، سمير. (٢٠٠٥م). الأمطار الغزيرة في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية: أسبابها ونتائجها.مجلة البحوث والدراسات في الآداب

والعلوم والتربية. المجلد ٢، العدد ٣. جامعة الملك عبد العزيز، كلية المعلمين. المملكة العربية السعودية.

- محمد، عبد الملك. (١٩٩٦م). العلاقة بين الأمطار وبعض المتغيرات الجوية والطبيعية في المملكة العربية السعودية.مجلة العلوم الاجتماعية. المجلد ٢٤. العدد ٣. جامعة الكويت.مجلس النشر العلمي.
- النشوان، عبد الرحمن. (٢٠١٦م). جغرافية المملكة العربية السعودية.مكتبة الملك فهد الوطنية. المملكة العربية السعودية.
- الهيئة الحكومية لمراقبة المناخ. (٢٠٠١م). التقرير السنوي لحالة مناخ الكرة الأرضية. جنيف. سويسرا.
- Ansar. Allaoua. (1998). La pluviométrie en Algérie du nord (Evolution et variabilité). Université de Constantine. Algérie.
- Ansar. Allaoua. (20-4). Typologie des pluies moyennes annuelles en Algérie du nord. Bulletin de la Société de Géographie d'Egypte. Tome LXXVII. Vol. 77.
- Ansar. Allaoua. (2017). Guide pratique pour l'utilisation des indices et coefficients climatologiques. 2eme édition. OPU. Alger.
- Ansar. Allaoua. (2019). Le climat de Constantine. OPU. Alger.
- Groupe intergouvernemental des experts sur l'évolution du climat 2001. Rapport sur le climat de la terre. Office Nationale de la Météorologie.
- Taibi .S. Meddi. M, Mahé. G. (2015). Evolution des pluies extrêmes dans le bassin du Chéliff (Algérie) au cours des 40 dernières années 1971–2010.

❊ ❊ ❊

التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية: دراسة في التنمية الإقليمية

The Spatial Variation of Public Services in Kingdom of Saudi Arabia A study in Regional Development

إعداد

د. ملهي علي مفرح الغزواني

كلية الملك عبد الله للدفاع الجوي

Dr. Milhi Ali Mofareh Alghazwani

King Abdullah Air Defense Academy



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الملخص

اهتمت هذه الدراسة بموضوع التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية، باعتبارها انعكاسًا لما شهدته المملكة من تنمية شاملة منذ بداية عملية التخطيط، وكانت نتيجة لتحسن الوضع الاقتصادي بعد زيادة عائدات البترول، وبعد صدور نظام المناطق أصبح في المملكة (١٣) مركزًا وطنيًا، تضم مراكزًا إقليمية ومحلية لها متطلبات خدمية معينة، وقد استخدمت هذه الدراسة أسلوب التحليل العاملي[١] حيث ثم إدخال (٣٧) متغيرًا تتعلق بالخدمات العامة، وتصنيفها، والكشف عن تباينها المكاني، وعلاقتها بالتنمية المستقبلية في المملكة.

(١) يعد التحليل العاملي (Factor Analysis) من الأساليب الإحصائية المهمة والأدوات الفعالة لتحليل العلاقة بين المتغيرات التي يتعامل معها، للكشف عن العوامل المشتركة أو الرئيسية التي يمكن أن تفسر الظاهرة لاستخراج وتقوم فكرته على الارتباط الخطي (Linear Correlation) (شعيب، ٢٠١٦م، ص٢١٢)، ويهدف إلى الكشف عن المتغيرات الممثلة للظاهرة المدروسة، وتلخيصها في عدد محدد من العوامل من خلال تكثيف أعداد كثيرة من المتغيرات (Variables) حسب علاقاتها الارتباطية في عدد قليل من العوامل (Factors)، ومن ثم ربطها بالحالات المدروسة (العريشي، ٢٠٠١م، ص١٣). وقد جاءت الاستخدامات المكثفة لأسلوب التحليل العاملي في الدراسات الجغرافية انعكاسًا لقدرة هذه الأداة في تحديد الأنماط الجغرافية المعنية بالدراسة (الصالح والسرياني، ٢٠٠٠م، ص٤٢٥). كما ساعد استخدام الحاسوب على زيادة انتشار هذا التحليل لأنه يحتاج إلى عمليات حسابية طويلة ومعقدة لا تتم إلا من خلال حاسوب ذي قدرة عالية على تخزين المعلومات.

وقد أظهرت نتائج الدراسة بعد تحليل وتصنيف الخدمات العامة بالمملكة، وفي ضوء العلاقات الارتباطية المختلفة بالعوامل الخمسة أن هناك عدة خدمات برزت في العامل الأول وكانت هناك علاقة قوية وبنسبة تشبع (٩٦٪)، والعامل الثاني (٩٦٪)، والعامل الثالث (٩٥٪)، والعامل الرابع (٨٩٪) والعامل الخامس (٨٣٪)، وبالتالي فإنه يمكن القول بأن أبرز الخدمات العامة في المملكة العربية السعودية جاءت متباينة ضمن العوامل الخمسة المحددة. وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتوزيع المتوازن للخدمات العامة بين مناطق المملكة من خلال وضع البرامج والخطط التنموية المناسبة، والتأكيد على قيام الجهات المعنية بالتخطيط للتنمية في اعتماد آلية لتنميتها بالاعتماد على المعايير التخطيطية المعتمدة للخدمات، والاستفادة القصوى من الخدمات العامة الحالية من خلال الصيانة الدورية لها ورفع كفاءتها وتوسيع نشاطها، والتأكيد على أهمية إجراء دراسات مستمرة من قبل الجهات المختصة لمعالجة المشكلات التي تواجه توفير الخدمات العامة على مستوى القطاعات، والمناطق الإدارية في المملكة، والمدن، والقرى، وتنمية الخدمات العامة على مستوى هرمي ومتكامل مع تقليص الفجوة والتباين الإقليمي بين مناطق المملكة من خلال دعم المناطق الطرفية بالخدمات العامة وفق الاحتياجات الفعلية للسكان.

كلمات مفتاحية: التخطيط الإقليمي، والتنمية الإقليمية، جغرافية الخدمات، التحليل العاملي، التباين المكاني.

* * *

Abstract

This study examined the issue of spatial variation of public services in Kingdom of Saudi Arabia as a reflection of the comprehensive development witnessed by the Kingdom of Saudi Arabia since the commencement of the planning process. It was due to the economic situation improvement after oil revenues increase. After the issuance of the system of regions, the Kingdom of Saudi Arabia has thirteen (13) national centers, including regional and local centers having specific service requirements. This study adopted the factor analysis method where (37) variables pertaining to public services, their classification, detection of spatial variation and their relationship to future development in the Kingdom of Saudi Arabia were introduced.

The conclusions of the study revealed, after analyzing and classifying public services in the Kingdom of Saudi and in the light of various correlations with the five factors, that there were several services that emerged in the first factor and there was a strong relationship with saturation percentage of (96%), the second factor (96%), the third factor (95%), the fourth factor (89%) and the fifth factor (83%). Consequently, it can be said that the most prominent public services in the Kingdom of Saudi Arabia were varied among the five specific factors. The study recommended the necessity of paying attention to the balanced distribution of public services between regions in Kingdom of Saudi Arabia by developing the appropriate development programs and plans, and emphasizing that the authorities concerned with planning for development have to adopt a mechanism for developing public services by depending on the approved planning standards for services, and achieving the utmost benefit from

the existing public services through periodic maintenance for them, raising their efficiency and expansion of their activity. As well, the need to emphasize the importance of conducting permanent studies by the competent authorities to address the problems facing the provision of public services at the level of sectors and administrative regions in the Kingdom of Saudi Arabia, cities and villages, and the development of public services at the hierarchical and integrated level while reducing the gap and regional variation between the regions of the Kingdom of Saudi Arabia by supporting the remote regions with the necessary public services in accordance with the actual needs of the population.

Keywords:: regional planning, regional development, geography of services, factor analysis, spatial variation.

❊ ❊ ❊

المقدمة

تعد الخدمات أحد الموضوعات المهمة التي لها علاقة بحياة الإنسان، فهي موضع اهتمامه من حيث تطويرها، وتوزيعها، وأحجامها بما يتفق مع احتياجاته الأساسية، وقد اتجهت المملكة العربية السعودية منذ بداية خطط التنمية ١٩٧٠م إلى توفير الخدمات العامة بأشكالها المتعددة للسكان في مناطقها الإدارية، ومعالجة التفاوت والتباين فيها بين المستويات المكانية الأعلى والأدنى. ويؤيد هذا الاهتمام ما تضمنته خطط التنمية من الأولى إلى العاشرة منذ بداية عام١٩٧٠م-٢٠١٩م، بالتأكيد على التوسع في المنشأت الخدمية العامة، واستكمال التجهيزات الأساسية، ولا سيما المرافق، وتحسين الخدمات الحكومية بمدن وقرى مناطق المملكة، وزادت الأهمية مع تبلور الرؤية الوطنية للمملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، لتؤكد على التوسع المتوازن في الخدمات العامة لتلبية الاحتياجات السكانية الفعلية في المناطق الإدارية بالمملكة العربية السعودية.

وقد ركزت خطة التنمية الرابعة على أسباب التباين بين المناطق، ومنها: طبيعة انتشار وتوزيع السكان، وتمركز الموارد الطبيعية في أماكن معينة، وندرتها في أماكن أخرى، وقد سعت خطط التنمية لمعالجتها باستكمال مرافق التجهيزات الأساسية،

وتوسعة الخدمات العامة لتشمل المناطق القروية، والنائية بهدف تسريع عملية التنمية، وترسيخ استدامتها، والتأكيد على البعد الإقليمي في التخطيط للتنمية.

من هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة لتتناول موضوع التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية بوصفها نتيجة لما شهدته المملكة من تنمية إقليمية في كافة المناطق منذ بداية عملية التخطيط، ولتحسن الوضع الاقتصادي بعد زيادة عائدات البترول، وتلبية لازدياد أهمية الخدمات العامة لتقديم وظائفها المختلفة في مناطق المملكة خاصة بعد صدور نظام المناطق، وهذا يؤكد ضرورة توسيع نطاق الدراسات والتطبيق في مجال الخدمات العامة، وتباينها المكاني، واستخلاص الدروس ومتابعة التغيرات، ومعرفة الاحتياجات الحقيقية للسكان في مناطق المملكة، وهذا ما تركز عليه هذه الدراسة وصولاً لتحقيق أهدافها والإجابة على تساؤلاتها، مما يؤمل أن يساعد ذلك في دعم التنمية الإقليمية المتوازنة بين المناطق الإدارية في المملكة، ويعزز جوانب الاستفادة القصوى من الخدمات العامة، ورفع كفاءتها.

وتهدف هذه الدراسة إلى:

- التعرف على العوامل التي تؤثر في التباين المكاني للخدمات العامة بالمملكة.

- التعرف على المتغيرات التي تسهم في عملية التنمية وتصنيفها حسب أهمية العوامل.
- تفسير ارتباط المتغيرات الخدمية العامة مع بعضها الآخرى.
- الكشف عن التباين الإقليمي للخدمات العامة في المملكة.

وفي ضوء الأهداف السابقة تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

١. ما العوامل المؤثرة في التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة؟

٢. ما المتغيرات الخدمية العامة التي تسهم في التنمية الإقليمية بالمملكة؟

٣. كيف نفسر ارتباط المتغيرات الخدمية العامة مع بعضها الآخرى؟

٤. ما مدى التباين الإقليمي في الخدمات العامة بين المناطق الإدارية في المملكة؟

وضعت هذه الدراسة عدة فرضيات وهي:

١. يتباين توزيع المنشأت الخدمية العامة بين المناطق الإدارية في المملكة.

٢. توجد علاقة طردية بين تركز الخدمات العامة في المناطق الإدارية التي تشكل النطاق الأوسط في المملكة والمناطق الطرفية الشمالية والجنوبية من المملكة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

من أهم سمات التنمية في المملكة العربية السعودية الاهتمام بالإنسان السعودي، وتحقيق طموحاته، وتلبية احتياجاته وتحسين معيشته بوصفه الهدف الأسمى للتنمية. كما أولت خطط التنمية اهتمامًا بالخدمات العامة والمرافق في مناطق المملكة، وأدركت أهمية التنمية الإقليمية في إطار إستراتيجية التخطيط الإقليمي الذي ركز على البعد المكاني منذ خطة التنمية الثالثة (١٩٨٠م-١٩٨٥م)، في حين استهدفت الخطط التنموية الرابعة، والخامسة، والسادسة، والسابعة تفعيل دور مراكز النمو بحيث تسهم في تحقيق أفضل لأهداف التخطيط الإقليمي، كما أكدت خطة التنمية الثامنة على تطوير الخدمات العامة وتنوعها، وأوصت إستراتيجية التنمية الإقليمية بإنشاء شبكة خدمية مترابطة من المدن والقرى تتسم بالتكامل الوظيفي، مما يؤكد أن توفير الخدمات العامة من أهم المرتكزات الرئيسة في عملية التخطيط للتنمية الإقليمية.

وقد تناولت كثير من الدراسات موضوع الخدمات على اختلاف أنواعها وبعضها طبقت أسلوب التحليل العاملي منها: دراسة (طعماس، ١٩٨٧م) حيث قارن بين التوزيع المكاني للخدمات الصحية بين المناطق التخطيطية الخمس الرئيسة في المملكة في عامي ١٣٩٠هـ و١٤٠٠هـ، وقد بينت الدراسة تلاشي التباين بين المناطق التخطيطية خلال فترتي الدراسة. بينما تناول (البشرى، ١٩٨٩م) توزيع الخدمات الصحية بين المناطق التخطيطية في المملكة، وخلصت الدراسة إلى: استئثار المناطق الرئيسة الثلاث الشرقية، والوسطى، والغربية بالنصيب الأوفر من الخدمات الصحية، مقارنة بالمنطقتين الشمالية والجنوبية الغربية. كما درس (العريشي، ١٩٩١م) " إستراتيجية المدن الصغيرة في التنمية الحضرية والريفية في منطقة جازان" وبين أن هناك فوارق بين المناطق الحضرية والريفية داخل المنطقة، وأنها تعاني من نقصًا في الخدمات، وأكد على التوسع في مراكز النمو من خلال الاهتمام بالمدن الصغيرة التي لها القدرة على إيصال الخدمات للمناطق الريفية البعيدة.

وتناول (القحطاني، وريماوي، ١٩٩٢م) "التحليل المكاني للخدمات التنموية في وادي تندحة، منطقة عسير" وقد أوضحت الدراسة أن التنمية الريفية قد سارت بشكل بطيء منذ تأسيس

المملكة حتى بداية خطط التنمية، وبينت الدراسة أن التوزيع المكاني للخدمات العامة يتسم بالتباين الواضح بين أجزاء المنطقة في الحصول على الخدمات العامة. وطبق (العريشي، ٢٠٠١م) التحليل الكمي لخصائص القوى العاملة والتركيب المهني للسكان في منطقة جازان بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة أسلوب التحليل العاملي (Factor Analysis) و(١٤) متغيرًا وتوصلت لعدد من النتائج والتوصيات التي تدعو للتوسع في إجراء الدراسات والبرامج التنموية. وفي دراسة أخرى تناول (العريشي، ٢٠٠١م) الخصائص السكنية في منطقة جازان: دراسة في التنمية الإقليمية، وقد أجرى التحليل العاملي لعدد (٢٨) متغيرًا كمؤشرات للتنمية السكنية، بهدف تحليل الخصائص السكنية التي تتميز بها منطقة جازان، وتصنيفها، وربطها بمستوى التنمية السكنية التي تعيشها المنطقة، وكان من نتائجها أن هناك تباينًا في الخدمات السكنية بين منطقة جازان من جهة وبين بقية مناطق المملكة، ومن توصياتها توسيع النظام الهرمي لمراكز النمو وبخاصة المراكز المحلية وتزويدها بالخدمات التنموية التي يحتاجها السكان، مما يجعلها تلعب دورًا مهمًا في توزيع الخدمات للمناطق الريفية، ودرس (الزهراني، ٢٠٠٣م) التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية بمنطقة مكة المكرمة، وقد هدفت الدراسة إلى التعرف

على التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية بمحافظات مكة المكرمة، وخلصت الدراسة إلى نتائج منها: تباين مستويات مؤشرات مدى توفر الخدمة داخل المحافظة الواحدة، وترى الدراسة ضرورة إعادة النظر في توزيع الخدمات الصحية بمنطقة مكة المكرمة. وتناول (مشخص، ٢٠٠١م) دور خطط التنمية في معالجة قضية التوازن الإقليمي في المملكة العربية السعودية: دراسة تقويمية لتجربة التنمية الإقليمية ما بين ١٣٩٠- ١٤١٥هـ، وقد جاء من أهدافها دراسة الاستقطاب على كل المساحة الحضرية للمملكة، وذلك بحكم دور هذه الظاهرة في إحداث الفروق الإقليمية في النمو، وكان من نتائجها أن المناطق الإدارية بالمملكة شهدت تطورًا واضحًا في أنصبتها من الخدمات بين عامي ١٣٩٠هـ و١٤١٥هـ، خاصة تلك المناطق الموجودة في شمال وجنوب غرب البلاد، وكان هذا التطور مراعيًا إلى حد كبير لأحجام السكانية لهذه المناطق، وقد أوصت الدراسة بتوجيه مزيد من الاستثمار الحكومي في مجال الخدمات للمدن المتوسطة، وتوجيه القطاع الخاص للمساهمة في توفير الخدمات الحضرية في المدن. والملاحظ تناول معظم الدراسات السابقة الخدمات الصحية، وهناك حاجة لمزيد من الدراسات المهتمة بتوزيع المنشآت الخدمية العامة بشكل عام في المناطق الإدارية الثلاث عشرة بالمملكة. لذا فقد ركزت

هذه الدراسة على التحليل العاملي للخدمات العامة، وتوزيعها المكاني في المناطق الإدارية بالمملكة العربية السعودي وفق مجموعة من المتغيرات بلغت (٣٧) متغيرًا ومتعلقة بموضوع الدراسة.

منهجية الدراسة:

١. **مصادر الدراسة:** اعتمدت هذه الدراسة على أدلة الخدمات بمدن وقرى المملكة ٢٠١٥م.

٢. **منهج الدراسة:** استخدمت الدراسة لتحقيق أهدافها المنهج الاستقرائي (Deduction) الذي يبدأ بدراسة الجزئيات وينتهي بالكليات، وركز على استخدام أسلوب التحليل العاملي (الاستكشافي) في معرفة الارتباطات بين المتغيرات بهدف التوصل إلى عدد محدد من العوامل، وتصنيف المناطق بالمملكة حسب العوامل المشتركة للخدمات العامة.

٣. **حدود الدراسة:** الحدود المكانية لمنطقة الدراسة المملكة العربية السعودية.

٤. **مصطلحات الدراسة:** تمثل المصطلحات أهمية كبيرة وقد تم تعريفها في ثنايا هذه الدراسة على النحو الآتي:

- الجذر الكامن (Value Eigen): وهو يفسر مجموع مربعات التشبع لكل عامل من عوامل الظاهرة المطلوب الكشف عنها (شعيب، ٢٠١٦م، ص٢١٤).

- الشيوع (Communalities): تمثل قيمة شيوع المتغير في جميع العوامل التي تم استخدامها.

- حمولات العوامل (Factor Loading) أو تشبعات العوامل (Factor Saturations): هي عبارة عن معاملات الارتباط بين المتغيرات الأصلية والعوامل المشتقة (الصالح والسرياني، المرجع السابق، ص٤٣٧).

- معامل الارتباط الخطي (Coefficient of linear Correlation): هو مقياس قوة العلاقة الخطية بين المتغيرين ويقيس مدى التغير والتأثير الذي يطرأ على Y عندما يزداد X مقدارًا معينًا (أبو صالح، وعوض، (٢٠٠٢م، ص١٩٣).

منطقة الدراسة

تقع المملكة العربية السعودية في شبه الجزيرة العربية، في أقصى الجنوب الغربي من قارة آسيا، وتنحصر بين دائرتي عرض ٤٦َ ١٦ْ و١٤َ ٣٢ْ شمالاً، وخطي طول ٢٩َ ٣٤ْ و٤٠َ ٥٥ْ شرقًا، ويمر مدار السرطان ٣٠َ ٢٣ْ شمالاً من وسطها تقريبًا، وتبلغ مساحة المملكة نحو مليوني كيلو متر مربع، تمثل نحو ٧٠٪ من مساحة شبه الجزيرة العربية، ويقدر عدد سكان المملكة نحو ٣١,٧٤٢,٣٠٨ نسمة حسب المسح الديموغرافي الذي أجرته الهيئة العامة للإحصاء عام (٢٠١٦م). وتتكون المملكة من ثلاث عشرة منطقة إدارية شكل(١)، تضم (١٣٥) محافظة منها (٤٥) محافظة فئة (أ)، و(٩٠) محافظة فئة (ب)، ويتبعها نحو (١٥٢١) مركزًا

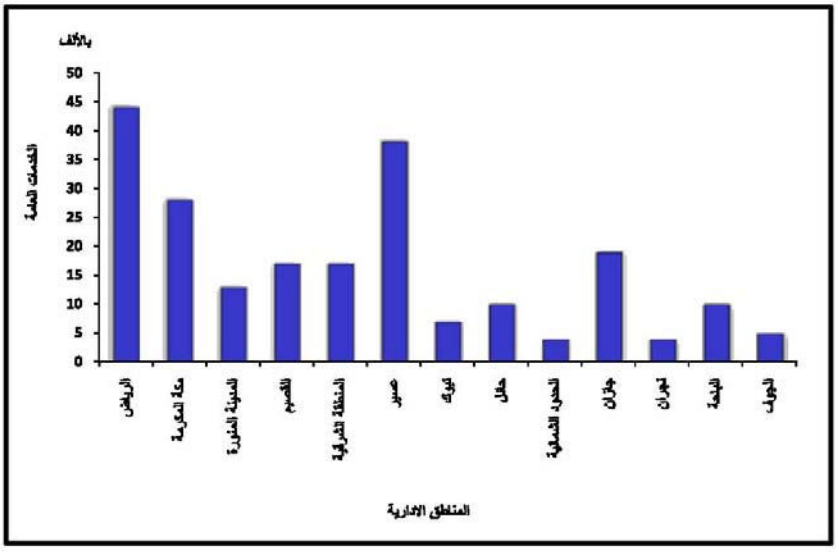
إداريًّا (هيئة المساحة الجيولوجية، ٢٠١٧م، ص٢٣)، وتضم المملكة العربية السعودية أكثر من ٢١٦٨٥٦ منشأة خدمية عامة وأهلية (الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٥م)، تشمل: المطارات، والسدود، وجميع المنشآت التعليمية، والصحية، والصناعية، والتجارية، والسياحية، والزراعية، والاجتماعية، والإدارية، والرياضية، والثقافية، والدينية، وتتوزع بنسب متفاوتة حسب المناطق الإدارية.



شكل (١): خريطة المناطق الإدارية للمملكة العربية السعودية

المصدر: الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٧م

يشير الشكل (٢) إلى أن منطقة الرياض في المرتبة الأولى بنسبة ٢٠,٥٪ من إجمالي الخدمات العامة الحكومية والأهلية بالمملكة، ثم بقية المناطق مرتبة تنازليًّا حسب النسب المئوية على النحو الآتي: منطقة عسير ١٧,٥٪، ومكة المكرمة ١٢,٨٪، وجازان ٨,٩٪، والقصيم والمنطقة الشرقية ٧,٧٪ لكل منهما، والمدينة المنورة ٦,٣٪، وحائل ٤,٨٪، والباحة ٤,٥٪، وتبوك ٣,٢٪، والجوف ٢,٣٪، والحدود الشمالية ونجران ١,٩٪ لكل منهما.



شكل (٢): التوزيع العددي للخدمات العامة حسب المناطق الإدارية بالمملكة في عام ٢٠١٥م.

التباين المكاني للمنشئات الخدمية العامة

في هذه الدراسة تم التحليل المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية؛ نظرًا لأهميتها في التنمية الإقليمية عبر استخدام أسلوب التحليل العاملي لعدد من المتغيرات كما هو موضح من الجدول (١) التي تتباين فيما بينها في درجة تأثيرها، وتوزيعها المكاني في المناطق الإدارية بالمملكة.

جدول (١): متغيرات الدراسة

م	اسم المتغير	م	اسم المتغير	م	اسم المتغير
١	المحافظات	١٤	الأندية الأدبية	٢٦	الكليات والمعاهد العليا الحكومية
٢	المراكز	١٥	الجوامع	٢٧	الكليات والمعاهد العليا الأهلية
٣	المطارات	١٦	المساجد	٢٨	المستشفيات الحكومية
٤	السدود	١٧	مصليات العيد	٢٩	المستشفيات الأهلية
٥	الفنادق	١٨	أطوال الطرق الرئيسية	٣٠	عدد مراكز الرعاية الأولية الحكومية
٦	المتاحف	١٩	المدارس الحكومية	٣١	عدد المستوصفات الأهلية
٧	الغرف التجارية	٢٠	المدارس الأهلية	٣٢	عدد مراكز الهلال الأحمر
٨	المدن الصناعية	٢١	المعاهد ذكور وإناث	٣٣	الخدمات الزراعية
٩	المصانع المنتجة	٢٢	التعليم الخاص ذكور وإناث	٣٤	الخدمات الاجتماعية
١٠	المدن الرياضية	٢٣	الجامعات الحكومية	٣٥	الخدمات الإدارية
١١	الملاعب	٢٤	فروع الجامعات الحكومية	٣٦	الخدمات العامة
١٢	بيوت الشباب	٢٥	الجامعات الأهلية	٣٧	المنشآت الخدمية (بنوك – وزارات)
١٣	الأندية الرياضية				

المصدر: تم اختيار المتغيرات بالاعتماد على البيانات المنشورة من الهيئة العامة للإحصاء، دليل الخدمات، ٢٠١٥م.

وقد تبين من الجدول (٢) عدد العوامل ومشاركة كل منها في تفسير الظاهرة حيث أظهر التحليل العاملي خمسة عوامل تجمعت حولها متغيرات الدراسة، وقد فسرت هذه العوامل حوالي (٩٦,٣٥٦٪) من تباين مصفوفة المعلومات؛ أي: أن (٣,٦٤٤٪) من المعلومات فقدت عند استخدامها، أو لم تتمكن المفردات من قياسها، وقد تم الاعتماد في قيمة تشبعات العامل على العلاقة الارتباطية ٥٠٪ فأكثر كدلالة ارتباطيه قوية، وما قل عن هذه القيمة فهو يشير إلى ضعف علاقة المتغير بالعامل، ويتضح أن متغيرات الدراسة البالغ عددها (٣٧) متغيرًا تم معالجتها باستخدام برنامج (SPSS) للحصول على عوامل ذات قيم مساوية للواحد الصحيح فأكثر، وقد تراوحت قيمة الجذور الكامنة (Eigen values) لهذه العوامل بين أعلى قيمة للعامل الأول التي وصلت إلى (٢٥,٥٥٩)، وقيمة العامل الخامس والتي بلغت (١,٠٢٥)، وترتبط أهمية العوامل المشتقة بالجذور الكامنة التي تتناقص قيمتها تدريجيًّا من العامل الأول إلى العامل الأخير.

جدول (٢): إسهامات العوامل المشتقة ونسبة التباين لكل عامل قبل التدوير وبعده

العامل	Extraction Sums of Squared Loadings (قبل التدوير)			Rotation Sums of Squared Loadings (بعد التدوير)		
	الجذور الكامنة	نسبة التباين المفسرة (٪)	النسبة التراكمية (٪)	الجذور الكامنة	نسبة التباين المفسرة (٪)	النسبة التراكمية (٪)
الأول	٢٥,٥٥٩	٦٩,٠٧٨	٦٩,٠٧٨	١٣,٦٥٣	٣٦,٨٩٩	٣٦,٨٩٩
الثاني	٣,٩٢٥	١٠,٦٠٨	٧٩,٦٨٥	٨,٤٤٦	٢٢,٨٢٨	٥٩,٧٢٧
الثالث	٣,٤٨٧	٩,٤٢٥	٨٩,١١٠	٧,١٣٩	١٩,٢٩٤	٧٩,٠٢١
الرابع	١,٦٥٦	٤,٤٧٤	٩٣,٥٨٥	٣,٤٣٨	٩,٢٩١	٨٨,٣١٢
الخامس	١,٠٢٥	٢,٧٧١	٩٦,٣٥٦	٢,٩٧٦	٨,٠٤٥	٩٦,٣٥٦

المصدر: مخرجات التحليل العاملي، (٢٠٢٠م).

وطبقًا لبيانات الجدول (٢) يمكن تحديد العوامل المشتقة على أساس الجذور الكامنة التي تساوي أو تزيد قيمتها على الواحد الصحيح، وبذلك فإن نقطة التوقف تقع عند العامل الخامس الذي بلغت جذوره الكامنة (١,٠٢٥)، إذ إن نسبة التباين لهذا العامل تعد مهمة، وتمثل (٢,٧٧١٪) من نسبة التباين الكلية، مما أدى إلى إبراز أهمية هذا العامل وقبوله كعامل مستقل، وبذلك تكون النسبة التراكمية للعوامل الخمسة مقدارها (٩٦,٣٥٦٪) من نسبة التباين المفسرة في المتغيرات الأصلية.

كما يتضح أن العامل الأول الذي يعد العامل الأساسي قد اشتمل على جذر كامن مقداره (٢٥,٥٥٩)، كذلك اشتمل على أعلى نسبة من التباين المفسرة في المتغيرات الأصلية التي بلغت (٦٩,٠٧٨٪). كما جاء العامل الثاني في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، وقد احتوى على جذر كامن بلغت قيمته (٣,٩٢٥)، كما احتوى على (١٠,٦٠٨٪) من نسبة التباين.

وقد جاء العامل الثالث بجذر كامن مقداره (٣,٤٨٧) واشتمل على (٩,٤٢٥٪) من نسبة التباين. أما العامل الرابع فقد جاء بجذر كامن مقداره (١,٦٥٦) واشتمل على (٤,٤٧٤٪) من نسبة التباين. وجاء العامل الخامس في المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية، وقد احتوى على جذر كامن بلغت قيمته (١,٠٢٥) كما اشتمل على (٢,٧٧١٪) من نسبة التباين في المتغيرات الأصلية.

جدول (٣): قيم الاشتراكات والتشبعات المشتقة من المتغيرات وارتباطها بالعوامل المحددة

م	أسماء متغيرات الدراسة	قيم الاشتراكات	تشبعات العامل (١)	تشبعات العامل (٢)	تشبعات العامل (٣)	تشبعات العامل (٤)	تشبعات العامل (٥)
١	المحافظات	٠,٨٦٨	-٠,٠٢٠	-٠,٠٠٢	٠,٠٩٣	-٠,٠١٨	٠,٠٥٨
٢	المراكز	٠,٩٥٥	٠,١٠٤	-٠,٠٤٨	-٠,٠١٩	-٠,٠٥٢	٠,٠٣٠
٣	المطارات	٠,٩٢٥	-٠,٠٥٩	-٠,١٠٠	٠,٠١٣	٠,٤٥٦	-٠,٠٧٨
٤	السدود	٠,٨٠٥	-٠,٠٧٣	٠,٠٩٧	٠,١٨٧	-٠,٠٨٦	-٠,١٩١
٥	الفنادق	٠,٩٤٣	-٠,٠٢١	٠,٢٨٨	-٠,٠٥١	-٠,١٥٣	-٠,١٩٠
٦	المتاحف	٠,٩٩١	-٠,٠١٥	٠,٢١١	-٠,٠٩٣	-٠,٢٢٦	٠,١١٧
٧	الغرف التجارية	٠,٩١٥	-٠,٠٧١	-٠,٠٨٧	-٠,٠٧١	٠,٠٢٩	-٠,٥٢٥
٨	المدن الصناعية	٠,٩٤٤	-٠,١٠٠	-٠,٠٠٤	-٠,٠٤٥	-٠,٢٦٢	-٠,١٩٩
٩	المصانع المنتجة	٠,٩٨٣	-٠,٠٤١	-٠,٠٢٤	-٠,٠٣٨	-٠,٠٧٥	-٠,٠٢٧

م	أسماء متغيرات الدراسة	قيم الاشتراكات	تشبعات العامل (١)	تشبعات العامل (٢)	تشبعات العامل (٣)	تشبعات العامل (٤)	تشبعات العامل (٥)
١٠	المدن الرياضية	٠,٩٧٢	-٠,١٠٦	-٠,٠٤٤	-٠,٠١٦	-٠,٠١١	-٠,٠٤٦
١١	الملاعب الرياضية	٠,٩٨٠	-٠,١٧٤	-٠,٠٢٦	-٠,٠٥٠	-٠,٠٩١	-٠,١١٩
١٢	بيوت الشباب	٠,٩٩١	-٠,١٢٩	٠,٠٢٦	-٠,٠٤٥	-٠,٠٥٢	-٠,٠٣٥
١٣	الأندية الرياضية	٠,٩١٥	-٠,١١٣	-٠,٠٣٠	-٠,٠٠٥	-٠,٠٦٠	-٠,٤٠٨
١٤	الأندية الأدبية	٠,٩٩١	-٠,١٨٩	-٠,٠١٤	-٠,٠٥١	-٠,١٦٣	-٠,١٥٧
١٥	الجوامع	٠,٩٨٧	-٠,٠٠٤	-٠,١٠٦	-٠,١٦٨	-٠,٠٧٩	-٠,٠٣٠
١٦	المساجد	٠,٩٧٦	-٠,٠٤٩	-٠,١١٦	-٠,٢٠٤	٠,٠٧٩	-٠,٠٥٥
١٧	مصليات العيد	٠,٨٨٧	-٠,٠٨٠	-٠,٠٧٤	-٠,١١٩	-٠,١٣٤	-٠,٠٢٩
١٨	أطوال الطرق الرئيسية	٠,٩٤٦	-٠,٠٤٣	-٠,٠٤٣	-٠,٠١٨	-٠,٠٣٧	-٠,٠٩٧
١٩	المدارس الحكومية	٠,٩٩٣	-٠,٠١٥	-٠,٠٦٥	-٠,٠٦٨	-٠,٠١٢	-٠,٠٥٦
٢٠	المدارس الأهلية	٠,٩٩٥	-٠,٠٨١	-٠,١٢٤	-٠,٠٦٤	-٠,٠٩١	-٠,١١٦
٢١	المعاهد ذكور وإناث	٠,٩٥٥	-٠,١١١	-٠,٠٣٨	-٠,٠٢٠	-٠,١٣١	-٠,٠٠٥
٢٢	التعليم الخاص ذكور وإناث	٠,٩٩٣	-٠,٠٢٣	-٠,٠٦٠	-٠,٠٤٥	-٠,٠١٥	-٠,٠٣٩
٢٣	الجامعات الحكومية	٠,٩٩٦	-٠,١٢٦	-٠,٠٠٢	-٠,٠٤٢	-٠,٠١٠	-٠,١١٨
٢٤	فروع الجامعات الحكومية	٠,٩٧٦	-٠,٠٤٢	-٠,٠٦١	-٠,٠٨٢	-٠,١٣٩	-٠,١٠٥
٢٥	الجامعات الأهلية	٠,٩٦٨	-٠,١٤٦	-٠,٠٥١	-٠,٠٦٦	-٠,١٠٥	-٠,١٤٢
٢٦	الكليات والمعاهد العليا الحكومية	٠,٩٩٠	-٠,٠١٢	-٠,٠١١	-٠,٠٢٣	-٠,١٤١	-٠,١١٣
٢٧	الكليات والمعاهد العليا الأهلية	٠,٩٨٢	-٠,٠٠١	-٠,١٦٥	-٠,٠٤٥	-٠,١٢٣	-٠,٠١٦
٢٨	المستشفيات الحكومية	٠,٩٧٤	-٠,٠٦٥	-٠,٠٠٤	-٠,٠٤٥	-٠,٢٠٨	-٠,٠١٩
٢٩	المستشفيات الأهلية	٠,٩٩٠	-٠,٠٤٥	-٠,١٣١	-٠,٠١١	-٠,٠٧٤	-٠,٠٥٧
٣٠	مراكز الرعاية الأولية الحكومية	٠,٩٩٦	-٠,٠٢٧	-٠,٠١٠	-٠,٠٩٣	-٠,٠٩١	-٠,٠٠٢
٣١	المستوصفات الأهلية	٠,٩٩٦	-٠,٠٥٩	-٠,٠٩٣	-٠,٠٣٣	-٠,٠٣٧	-٠,٠٩٩
٣٢	مراكز الهلال الأحمر	٠,٩٩٣	-٠,٠١٠	-٠,٩٠	-٠,٠٣٣	-٠,٠٣٨	-٠,٠٤١
٣٣	الخدمات الزراعية	٠,٩٧٩	-٠,٠٤٠	-٠,١٧	-٠,٠٦١	-٠,٠٤٨	-٠,٠٢٢
٣٤	الخدمات الاجتماعية	٠,٩٩٦	-٠,٠٠٤	-٠,٠٢٤	-٠,٠٦١	-٠,٠١٥	-٠,٠١٣
٣٥	الخدمات الإدارية	٠,٩٦٩	-٠,٠٢٩	-٠,٠٤١	-٠,٠٣٢	-٠,٠٥٣	-٠,٠٤٥
٣٦	الخدمات العامة	٠,٩٧٣	-٠,٠٦	-٠,٠١١	-٠,٢٣٠	-٠,٠٠٧	-٠,١٣٤
٣٧	المنشآت الخدمية (بنوك - وزارات)	٠,٩٦٥	-٠,٠٨٤	-٠,٠٦٤	-٠,٠٥٧	-٠,٠٦٠	-٠,٠١٧
	نسبة التباين المفسرة		٪٩٦,٣٥٦				

المصدر: مخرجات التحليل العاملي، (٢٠٢٠م).

من خلال الجدول (٣) أعلاه نستنتج أن إسهام قيم الاشتراكيات (Communalities) في كل متغير في البيانات المكثفة حول العوامل مجتمعة، فمثلاً الخدمات الاجتماعية وصلت نسبة التباين المفسرة في العوامل المشتقة (٠,٩٩٦٪)، وقد فسرت في العوامل المشتقة بأكبر نسبة تفسير في المتغيرات، بينما سجلت أقل نسبة في المتغيرات متغير السدود والبالغ حوالي (٠,٨٠٥٪). وتم التعرف على مساهمة كافة المتغيرات في البيانات المكثفة حول العوامل من قيم نسب التباين للمتغيرات، فإذا نظرنا إلى المتغير رقم (٨) الذي يشير إلى المدن الصناعية، نجد أنه يشتمل على نسبة تباين مقدراها (٠,٩٤٤٪)، وهذا يشير إلى أن ما يعادل هذه النسبة من المعلومات الأساسية في هذا المتغير قد تم تفسيرها في العوامل المشتقة. إضافة إلى ما تقدم نجد أن (٠,٩١٥٪) من المعلومات الأساسية في متغير (١٣) قد فسرت في العوامل المشتقة؛ مما يدل على أن جزءً كبيرًا من البيانات المتعلقة بالمتغيرات قد ضمنت في العوامل الخمسة التي تم اشتقاقها، وتعود أهمية كل عامل من العوامل المشتقة بشكل كبير إلى قوة العلاقة بينه وبين المتغيرات المدروسة، وذلك من خلال ما يعرف بتشبعات العامل (Factor Loading).

وقد تم استخدام أسلوب الفاريماكس[١] (Varimax Rotation) الذي يحافظ على استقلالية العوامل في تدوير قيم التشبعات (شعيب، ٢٠١٦م، ص ٢١٤)، ويعمل على تضخيم (Maximize) مجموعة التباين لمربعات تشبعات العوامل، وذلك بأن يكون لكل متغير تشبع واحد عالٍ على أحد العوامل أي يكون قريبًا من الواحد الصحيح ومنخفضًا على العامل الآخر وذلك بأن يكون صفرًا أو قريبًا من الصفر.

ومن خلال الجدول (٣) يشير إلى أن هناك خمسة عوامل أساسية تتحكم في طبيعة توزيع وتصنيف الخدمات العامة حسب المناطق الإدارية في المملكة العربية السعودية، وكلما كانت العلاقة الارتباطية بين المتغير والعامل كبيرة دل ذلك على ارتباط وتبعية المتغير بالعامل، وبالاعتماد على القيمة الارتباطية للمتغيرات التي تزيد عن (٥٠٪) فأكثر نجد أن المتغير الثالث يرتبط بشكل أكبر بالعامل الرابع، وذلك بقيمة تشبع مقدارها (٠,٤٥٦)، بينما المتغير رقم (٧) والمتمثل في الغرف التجارية قد ارتبط بالعامل

(١) أسلوب الفاريماكس: هو أحد طرق التدوير المتعامد، ويفترض أن للمتغير حمولة كبيرة وعالية على أحد العوامل، ومنخفضة على العوامل الأخرى، وتم اختيار هذا الأسلوب لاعتقاد الباحث بعدم وجود ارتباط بين العوامل ، ويهدف إلى جعل التشبع الكبير أكبر، والتشبع الصغير أصغر بالمقارنة قبل التدوير.

الخامس بقيمة مقدارها (٠,٥٢٥). أما المتغير رقم (٢٣)، والمتمثل في الجامعات الحكومية قد ارتبط بالعامل الأول بقيمة مقدراها (٠,١٢٦)، وارتبط المتغير رقم (٢٧) والمتمثل في الكليات والمعاهد العليا الأهلية بالعامل الثاني بقيمة مقدارها (٠,١٦٥)، كما نجد المتغير رقم (٣٦)، المتمثل في الخدمات العامة قد ارتبط بالعامل الثالث بقيمة مقدارها (٠,٢٣٠). وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات وارتباطها بالعوامل المحددة.

* * *

تصنيف الخدمات العامة حسب المناطق الإدارية في المملكة العربية السعودية

وفي ضوء العلاقات الارتباطية المختلفة بين المتغيرات والعوامل الخمسة التي تم تحديدها، برزت مجموعات من الخدمات العامة تتميز عن بعضها الآخر، وبتحليل الجدول (٤) يمكن ملاحظة كل عامل وأنواع الخدمات العامة التي ارتبطت به على النحو التالي:

العامل الأول: وقد أطلق عليه اسم " خدمات البنية الأساسية" ويعد هذا العامل أهم العوامل المحددة، حيث استقطب أكبر عدد من المتغيرات، ويمثل (٩٦٪) من المتغيرات البالغ عددها (٣٧) متغيرًا، وبلغت قيمة الجذر الكامن لهذا العامل (٢٥,٥٥٩)، ووصلت نسبة التباين إلى (٦٩,٠٧٨٪)، ويعني هذا أن المتغيرات مرتبطة بطبيعة هذا العامل، وتفسر العلاقة القوية بين متغيرات هذا العامل، وعلى الرغم من وجود علاقات ترابط قوية بين متغيرات خدمات البنية الأساسية، فإن هناك علاقة ضعيفة كذلك، وتتباين هذه الخدمات في العامل الأول حسب درجة التأثير من منطقة إدارية لأخرى، ويفسر ارتباط هذه المجموعة من المتغيرات اهتمام الدولة بالخدمات العامة مع التركيز على خدمات البنية الأساسية في المناطق الإدارية في المملكة.

العامل الثاني: يضم عدد من العوامل، ولذلك يمكن أن نطلق على هذا العامل اسم " الخدمات الأهلية، والمالية، والفندقية، والثقافية، " ويأتي في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، وقد بلغ الجذر الكامن لهذا العامل (٣,٩٢٥)، كما اشتمل على نسبة تباين مقدارها (١٠,٦٠٨٪)، وقد ارتبط هذا العامل بعدة متغيرات بدرجة عالية تزيد قيمتها عن (٥٠٪)، وهناك علاقة ارتباط ضعيفة أقل من (٥٠٪) مع متغيرات أخرى، ويفسر ارتباط هذه المجموعة من المتغيرات أهميتها في تلبية احتياجات السكان وارتباطها بما تشهده المملكة من تنمية شاملة في كل القطاعات.

العامل الثالث: يأتي هذا العامل في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية، وقد أطلق عليه اسم (الخدمات الدينية، والتعليمية، والاجتماعية)، وقد بلغ الجذر الكامن لهذا العامل (٣,٤٨٧)، كما اشتمل على نسبة تباين مقدارها (٩,٤٢٥٪)، وقد ارتبط هذا العامل ببعض المتغيرات بدرجة عالية تزيد قيمتها عن (٥٠٪)، وتوجد علاقة ارتباط ضعيفة أقل من (٥٠٪) مع بقية المتغيرات، ويفسر ارتباط هذه المتغيرات أهميتها كخدمات عامة وأساسية للسكان في المملكة.

العامل الرابع: يأتي هذا العامل في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية، وقد بلغ الجذر الكامن لهذا العامل (١,٦٥٦)، كما بلغ

إسهامه في تفسير التباين قرابة (٤,٤٧٤٪)، وقد أطلق عليه اسم (خدمات النقل، والصناعة، والصحة) وقد ارتبطت بمتغيرات تجاوزت قيمتها (٥٠٪) وتلك المتغيرات هي: المطارات، والمدن الصناعية، والمستشفيات الحكومية. وارتبطت به بقية المتغيرات بعلاقات ضعيفة أقل من (٥٠٪)، ويفسر ارتباط هذه المتغيرات مع بعضها أهميتها في نشر التنمية مكانيًّا من خلال خدمات النقل التي تدعم تنويع القطاعات الاقتصادية، وتنويع الخدمات الصحية وتكاملها.

العامل الخامس: يأتي هذا العامل في المرتبة الخامسة من حيث الأهمية، وقد أطلق عليه اسم (الخدمات التجارية، والرياضية)، وقد بلغ الجذر الكامن له (١,٠٢٥)، وهي تزيد قليلاً عن الواحد الصحيح، كما بلغ إسهامه في تفسير التباين نحو (٢,٧٧١٪)، وقد ارتبط بهذا العامل متغيرين تجاوزت قيمتيهما (٥٠٪)، هما: الغرف التجارية، والأندية الرياضية، كما ارتبط بعلاقة ضعيفة أقل من (٥٠٪) مع بقية المتغيرات، وارتباطهما يفسر تكاملهما لخدمة السكان إذ تشهد كل المناطق الإدارية نموًّا في الخدمات التجارية، والخدمات الرياضية وتنوعها.

جدول (٤): نسب تشبع المتغيرات ودرجة ارتباطها بالعوامل المحددة

العامل الأول		العامل الثاني		العامل الثالث		العامل الرابع		العامل الخامس	
رقم المتغير	(٪) التشبع	رقم المتغير	(٪) التشبع	رقم المتغير	(٪) التشبع	رقم المتغير	(٪) التشبع	رقم المتغير	(٪) التشبع
١١	٠,٩٦٠	٥	٠,٩٦٣	٣٦	٠,٩٥٣	٣	٠,٨٩٠	٧	٠,٨٣٦
١٤	٠,٩٥٥	٦	٠,٨٦٠	١٦	٠,٩١١	٨	٠,٦١٨	١٣	٠,٧١٨
١٢	٠,٩١٧	٢٧	٠,٨٢١	١٥	٠,٨٠٨	٢٨	٠,٥٤٥		
٢٣	٠,٨٨٩	٢٩	٠,٨١٤	١٧	٠,٧١٠				
١٠	٠,٨٨٠	٣٧	٠,٦٨٩	٤	٠,٦٩٥				
٢٥	٠,٨٧٤	٣٢	٠,٦٨٨	١	٠,٦٥٦				
٢	٠,٨٦٨	٢٠	٠,٦٧٦	٣٠	٠,٦١٠				
٢١	٠,٨١٢	٣١	٠,٦٣٧	٣٣	٠,٥٧٨				
١٨	٠,٧٧٤	١٩	٠,٦١٤	٣٤	٠,٥٧٢				
٣٥	٠,٧٢٨	٢٢	٠,٦٠٨	٢٤	٠,٥٥٩				
٩	٠,٧١٤	٢٨	٠,٥١١	١٩	٠,٥٥٩				
٢٠	٠,٣٦٨	٨	٠,٥٤٣	٢٢	٠,٥٢٢				
٣٣	٠,٦٧٤								
٣١	٠,٦٧٣								
٢٦	٠,٦٣٠								
٣٤	٠,٥٧٨								
٣٢	٠,٥٦٨								
٢٤	٠,٥٦٤								
١٧	٠,٥٥٦								
٣٠	٠,٥٣٣								
١٥	٠,٥٣٣								

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣)، مخرجات التحليل العاملي، (٢٠٢٠م).

التوزيع المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية

ويبين الجدول(٥) درجات العامل Factor Scores، التي هي عبارة عن قيم معيارية توضح مدى تركيز خصائص العامل في المساحات الجغرافية، ويتضح أن تلك القيم تتذبذب بين قيم موجبة وأخرى سالبة، فكلما زادت القيم الموجبة لدرجات العامل كلما دل ذلك على ظهور أكثر في خصائص العامل بمتغيراته المختلفة في المساحة الجغرافية التابع لها، كما أنه عندما تكون القيم سالبة يدل ذلك على ضعف تأثير خصائص العامل على المساحة الجغرافية التي أخذت فيها البيانات الأصلية، وفيما يلي تحليل التوزيع المكاني للخدمات العامة بالمناطق الإدارية في المملكة العربية السعودية حسب العوامل الخمسة السابقة.

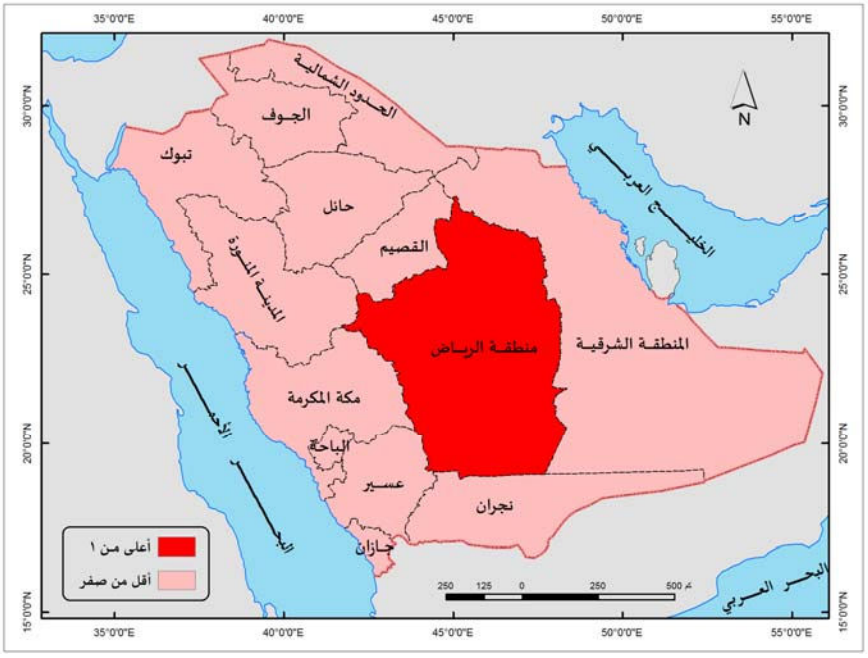
جدول (٥): توزيع درجات العوامل المحددة للخدمات العامة في مناطق المملكة العربية السعودية

م	اسم المنطقة	العامل (١)	العامل (٢)	العامل (٣)	العامل (٤)	العامل (٥)
١	الرياض	٣,٢٥٠٢٧	٠,١٠٥٨٥	٠,٥٣٠٨٩	٠,٢٠٩٩٤	٠,٢٥٩٢٣
٢	مكة	-٠,٣٦٢٤٣	٣,٢٤١٥	٠,١٠١٣٤	-٠,٣١٣٠٠	-٠,١٣٨٣٩
٣	المدينة	-٠,٢٦٨١٨	-٠,٠٤٩٥١	-٠,٠٤٨٧٢	٠,٧٠٣٥٥	-٠,٨٣٠٣٢
٤	القصيم	-٠,٤٧٠٩٠	-٠,٢٠٤٨٤	-٠,٢٢٠٢٠	-٠,٧٢٤٠٥	٣,٠٢٠٦
٥	المنطقة	-٠,٣٢٧٧٠	-٠,٠١٢٨٦	-٠,٤١٠٨٧	٢,٨١٧٥٥	٠,٥٦٥٣٧
٦	عسير	-٠,٨٧١٨٦	-٠,٣٧١٥٩	٢,٧٥٠٤١	٠,٣٥٧٤١	-٠,١٧٩٦٨
٧	تبوك	-٠,١٣٠٢٩	-٠,١٧٠٨٩	-٠,٧٠٧٣٥	-٠,٢١١٧٨	-٠,٢٦١٣٥
٨	حائل	-٠,١١٨٢٠	-٠,٣٣٣٤١	-٠,٢٤٥٦٩	-٠,٩٥٩٢١	٠,٠٧٨٨٣
٩	الحدود	-٠,١٨٦٦٩	-٠,٥٠٧٤٧	-٠,٩٦٩٩٨	٠,٢٦٣٩٩	-٠,٦٤٣٧٤
١٠	جازان	-٠,١٤٣٨٢	-٠,٧٧٢٢٣	٠,٩٣٧٧١	-٠,٥٣٨٩٧	-٠,٢٠٠٩٧
١١	نجران	-٠,١٦٣٦٦	-٠,٢٨٤٣٠	-٠,٨٢٥٧٥	-٠,٢٦٣٦١	-٠,٦٣٦٦١
١٢	الباحة	-٠,٠٣٧٧٠	-٠,٢٢٣١٠	٠,٠٣٥٢٩	-١,١٥٩٥٦	-٠,٨٩٠٧٧
١٣	الجوف	-٠,١٦٨٨٢	-٠,٤١٧١٦	-٠,٩٢٧٠٧	-٠,١٨٢٢٦	-٠,١٤٢٢٢

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات التحليل العاملي، (٢٠٢٠م).

التوزيع المكاني للخدمات العامة في مناطق المملكة حسب درجات العامل الأول

لقد جاء العامل الأول كأهم العوامل المحددة، وقد اشتمل على أكبر قيمة من الجذر الكامن الذي بلغ (٢٥,٥٥٩)، كما اشتمل على أكبر نسبة من التباين الكلي المفسرة التي بلغت (٦٩,٠٧٨٪). وقد أطلق على هذا العامل اسم" خدمات البنية الأساسية"، وقد جاءت درجات العامل المرتبطة به موزعة بين درجات موجبة وأخرى سالبة، وطبقًا للشكل (٢) يمكن تصنيف المناطق الإدارية بالمملكة إلى فئتين كالتالي:



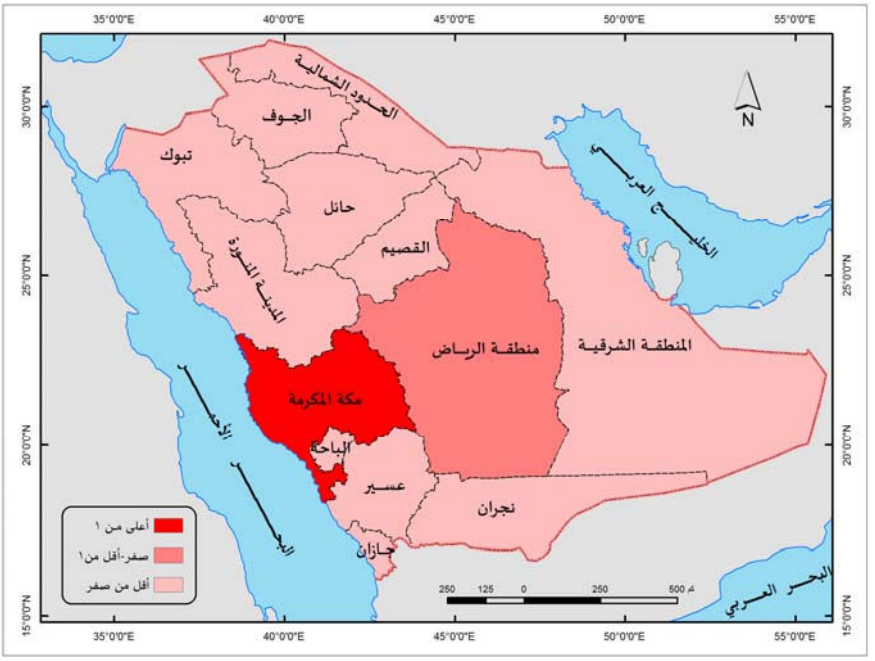
شكل (٢): توزيع الخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الأول.

- **مناطق تضم قيم (١) فأكثر:** وتشمل هذه الفئة منطقة الرياض حيث بلغت درجة العوامل المحددة للخدمات العامة (٣,٢٥٠٢٧ درجة)، وتعد منطقة الرياض أكبر مناطق المملكة سكانًا، وتضم العديد من المراكز العمرانية منها، المدن الكبيرة، والمتوسطة والصغيرة إضافة إلى أهمية موقعهما الجغرافي الذي جعلها عاصمة المملكة، وملتقى للطرق الرئيسة التي تربط جميع مناطقها، وبالتالي فهي تستأثر بالنصيب الأعلى من الخدمات العامة تمثل نحو (٢٠,٥٪) من إجمالي عدد المنشآت الخدمية العامة على مستوى المملكة، ويمثل تلك الخدمات حسب أهميتها الخدمات الرياضية، والأندية الأدبية، وبيوت الشباب، والجامعات الحكومية، والمدن الرياضية.
- **مناطق ذات قيمة منخفضة (أقل من صفر):** وتشمل المناطق الإدارية التي جاءت بقيم سالبة متباينة وهي على النحو الآتي: منطقة عسير (٠,٨٧١٨٦- درجة)، ومنطقة القصيم (٠,٤٧٠٩٠- درجة)، ومنطقة مكة المكرمة (٠,٣٦٢٤٣- درجة)، والمنطقة الشرقية (٠,٣٢٧٧٠- درجة)، ومنطقة المدينة المنورة (٠,٢٦٨١٨-درجة)، ومنطقة الحدود الشمالية (٠,١٨٦٦٩- درجة)، ومنطقة الجوف (٠,١٦٨٨٢- درجة)، ومنطقة نجران (٠,١٦٣٦٦- درجة)، ومنطقة جازان (٠,١٤٣٨٢- درجة)، ومنطقة تبوك (٠,١٣٠٢٩- درجة)، ومنطقة

حائل (٠,١١٨٢٠- درجة)، ومنطقة الباحة (-٠,٠٣٧٧٠ درجة)، وهذه المناطق تختلف فيما بينها في عدد الخدمات العامة خاصة الطرفية منها وفقًا لحجم السكان في كل منطقة إدارية. فقد وصلت نسبة المنشآت الخدمية العامة في منطقة عسير (١٧,٥٪)، وفي مكة المكرمة (١٢,٨٪)، وفي منطقة جازان (٨,٩٪)، ومنطقة القصيم، والمنطقة الشرقية (٧,٧٪) لكل منهما، وفي المدينة المنورة (٦,٢٪)، و(٤,٧٪) لمنطقة حائل، وفي منطقة الباحة (٤,٥٪)، ومنطقة تبوك (٣,١٪)، ومنطقة الجوف (٢,٣٪)، وأخيرًا (١,٩٪) على مستوى المملكة لكل من منطقة الحدود الشمالية، ومنطقة نجران الواقعة في أقصى جنوب المملكة.

التوزيع المكاني للخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الثاني

لقد جاء العامل الثاني بجذر كامن مقداره (٣,٩٢٥)، ونسبة تباين مقدارها (١٠,٦٠٨٪) من مجموع التباين المفسرة في العوامل المحددة، وقد أظهر هذا العامل خدمات عامة ارتبطت به بنسب مختلفة ومغايرة للخدمات التي ارتبطت بالعامل الأول، وقد جاءت درجات العامل متباينة بين قيم موجبة، وأخرى سالبة، وحسب ما هو موضح في الشكل (٣) تتوزع قيم هذا العامل في مناطق مختلفة ومتباينة بالمملكة إلى ثلاث فئات، على النحو التالي:



شكل (٣): توزيع الخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الثاني.

- **مناطق تضم قيم (١) فأكثر:** ويمثل هذه الفئة منطقة مكة المكرمة حيث بلغت درجة العوامل المحددة للخدمات العامة (٣,٢٤١٥ درجة)، وتشهد منطقة مكة المكرمة نموًّا حضريًّا متزايدًا؛ نظرًا لأهميتها الدينية الذي ساهم في أهمية توفير العديد من الخدمات العامة التي تلبي حاجات قاصدي الأماكن المقدسة، والحجم السكاني الكبير لمدينتي جدة، ومكة، الذي جعلها في المرتبة الثالثة على مستوى مناطق المملكة بنسبة (١٢,٨٪) من حيث

توفر المنشآت الخدمية العامة التي جاءت حسب أهميتها لتمثل خدمات الفنادق، والمتاحف، والمستشفيات، والكليات، والمعاهد العليا، والمدارس الأهلية.

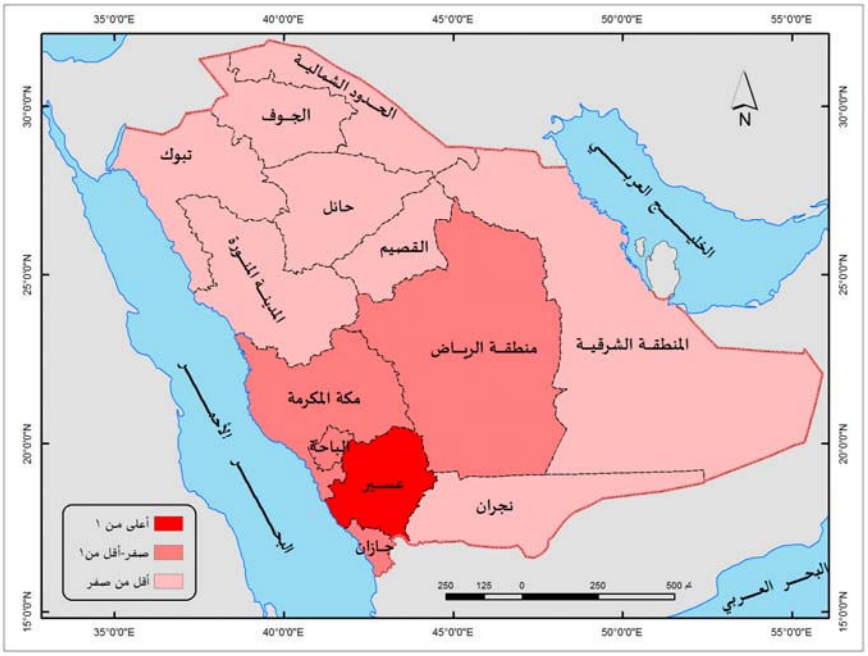
- **مناطق تتراوح بين (صفر وأقل من ١)**: وتمثل هذه الفئة منطقة الرياض حيث بلغت درجة العوامل المحددة (٠,١٠٥٨٥درجة)، وتعد من أهم المناطق بالمملكة التي شهدت نموًّا كبيرًا في الخدمات العامة منذ مطلع التسعينات الهجرية من القرن الماضي لتوفر فرص العمل فيها، والتي ارتبطت ببداية خطط التنمية في منطقة الرياض لكونها تضم مدينة الرياض عاصمة المملكة ومركزها السياسي والإداري، والمالي، ويوصف الرياض وأكبر المدن في المملكة من حيث الحجم السكاني أسهم في ذلك توفير العديد من الخدمات العامة التي تلبي احتياجات النمو السكاني السريع فيها.
- **مناطق ذات قيمة منخفضة (أقل من صفر)**: وتشمل المناطق الإدارية التي جاءت بقيم سالبة وهي: منطقة جازان (-٠,٧٧٢٢٣درجة)، والحدود الشمالية (- ٠,٥٠٧٤٧درجة)، ومنطقة الجوف (-٠,٤١٧١٦درجة)، ومنطقة عسير (- ٠,٣٧١٥٩درجة)، ومنطقة حائل (-٠,٣٣٣٤١درجة)، ومنطقة نجران (-٠,٢٨٤٣٠درجة)، والباحة (-٠,٢٢٣١٠درجة)، ومنطقة القصيم (-٠,٢٠٤٨٤ درجة)،

وتبوك (-٠,١٧٠٨٩ درجة)، ومنطقة المدينة المنورة (-٠,٠٤٩٥١درجة)، والمنطقة الشرقية (-٠,٠١٢٨٦ درجة) وتعد هذه المناطق في معظمها طرفية، وأقل في التركز السكاني مقارنة بالمناطق في الفئات الأولى، والثانية.

التوزيع المكاني للخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الثالث

لقد جاء العامل الثالث في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية، وقد جاء بجذر كامن مقداره (٣,٤٨٧) ونسبة تباين (٩,٤٢٥٪) من مجموع التباين المفسر في العوامل المحددة. وقد ارتبط بهذا العامل خدمات عامة جاءت مغايرة للخدمات التي ارتبطت بالعامل الأول، والثاني، وقد جاءت درجات العامل الثالث متباينة بين قيم موجبة وأخرى سالبة، ومن خلال الشكل رقم (٤) الذي يوضح توزيع القيم في المناطق الإدارية بالمملكة على النحو الآتي:

- **مناطق تضم قيم (١) فأكثر:** وتمثل هذه الفئة منطقة عسير حيث بلغت درجة العوامل المحددة للخدمات العامة (٢,٧٥٠٤١درجة)، وتشهد منطقة عسير نمواً في الخدمات العامة، نظراً لأهميتها السياحية التي أسهمت في أهمية توفير العديد من المنشآت الخدمية التي تلبي احتياجات السياح بالمنطقة، وقد وصلت نسبة المنشآت الخدمية العامة في منطقة عسير (١٧,٥٪) مقارنة بمناطق المملكة، والتي جاءت حسب أهميتها لتمثل الخدمات الفندقية، والثقافية، والخدمات الترفيهية.



شكل (٤): توزيع الخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الثالث.

- **مناطق تتراوح بين (صفر وأقل من ١): تتمثل** في عدة مناطق إدارية وهي منطقة جازان (٠,٩٣٧٧١درجة)، ومنطقة الرياض (٠,٥٣٠٨٩درجة)، ومنطقة مكة المكرمة (٠,١٠١٣٤درجة)، ومنطقة الباحة (٠,٠٣٥٢٩درجة)، ويفسر ارتباط هذا العامل بذلك القيم ما تتمتع به هذه المناطق الأربع من توفر للخدمات العامة التي من أبرزها: الخدمات الدينية، والإدارية.

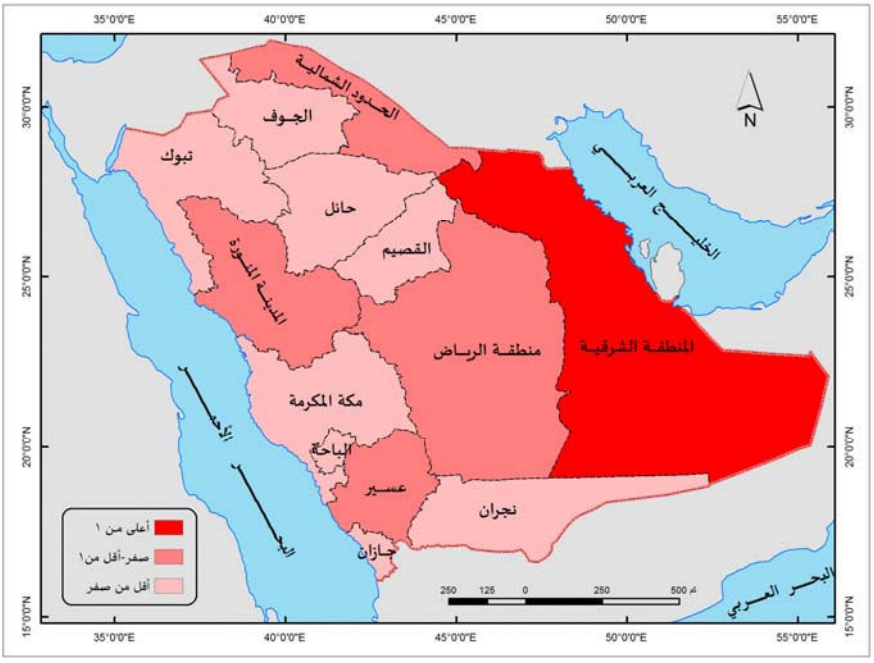
- **مناطق ذات قيمة منخفضة (أقل من صفر):** تضم هذه الفئة المناطق الإدارية التالية: منطقة الحدود الشمالية (-٠,٩٦٩٩٨ درجة)، ومنطقة الجوف (-٠,٩٢٧٠٧درجة)، ومنطقة نجران (- ٠,٨٢٥٧٥درجة)، ومنطقة تبوك (-٠,٧٠٧٣٥درجة)، والمنطقة الشرقية (-٠,٤١٠٨٧درجة)، ومنطقة حائل (-٠,٢٤٥٩٦درجة)، ومنطقة القصيم (-٠,٢٢٠٢٠درجة)، ومنطقة المدينة المنورة (-٠,٠٤٨٧٢درجة).

التوزيع المكاني للخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الرابع:

لقد جاء العامل الرابع في المرتبة الرابعة من حيث الأهمية، وقد جاء بجذر كامن مقداره (١,٦٥٦)، ونسبة تباين (٤,٤٧٤٪) من مجموع التباين المفسر في العوامل المحددة، وقد ارتبط هذا العامل بخدمات عامة جاءت أقل من المتغيرات التي ارتبطت بالعوامل الأول، والثاني، والثالث، وقد جاءت درجات العامل الرابع متباينة بين قيم موجبة، وأخرى سالبة، وطبقًا للشكل (٥) يمكن تصنيف المناطق الإدارية بالمملكة حسب القيم إلى ثلاث فئات كما يلي:

- **مناطق تضم قيم (١) فأكثر:** يمثل هذه الفئة المنطقة الشرقية حيث بلغت درجة العوامل المحددة للخدمات العامة (٢,٨١٧٥٥ درجة)، وتشهد المنطقة الشرقية نموًّا متزايدًا في الخدمات العامة؛ نظرًا لأهميتها الاقتصادية مما أسهم في توفير

العديد من الخدمات العامة وتمثل نحو (٧,٧٪) على مستوى المملكة، لتلبية احتياجات السكان والعاملين في المنشآت البترولية، وأبرزها حسب أهميتها النسبية خدمات المطارات، والمدن الصناعية، والكليات والمعاهد العليا الحكومية والأهلية، والخدمات المتعلقة بالمال، والوزارات.



شكل (٥): توزيع الخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الرابع.

- **مناطق تتراوح بين (صفر وأقل من ١):** وتضم هذه الفئة المناطق الإدارية التالية: منطقة المدينة المنورة (٠,٧٠٣٥٥درجة)،

ومنطقة عسير (٠,٣٥٧٤١درجة)، ومنطقة الحدود الشمالية (٠,٢٦٣٩٩درجة)، ومنطقة الرياض (٠,٢٠٩٩٤درجة).

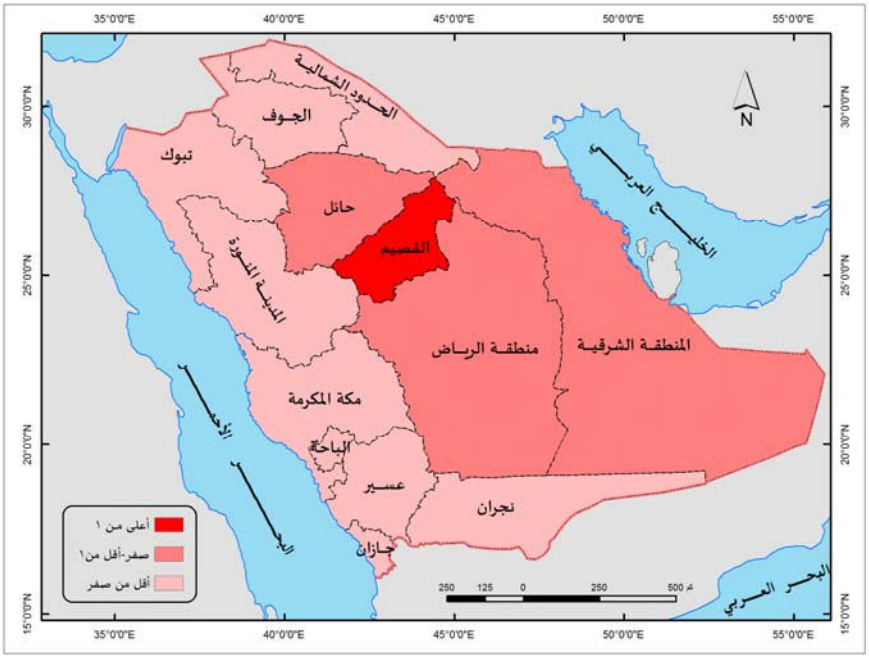
- **مناطق ذات قيمة منخفضة (أقل من صفر):** تقتصر هذه الفئة على المناطق الإدارية التي جاءت بقيم سالبة، وتضم الآتي: منطقة الباحة (- ١,١٥٩٥٦ درجة)، ومنطقة حائل (- ٠,٩٥٩٢١درجة)، ومنطقة القصيم (- ٠,٧٢٤٠٥درجة)، ومنطقة جازان (- ٠,٥٣٨٩٧درجة)، ومنطقة مكة المكرمة (- ٠,٣١٣٠٠درجة)، ومنطقة نجران (- ٠,٢٦٣٦١درجة)، ومنطقة تبوك (- ٠,٢١١٧٨ درجة)، ومنطقة الجوف (- ٠,١٨٢٢٦درجة).

التوزيع المكاني للخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الخامس

لقد جاء العامل الخامس في المرتبة الخامسة من حيث الأهمية، وقد جاء بجذر كامن مقداره (١,٠٢٥)، ونسبة تباين (٢,٧٧١٪) من مجموع التباين المفسر في العوامل المحددة. وقد ارتبط هذا العامل بخدمات عامة جاءت مغايرة للخدمات التي ارتبطت ببقية العوامل، وقد جاءت درجات العامل الخامس متباينة بين قيم موجبة، وأخرى سالبة. ومن الشكل (٦) يمكن تصنيف هذه القيم في المناطق الإدارية بالمملكة إلى الفئات التالية:

مناطق تضم قيم (١) فأكثر: يمثل هذه الفئة منطقة القصيم حيث بلغت (٣,٠٢٠٦ درجة)، وتعد من أبرز المناطق الإدارية التي

تضم خدمات عامة بلغت (٧,٧٪) على مستوى المملكة، وأبرز تلك الخدمات العامة حسب أهميتها النسبية خدمات الغرف التجارية، والأندية الرياضية، والمتاحف، والمدن الصناعية، وخدمات الطرق.



شكل (٦): توزيع الخدمات العامة في المملكة حسب درجات العامل الخامس.

مناطق تتراوح بين (صفر وأقل من ١): تضم هذه الفئة المناطق الإدارية التالية: المنطقة الشرقية (٠,٥٦٥٣٧درجة)، ومنطقة الرياض (٠,٢٥٩٢٣درجة)، ومنطقة حائل (٠,٠٧٨٨٣درجة).

مناطق ذات قيمة منخفضة (أقل من صفر): تضم المناطق الإدارية التي جاءت بقيم سالبة وهي: منطقة الباحة (- ٠,٨٩٠٧٧درجة)، ومنطقة المدينة المنورة (- ٠,٨٣٠٣٢درجة)، ومنطقة الحدود الشمالية (- ٠,٦٤٣٧٤درجة)، ومنطقة نجران (- ٠,٦٣٦٦١درجة)، ومنطقة تبوك (- ٠,٢٦١٣٥درجة)، ومنطقة جازان (- ٠,٢٠٠٩٧درجة)، ومنطقة عسير (- ٠,١٧٩٦٨درجة)، ومنطقة الجوف (- ٠,١٤٢٢٢درجة)، ومنطقة مكة المكرمة (- ٠,١٣٨٣٩ درجة)، وقد جاءت الخدمات العامة بدرجات أقل في المناطق الإدارية السابقة، وهذا يشير إلى التباين بين المناطق الإدارية في عدد تلك الخدمات وفقًا لمعايير تخطيطية تتعلق بالاحتياجات الفعلية للسكان من تلك الخدمات.

وبناء على ما سبق يتبين من خلال تحليل وتصنيف الخدمات العامة بالمملكة العربية السعودية، وفي ضوء العلاقات الارتباطية المختلفة بالعوامل الخمسة أن هناك عدة منشآت برزت في العامل الأول وكانت هناك علاقة قوية أعلاها مع المتغير رقم (١١) الاستادات الرياضية، وبنسبة تشبع (٩٦٪)، وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في منطقة الرياض لكونها عاصمة المملكة، وتضم كثافة سكانية عالية، وبقيم أقل في بقية المناطق الإدارية: منطقة عسير، والقصيم، ومنطقة مكة المكرمة، والمنطقة الشرقية، والمدينة المنورة، والحدود الشمالية، والجوف،

ونجران، وجازان، وتبوك، وحائل، والباحة على التوالي. وقد ارتبط العامل الثاني بعلاقة قوية بعدة متغيرات أعلاها خدمة الفنادق بنسبة تشبع (٩٦٪)، وظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في منطقة مكة المكرمة، وبقيمة متوسطة في منطقة الرياض، وبقيم ضعيفة في مناطق: جازان، والحدود الشمالية، والجوف، وعسير، وحائل، ونجران، والباحة، والقصيم، وتبوك، والمدينة المنورة، والمنطقة الشرقية.

أما العامل الثالث فقد ارتبط بعلاقة قوية بعدة متغيرات أعلاها الخدمات العامة بنسبة تشبع (٩٥٪)، وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في منطقة عسير، وبقيم متوسطة في المناطق الإدارية: جازان، والرياض، ومكة المكرمة، والباحة، وبقيم ضعيفة في المناطق الإدارية: الحدود الشمالية، والجوف، ونجران، وتبوك، والمنطقة الشرقية، وحائل، والقصيم، والمدينة المنورة.

وكانت العلاقة قوية بين العامل الرابع وعدت متغيرات أعلاها المطارات بنسبة تشبع بلغت (٨٩٪)، وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في المنطقة الشرقية، وبقيم متوسطة في مناطق: المدينة المنورة، وعسير، والحدود الشمالية، والرياض على

التوالي، وبقيم ضعيفة في مناطق: الباحة، وحائل، والقصيم، وجازان، ومكة المكرمة، ونجران، وتبوك، والجوف، على التوالي.

وأخيرًا العامل الخامس فقد ارتبط بعلاقة قوية بعدة متغيرات أعلاها متغير الغرف التجارية بنسبة تشبع (٨٣٪)، وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيمة عالية في منطقة القصيم، وبقيم متوسطة في: المنطقة الشرقية، ومنطقة الرياض، ومنطقة حائل. وبقيم ضعيفة في: مناطق: الباحة، والمدينة المنورة، والحدود الشمالية، ونجران، وتبوك، وجازان، وعسير، والجوف، ومكة المكرمة.

عمومًا، يمكن القول بأن أبرز الخدمات العامة في المملكة العربية السعودية جاءت متباينة ضمن العوامل الخمسة المحددة - فيما سبق- وتكمن حسب نسبتها وأهميتها على النحو الآتي: بلغت خدمات مراكز الرعاية الأولية الحكومية، والمستوصفات الأهلية، والخدمات الاجتماعية، والجامعات الحكومية، والمدارس الأهلية، ومراكز الهلال الأحمر، والتعليم الخاص ذكور وإناث، والمدارس الحكومية، والمتاحف، والأندية الأدبية، وبيوت الشباب، والمستشفيات الأهلية، والكليات والمعاهد العليا الحكومية (٩٩٪)، وبلغت الخدمات الدينية المتمثلة في (الجوامع)، والمصانع المنتجة، والكليات والمعاهد العليا الأهلية، والملاعب الرياضية (٩٨٪). بينما بلغت الخدمات الزراعية، والخدمات الدينية (المساجد)، والخدمات

التعليمية المتمثلة في (فروع الجامعات الحكومية)، والخدمات الصحية الحكومية المتمثلة في (المستشفيات)، والخدمات العامة، والمدن الرياضية، (٩٧٪)، أما الخدمات الإدارية، والجامعات الأهلية، وخدمات البنوك، والوزارات فقد بلغت (٩٦٪)، وبلغت خدمات المراكز الإدارية، والمعاهد للذكور والإناث (٩٥٪)، وبلغت خدمات الطرق الرئيسية، والمدن الصناعية، والخدمات الفندقية (٩٤٪)، وخدمة المطارات (٩٢٪)، وبلغت خدمات الأندية الرياضية، والغرف التجارية (٩١٪)، وجاءت الخدمات الدينية المتمثلة في (مصليات العيد) لتمثل (٨٨٪)، أما المحافظات فقد بلغت (٨٦٪)، وأخيرًا خدمات السدود بلغت (٨٠٪). وتتوزع هذه المنشآت الخدمية بدرجات ونسب متفاوتة حسب مناطق الإدارية في المملكة الذي كان له انعكاس على التنمية الحضرية والإقليمية في المملكة بشكل عام منذ بدء خطط التنمية التي تم التوسع خلالها في المنشآت الخدمية تلبية للاحتياجات الفعلية للنمو السكاني الذي شهدته المملكة خلال الفترة من ١٩٧٠م- ٢٠٢٠م.

النتائج والتوصيات

تناولت هذه الدراسة التباين المكاني للخدمات العامة في المملكة العربية السعودية، وقد تبين من خلال استخدام التحليل العاملي في منطقة الدراسة العديد من النتائج التي يمكن إيجازها في النقاط الآتية:

١. أوضحت الدراسة أن هناك عدة خدمات برزت في العامل الأول، وكانت هناك علاقة قوية مع المتغير رقم (١١) المختص بالملاعب الرياضية وبنسبة تشبع (٩٤٪)، ومما يجدر ذكره أن خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة وبقيمه العالية في المناطق المزدحمة بالسكان ذات خدمات عامة أكثر مثل: الرياض عاصمة المملكة، وتتميز هذه المنطقة بمزايا نسبية رياضية، وتعليمية، وصحية، وإدارية، وتجارية، وصناعية، وغيرها من الخدمات والمرافق.

٢. ارتبط العامل الثاني بعلاقة قوية وبنسبة تشبع (٩٦٪) بعدة متغيرات أبرزها: الفنادق، وظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في منطقة مكة المكرمة باعتبار أهميتها الدينية، والحاجة إلى هذه الخدمات العامة في مواسم الحج والعمرة، وبقيم أقل في مناطق أخرى: الرياض، والشرقية، وبقيم ضعيفة في مناطق: جازان،

والحدود الشمالية، وعسير، وحائل، والجوف، والباحة، ونجران، والقصيم، وتبوك، والمدينة المنورة على التوالي.

٣. ارتبط العامل الثالث بعلاقة قوية بعدة متغيرات أبرزها: الخدمات العامة بنسبة تشبع (٩٤٪)، وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في المناطق الإدارية: جازان، والرياض، وعسير، ومكة المكرمة، وبقيم ضعيفة في المناطق الإدارية: الجوف، ونجران، وتبوك، والمنطقة الشرقية، وحائل، والقصيم، والمدينة المنورة، والباحة، والحدود الشمالية.

٤. أبرزت النتائج المتعلقة بالعامل الرابع عن وجود علاقة قوية مع عدة متغيرات أبرزها المطارات بنسبة تشبع بلغت (٨٧٪) وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم عالية في المنطقة الشرقية، وبقيم أقل في مناطق: المدينة المنورة، ومكة المكرمة، والرياض، والحدود الشمالية على التوالي، وبقيم ضعيفة في مناطق: تبوك، والجوف، نجران، ومكة المكرمة، وجازان، والقصيم، وحائل، والباحة.

٥. كشفت الدراسة ارتباط العامل الخامس بعلاقة قوية بعدة متغيرات أبرزها متغير الغرف التجارية بنسبة تشبع (٨٣٪). وقد ظهرت خصائص هذا العامل بمتغيراته المختلفة بقيم

عالية في منطقة القصيم، وبقيم أقل في المنطقة الشرقية، ومنطقة الرياض، ومنطقة حائل، وبقيم ضعيفة في مناطق: المدينة المنورة، والباحة، والحدود الشمالية، ونجران، وجازان، وتبوك، والجوف، وعسير، ومكة المكرمة.

٦. أكدت نتائج دراسة التباين المكاني للخدمات العامة بين المناطق الإدارية في المملكة في مجملها ما أشارت إليه فرضيات هذه الدراسة.

وبناء على النتائج السابقة تقترح الدراسة بعض التوصيات التي يمكن أن تسهم بقدر أو بآخر في التنمية الإقليمية بالمملكة على النحو التالي:

١. الاهتمام بالتوزيع المتوازن للخدمات العامة بين مناطق المملكة من خلال وضع البرامج، والخطط التنموية المناسبة.

٢. التأكيد على قيام الجهات المعنية بالتخطيط للتنمية في اعتماد آلية لتنمية الخدمات العامة بالاعتماد على المعايير التخطيطية المعتمدة للخدمات.

٣. الاستفادة القصوى من الخدمات العامة الحالية من خلال الصيانة الدورية لها ورفع كفاءتها وتوسيع نشاطها.

٤. أهمية إجراء دراسات مستمرة من قبل الجهات المختصة لمعالجة المشكلات التي تواجه توفير الخدمات العامة على

مستوى القطاعات والمناطق الإدارية في المملكة والمدن والقرى.

٥. تنمية الخدمات العامة على مستوى هرمي ومتكامل بين المدن والقرى في المناطق الإدارية بالمملكة.

٦. تقليص الفجوة والتباين الإقليمي بين مناطق المملكة من خلال دعم المناطق الطرفية بالخدمات العامة اللازمة وفق الاحتياجات الفعلية للسكان.

* * *

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- أبو صالح، محمد صبحي، وعوض، عدنان محمد، (٢٠٠٢م)، مقدمة في الاحصاء، مركز الكتب الأردني، الأردن
- الزهراني، رمزي بن أحمد، (٢٠٠٣م)، التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية بمنطقة مكة المكرمة، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (٥٥)، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.
- شعيب، علي محمود، وشعيب، هبة الله علي محمود، (٢٠١٦م)، الإحصاء في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.
- الصالح، ناصر عبد الله، والسرياني، محمد محمود، (٢٠٠٠م)، الجغرافيا الكمية والإحصائية: أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، ط١، مكتب العبيكان، الرياض.
- طعماس، يوسف يحي، (١٩٧٨م)، التوزيع المكاني للخدمات الصحية في المملكة العربية السعودية، دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد (٤٧)، الكويت.
- العريشي، علي محمد شيبان، (٢٠٠١م)، الخصائص السكنية في منطقة جازان: دراسة في التنمية الإقليمية، مركز بحوث الشرق الأوسط، جامعة عين شمس، الاسكندرية.
- العريشي، علي محمد شيبان، (٢٠٠١م)، التحليل الكمي لخصائص القوى العاملة والتركيب المهني للسكان في منطقة جازان بالمملكة العربية

السعودية، الإنسانيات، العدد (٧)، كلية الآداب فرع دمنهور، جامعة الاسكندرية، الاسكندرية.

- القحطاني، وريماوي، (١٩٩٢م)، التحليل المكاني للخدمات التنموية في وادي تندحة – منطقة عسير، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (١١)، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.
- مشخص، محمد بن عبد الحميد، (٢٠٠١م)، دور خطط التنمية في معالجة قضايا التوازن الإقليمي في المملكة العربية السعودية: دراسة تقويمية لتجربة التنمية الإقليمية ما بين عامي ١٣٩٠-١٤١٥هـ، سلسلة بحوث جغرافية، العدد (٤٨)، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (٢٠١٧م)، المملكة العربية السعودية: حقائق وأرقام، ط٢، جدة.
- مصلحة الإحصاءات العامة، (٢٠١٠م)، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن، مطابع مصلحة الإحصاءات العامة، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٧٠م)، خطة التنمية الأولى، (١٣٩٠هـ-١٣٩٥هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٧٥م)، خطة التنمية الثانية، (١٣٩٥هـ - ١٤٠٠هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٨٠م)، خطة التنمية الثالثة، (١٤٠٠هـ - ١٤٠٥هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٨٥م)، خطة التنمية الرابعة، (١٤٠٥هـ - ١٤١٠هـ)، الرياض.

- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٩٠م)، خطة التنمية الخامسة، (١٤١٠هـ - ١٤١٥هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (١٩٩٥م)، خطة التنمية السادسة، (١٤١٥هـ - ١٤٢٠هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (٢٠٠٠م)، خطة التنمية السابعة، (١٤٢٠هـ - ١٤٢٥هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (٢٠٠٥م)، خطة التنمية الثامنة، (١٤٢٥هـ - ١٤٣٠هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (٢٠١٠م)، خطة التنمية التاسعة، (١٤٣١هـ - ١٤٣٥هـ)، الرياض.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (٢٠١٥م)، خطة التنمية العاشرة، (١٤٣٦هـ - ١٤٤٠هـ)، الرياض.

المراجع غير العربية:

- Arishi A. (1991). Toward a development stratgye The role of small towns in urbanization and rural development planning in Gizan prorince, Saudi Arabia. Ph. D. Thesis university of Salford. U.K
- El-Bushra, El-Sayed, (1989), " Health Care Pattern and Planning in Saudi Arabia", GeoJournal, Volume18, Number4, pp.361-368

* * *

الملحق (١) متغيرات الدراسة

المنطقة الإدارية	متغيرات الدراسة														
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
الرياض	٢١	٥٠٥	٣	٣	٦٧	٦	٧	٤	٢٣٨١	٨	٩	١٠	١١	١٢	٢٢٨٣
مكة المكرمة	١٧	١٢٩	٢	٤٩	٦٩٣	١١	٣	٤	١٣٨١	٢	١	٣	١٣	٣	٨١٦
المدينة المنورة	٩	٩٥	٣	٢٨	٢١٢	١	٢	١	٢٠٦	١	٠	١	٢	١	٦٧٤
القصيم	١٣	١٥٤	١	١٤	٧	٦	٩	٢	٢٠٧	١	٠	٢	١٤	١	٦٨١
المنطقة الشرقية	١٢	١١٧	٤	٠	٤٦	٢	٣	٥	١٣٥٧	٣	١	٣	٧	١	٨٥٦
عسير	١٥	١٣٢	٢	٩٠	١٨	٢	٢	١	١٨٢	١	٠	١	١٠	١	١٩٠٧
تبوك	٧	٨١	٢	١٧	١١	٢	١	١	٥٧	١	٠	١	٦	١	٣٢٥
حائل	٨	١٠٨	١	٣٤	٢	٢	١	١	٥٤	١	٠	١	٩	١	٥٦٦
الحدود الشمالية	٣	٢٩	٣	٨	٦	١	١	١	٢٢	٠	٠	١	٣	١	٢٣٩
جازان	١٧	٣٩	١	٩	٩	١	١	١	٥١	١	٠	٢	٦	١	١٣٢٨
نجران	٧	٦١	٢	٢١	١١	١	١	١	٢٩	٠	٠	١	٣	١	٦٥
الباحة	٩	٣٨	١	٤١	٣	٢	١	٠	١٥	١	٠	١	٣	١	٥٤١
الجوف	٤	٣٣	٢	١٠	٧	١	٢	١	٤٩	٠	١	١	٥	١	١٣٩
المجموع	١٤٢	١٥٢١	٢٧	٣٢٤	١٠٩٢	٣٨	٣٤	٢٣	٥٩٩١	٢٠	١٢	٢٨	٩٢	٢٦	١٠٤٢٠

المصدر: اعتمد الباحث على البيانات المنشورة من هيئة الإحصاءات العامة، دليل الخدمات، (٢٠١٥م).

تابع الملحق (١) متغيرات الدراسة

المنطقة الإدارية	متغيرات الدراسة											
	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧
الرياض	٩٧٩١	٨٠٠	١٤٤٧٤	٤٦٢٧	١٣٨١	٥١	٤٠٣	٨	١٧	٥	١٢	٦
مكة المكرمة	٣٩٢١	٢٠٥	٦١٩٦	٤٣٧٢	١١٤٥	١٥	٣٦٧	٣	١٠	٢	٨	٨
المدينة المنورة	٣٣٣١	٢٢٩	٤٤٤٩	١٨١٦	١٥٢	٢	١٢٥	٢	٦	٠	٤	١
القصيم	٥٠١٧	٣٣٧	٦٠٠٨	١٦٠٤	١١٧	١٨	١٩٦	١	٨	٠	٥	٣
المنطقة الشرقية	٢٦٤٣	٨٨	٦٢٦٧	٢٣٠٣	٤٤٩	٦	١٧٤	٣	١٠	١	٨	٢
عسير	١٢٢٣٤	٤٩٣	٥٠٧٥	٣٠٦٤	٨٨	٢٠	٢٥٧	١	١١	٠	٤	٢
تبوك	١١٥٩	٢٨	٣٣٤٠	٨٢١	٧٥	٦	٨٦	١	٥	١	٢	١
حائل	٢٣١٩	٢٩٧	٤٢٣٢	١٠٦٩	٥٠	٤	٦٧	١	٣	٠	٢	٠
الحدود الشمالية	٨١٢	٦	٢١٥٨	٤٤٤	٢٦	٦	٢٨	١	٢	٠	٢	٠
جازان	٧٢١٨	٦٤٦	١٥٨٧	١٨٣٠	٢٦	١٣	١٢٥	١	٦	٠	٢	٠
نجران	٥٣٣	١٥	٢٠٨٣	٥٥٥	٢١	٦	٤٨	١	١	٠	٢	٠
الباحة	١٩٧٣	٣٣٨	١٨٦٣	٨٩٦	٦	١٠	٧٣	١	٤	٠	١	١
الجوف	١٤٥٨	٢٦	٢٠٢٩	٥٨٦	٩٠	٥	٥٦	١	٣	٠	٣	٠
المجموع	٥٢٣٠٩	٣٥٠٨	٥٩٧٦١	٢٣٩٨٧	٣٦٢٦	٥٩٧٦١	٢٠٠٥	٢٥	٨٦	٩	٥٥	٢٤

المصدر: اعتمد الباحث على البيانات المنشورة من هيئة الإحصاءات العامة، دليل الخدمات، (٢٠١٥م).

تابع الملحق (١) متغيرات الدراسة

المنطقة الإدارية	متغيرات الدراسة										المجموع	٪
	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧		
الرياض	٤٩	٣٠	٤٣٣	٧٧٠	٧١	٤٩	٢٥٠	٧٩٣	٥٠٠٩	٤٣	٤٤٤٠٢	٢٠,٥
مكة المكرمة	٤٤	٤٥	٣٠٨	٦٠١	٦٦	٢٦	١٨٤	٣٨٦	٦٧٧٥	٥٠	٢٧٨٦٤	١٢,٨
المدينة المنورة	٢٣	١٢	١٥٥	١٠٩	٢٧	١٥	٨٠	٢٤٥	١٦٢٠	٢٥	١٣٥٦٤	٦,٣
القصيم	١٨	٥	١٦٣	٨٦	٢١	٢١	١١٠	٣٠٣	١٦٠٣	٢٢	١٦٧٧٨	٧,٧
المنطقة الشرقية	٤٤	٢٦	٢٤١	٣٠٢	٤٥	١٤	١٠٥	٣٨٣	١٢٠٠	٣٩	١٦٧٧٠	٧,٧
عسير	٢٨	١٠	٣٠٤	١٤٧	٢٠	٢٩	١٥٣	٣٨٠	١٣١٦٥	٣٦	٣٧٨٨٥	١٧,٥
تبوك	١٢	١	٧٤	٤٥	١٥	١٠	٤٠	١٨٧	٣٤٧	٢٥	٦٧٩٤	٣,٢
حائل	١١	١	١٠٧	٣٧	١١	١٣	٦٢	٢٢٨	١٠٤٣	١٢	١٠٣٥٨	٤,٨
الحدود الشمالية	٩	٠	٥٢	٢٦	١٠	٥	٣٣	٨٨	١٣٧	١٥	٤١٧٨	١,٩
جازان	٢١	٢	١٥١	٤٥	١٢	١٥	٩١	١٦٨	٥٨٨٩	١٩	١٩٣٣٤	٨,٩
نجران	١٢	١	٦٥	٣٧	١٠	٧	٣٢	١٣٤	٣٣٧	١٧	٤١٢١	١,٩
الباحة	١١	١	١٠١	٢٠	١٢	٩	٦١	١٧٠	٣٥٧٤	١٦	٩٧٩٨	٤,٥
الجوف	١٢	٠	٥٧	٣٧	٩	٨	٣٤	١٠٩	٢١٦	١٥	٥٠١٠	٢,٣
المجموع	٢٩٤	١٣٤	٢٢١١	٢٢٦٢	٣٢٩	٢٢١	١٢٣٥	٣٥٧٤	٤٠٩١٥	٣٣٤	٢١٦٨٥٦	١٠٠

المصدر: اعتمد الباحث على البيانات المنشورة من هيئة الإحصاءات العامة ،دليل الخدمات، (٢٠١٥م).

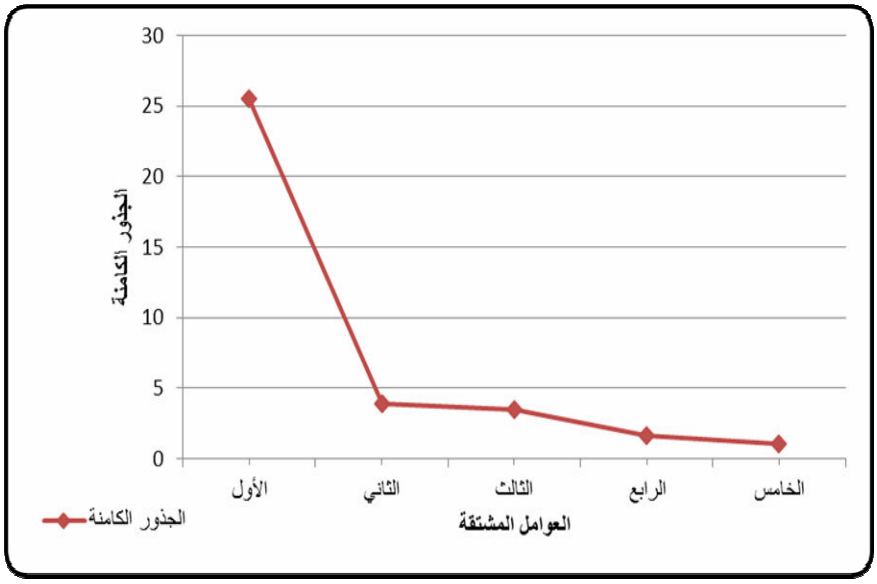
* * *

(*) متغيرات الدراسة :

١- المحافظات، ٢- المراكز الإدارية، ٣- المطارات، ٤- السدود، ٥-الفنادق، ٦- المتاحف، ٧- الغرف التجارية، ٨- المدن الصناعية، ٩- المصانع المنتجة، ١٠- المدن الرياضية، ١١- الملاعب الرياضية، ١٢- بيوت الشباب، ١٣- الأندية الرياضية، ١٤- الأندية الأدبية، ١٥- الجوامع، ١٦- المساجد، ١٧- مصليات العيد، ١٨- أطوال الطرق، ١٩- المدارس الحكومية، ٢٠- المدارس الأهلية، ٢١- المعاهد للجنسين، ٢٢- التعليم الخاص للجنسين، ٢٣- الجامعات الحكومية، ٢٤- فروع الجامعات الحكومية، ٢٥- الجامعات الأهلية، ٢٦- الكليات والمعاهد العليا الحكومية، ٢٧- الكليات والمعاهد العليا الأهلية، ٢٨- المستشفيات الحكومية، ٢٩- المستشفيات الأهلية، ٣٠- مراكز الرعاية الأولية الحكومية ٣١- المستوصفات الأهلية، ٣٢- مراكز الهلال الأحمر، ٣٣- الخدمات الزراعية، ٣٤- الخدمات الاجتماعية، ٣٥- الخدمات الإدارية، ٣٦- الخدمات العامة، ٣٧- المنشآت الخدمية (بنوك – وزارات).

* * *

الملحق (٢) إسهامات العوامل المشتقة.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (٢) من مخرجات التحليل العاملي، ٢٠٢٠م.

* * *

تقييم كفاءة التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة

Evaluating The Efficiency Of The Geographical Distribution Of Primary Health Care Centers in Medina

إعداد

د. تغريد حمدي ضويعن الجهني

أستاذ التخطيط والتنمية الإقليمية المساعد- جامعة طيبة

DR. Tagreed Hamdi Dwayan Al-Juhani
Assistant Professor of Planning and Regional Development, Taibah University



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

الملخص

تسعى هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة التوزيع الجغرافي الحالي لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة بمقارنته بالمعايير التخطيطية المعتمدة من وزارة الشؤون البلدية والقروية بالمملكة العربية السعودية ١٤٢٧هـ،والتعرف على بعض خصائصها الوصفية المتمثلة في أعداد المراجعين لتلك المراكز، وقد توصلت الدراسة إلى أن التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية يتبع النمط المتجمع، وذلك يفسر وجود تداخل في نطاق خدمة المراكز وسط المدينة وتباعدها في بقية أنحاء منطقة الدراسة، كما تبين أن هناك نقصًا في عدد المراكز الصحية الأولية بحوالي (٢١) مركز إعتمادًا على المعيار السكاني للخدمة؛ حيث يتباين عدد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ فنجد أن هناك مراكز يصل عدد مراجعيها إلى حوالي (٨٦٤٤٣) مراجعًا (مثل مركز الإجابة) بينما نجد أن هناك مراكز بلغ عدد مراجعيها حوالي ٧٥٤٩مراجعا (مثل مركز طيبة) أي حوالي ربع ما يخدمه أعلى المراكز مما يؤكد على سوء التوزيع الحالي للمراكز، لذا أوصت الدراسة بضرورة زيادة عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة مع الأخذ بالاعتبار المعايير التصميمية للخدمة

واستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في اختيار المواقع المُثلى للمراكز.

الكلمات المفتاحية: مراكز الرعاية الصحية الأولية، التخطيط الصحي، نظم المعلومات الجغرافية، المدينة المنورة ، نطاق الخدمة، التحليل المكاني .

* * *

Abstract

This study aims to identify the spatial distribution of the sites of the health care centers in Medina, identifying some of its descriptive characteristics, which are the numbers of the reviewers for those centers. It tries to evaluate the current situation of their spatial distribution comparing with the planning criteria adopted by the Ministry of Municipal and rural affairs 1427 H.

The study found that, the pattern of the spatial distribution of the primary health care centers is scattered which is explained by the overlapping of the buffer zones of the downtown's service, in comparison with their divergence in the rest of the study area. It proved that there is a shortage in the number of primary health centers (about 21centers) based on the population standard of service where the number of the visitors of primary health care centers in Medina varies in 1440 H. We also found that, there are centers with the number of visitors about 86443 (Alijaba Center).

On the other hand, there are centers with the visitors number of 7549 (Taibah center), They perform about a quarter of what the highest centers serve. That confirms the current poor distribution of the centers. So, the study recommended that there is a great need to increase the number of primary health care centers in Medina, taking into account the design standards of the service and the use of GIS technology in the site selection to determine the Ideal locations for them.

Keywords: Primary health care centers, health planning, geographic information systems, Medina, scope of service, spatial analysis.



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المقدمة

تمثل الخدمات الصحية أحد الركائز الأساسية التي تحرص الدول على تقديمها وتمويلها وإدارتها، فحق الإنسان في الصحة مسلمًا به في العديد من الوثائق الدولية حيث تنص الفقرة الأولى من المادة الخامسة والعشرين من الإعلان العالمي لحقوق الإنسان على أن" لكل شخص الحق في مستوى معيشي يكفي لضمان الصحة له ولأسرته، ويشمل المأكل، والملبس، والمسكن، والرعاية الطبية، والخدمات الاجتماعية الضرورية" (الإعلان العالمي لحقوق الإنسان، ١٩٤٨م، المادة ٢٥).

وتعد خدمات الرعاية الصحية الأولية جزءًا مهمًا وأساسيًا، وتمثل المستوى الأول في إستراتيجية النظام الصحي لأي مُجتمع. كما أن توافر الخدمات الصحية يعكس مدى التطور الاقتصادي والاجتماعي للدول، ولذلك يعد التحليل المكاني للخدمات الصحية من الأمور المُهمة التي يعالجها التخطيط الصحي، ومن أهدافه الرئيسة تطوير الخدمات الصحية، وزيادة فعاليتها، وكفاءتها، وتيسير وصول (Accessibility) أكبر شريحة من السكان إليها.

ويمثل النظام الصحي الإطار المؤسسي الذي من خلاله يتم التعرف على احتياجات السكان للخدمات الصحية، والعمل على توفيرها وإيجاد الموارد اللازمة وإداراتها بكفاءة عالية بحيث تسهم

في المحافظة على صحة المواطنين وتعزيزها من خلال التنظيم والتخطيط والتقييم لأنواع الخدمات الصحية المقدمة، وإداراتها بضمان أعلى مستويات الجودة للخدمة (الفالح، ١٤٢٣هـ، ص٢).

للمدينة المنورة مكانةً دينية وتجارية مهمة على المستويين المحلي والعالمي؛ ويرجع ذلك لمكانتها الدينية في قلوب جميع المسلمين من شتى أرجاء العالم، وتعد من أوائل المدن السعودية التي نالت اهتمامًا خاصًا من ناحية تطوير الخدمات الصحية وحظيت بنفس إستراتيجية التوسع في عدد المراكز الصحية حيث بلغ إجمالي عدد المراكز على مستوى المنطقة في عام ١٤٤٠هـ نحو ١٣٥ مركزًا للرعاية الصحية الأولية على مستوى المنطقة ككل، كان نصيب المدينة المنورة كعاصمة لإقليم منطقة المدينة المنورة حوالي ٤٣ مركزًا أي ما يقدر بحوالي ٣١,٩٪ من إجمالي حجم مراكز الرعاية الصحية بالمنطقة.

من هنا تبرز أهمية موضوع هذه الدراسة وأسباب اختياره في كونه يتناول التحليل المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية، التي تعد من أهم خدمات المنظومة الصحية، بالاعتماد على الجوانب التطبيقية لتقنية نظم المعلومات الجغرافية، متمثلةً في التحليل المكاني (Spatial Analysis) بهدف التعرف على نمط التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية، ثم تقييم مدى كفاءتها

في المدينة المنورة، استنادًا على المعايير التخطيطية المحلية للخدمات الصحية، ويمكن إيجاز أسباب اختيار الموضوع كما يلي.

تسهم أدوات المعالجة والتحليل المكاني Spatial Analysis بتقنية نظم المعلومات الجغرافية في تقييم التوزيع الحالي لمراكز الرعاية الصحية الأولية؛ لشراء هذه التقنية بأساليب ووظائف يمكن استخدامها في التخطيط الصحي. وقد زاد في الآونة الأخيرة اهتمام مخططي الرعاية الصحية بالاعتماد على تقنية GIS؛ وذلك لقدرتها على: جمع، وتخزين، ومعالجة، وعرض المعلومات الجغرافية الصحية؛ من أجل: المراقبة، والتقييم الصحي، وتوزيع الموارد الصحية.

مشكلة الدراسة وأهدافها

تكمن مشكلة الدراسة في ظاهرة الاختلال في توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة، ولاسيما بعد التوسع العمراني الأفقي والعمودي المترامي الأطراف الذي تشهده المدينة المنورة في الآونة الأخيرة، تأتي هذه الدراسة لتحديد مشكلات التوزيع المكاني الحالي للخدمات الصحية في المدينة، واستخدام التخطيط المكاني لتقييم كفاءة الخدمات الصحية مما يساعد الجهات المعنية، وأصحاب القرار باتخاذ الخطوات المناسبة لتطوير

هذه الخدمة الحيوية في منطقة الدراسة؛ لذا سوف تحاول هذه الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية:

س١: هل نمط التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة يتفق والمعايير التخطيطية للخدمة؟

س٢ : هل هناك توازن بين توزيع مراكز الصحة العامة وتوزيع السكان وكثافتهم في المدينة؟

س٣ : هل يخضع توزيع مراكز الصحة العامة للمعايير التخطيطية للخدمات الصحية المحلية من حيث الكفاءة المكانية؟

لذا تسعى الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف هي:

- إعداد قاعدة بيانات جغرافية لعناصر وخصائص التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة.
- تنميط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة.
- تحديد النطاق الجغرافي لخدمات مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة.
- رصد التباين في عدد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة لعام ١٤٤٠هـ.
- تقدير الاحتياج الفعلي من مراكز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الدراسة اعتمادًا على المعايير التخطيطية للخدمة؛

وذلك لمساعدة المخططين، ومتخذي القرار في تحسين مستقبل خدمات الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة.

فروض وتساؤلات الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على أساس فرضيتين، هما:

- يأخذ نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة عام١٤٤٠هـ النمط العشوائي.
- أن أعداد مراكز الرعاية الصحية الأولية لاتنسجم مع أعداد السكان ولاتتوزع بطريقة عادلة في منطقة الدراسة.

أما تساؤلات الدراسة فهي:

- إلى أي مدى تتوافق الخريطة الصحية مع التوزيع الجغرافي للسكان؟
- ما مدى توافق التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة مع المعايير التخطيطية للخدمة؟
- هل عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة تفي باحتياجات السكان وفق المعيار السكاني للخدمة؟
- هل هناك تباين في أعداد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة؟

وفي نهاية الدراسة سوف تقوم الباحثة بالتحقق من الإجابة على هذه التساؤلات ما أمكن ذلك.

حدود الدراسة

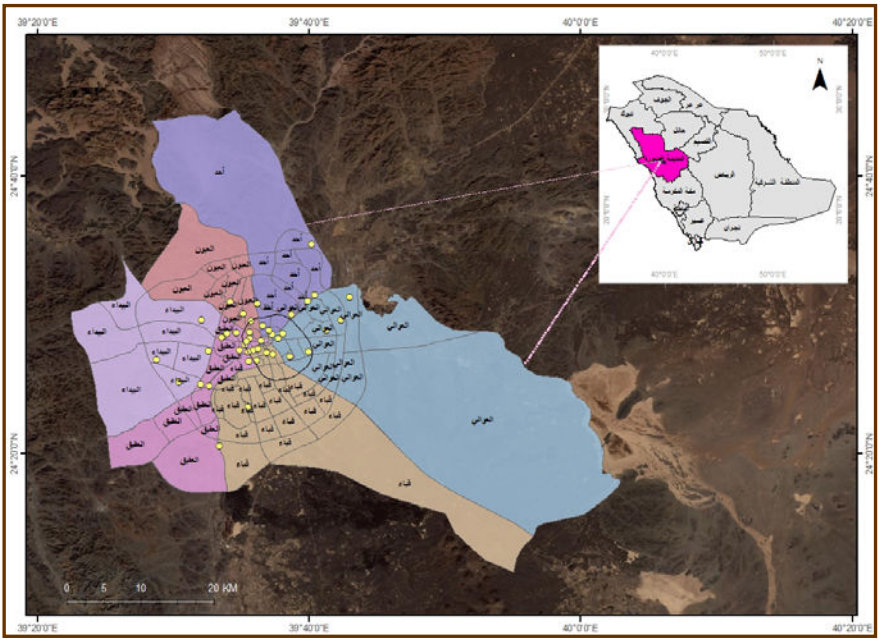
تُحدد هذه الدراسة من خلال الأطر التالية:

الإطار المكاني: تقتصر الدراسة على حدود المدينة المنورة، كعاصمة إدارية لمنطقة المدينة المنورة، التي تقع في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية بين خطي طول (٣٩°-٣٦°) شرقًا ودائرتي عرض(٢٤°-٢٨°) شمالاً، دون التطرق لأي من محافظاتها، أو قراها، أو المناطق الخارجة عن نطاقها العمراني الحضري. [(١)].

وستكون بلديات المدينة المنورة السبع الحالية، ومناطقها الإحدى والثلاثون، وأحياؤها (١٠٥) هي الوحدة المكانية التي ستتعامل معها هذه الدراسة، حيث تقسم حاضرة المدينة المنورة إداريًّا إلى سبع بلديات، تمثلها: بلدية قباء. وتبلغ مساحتها حوالي٣٦٠,٤كم^2، وبلدية أُحُد ومساحتها ٣١٩. كم^2، وبلدية البيداء ومساحتها ٢٤١,٨كم^2، وبلدية العقيق ومساحتها ١٦٤ كم^2، وبلدية العوالي ومساحتها ٧١٣,٠١كم^2، وبلدية العيون وتصل مساحتها نحو ١٣٤,٤ كم^2، وبلدية الحرم ومساحتها ١,٩كم^2 شكل (١).

(١) المساحة من حساب الباحثة بالاعتماد على الخريطة الرقمية لحدود بلديات المدينة المنورة.

أما **الإطار الزمني**: سيكون عام ١٤٤٠هـ هو الإطار الزمني للدراسة بشكل عام، وذلك وفقًا لآخر الإحصاءات الصادرة عن الشؤون الصحية بمنطقة المدينة المنورة، بالإضافة للوقوف على الوضع الراهن لتوزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية من خلال الدراسة الميدانية.



الشكل رقم (١): التوزيع الجغرافي للبلديات الفرعية بالمدينة المنورة

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الرقمية لبلديات المدينة المنورة، مصدرها أمانة المدينة المنورة عام١٤٣٩هـ

أما الإطار الموضوعي: فسوف يركز موضوع الدراسة على المحاور الرئيسية التالية:

- التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية، وتحديد النطاق الجغرافي لخدمة كل مركز على حده، والتعرف على نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة الدراسة، وهل نمط التوزيع مبني على أسس علمية؟ أم أنه محض صدفة؟
- التعرف على أعداد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة.
- تقييم التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية بناء على المعايير التخطيطية للخدمة.

منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الاستقرائي التحليلي لمناقشة الأبعاد المكانية لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة، والتعرف على بعض خصائصها الوصفية متمثلة في أعداد المراجعين لتلك المراكز، وأعداد السكان المخدومين، بالإضافة إلى إجمالي مساحة الخدمة لكل مركز من مراكز الرعاية الصحية الأولية، وذلك بالاعتماد على كلٍ من البرنامج الإحصائي SPSS.V.20، وتطبيقات التحليل المكاني بتقنية نظم المعلومات الجغرافية

باستخدام برنامج ARC GIS10.3، وتنقسم منهجية الدراسة على عدة مراحل، كالاتي:

١. بناء قاعدة البيانات الجغرافية Geo-Databasa:

يعتمد بناء أي نظام معلوماتي جغرافي على عدد من الخطوات التمهيدية، التي تعد بمثابة الأساس التي يقوم عليها البناء بكافة أجزائه، وتتدرج هذه المراحل بدءًا بإعداد جداول تتضمن كافة البيانات المكانية والوصفية وإدخالها في الحاسب الآلي، ثم بناء هيكل قاعدة البيانات التي يتم من خلالها ربط مواقع مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة بجداول كمية ووصفية، لإعدادها للتحليل، والمعالجة الإحصائية، والعرض على شكل خرائط ورسوم بيانية، (الشكل رقم (٢)) يوضح أهم خطوات بناء قاعدة نظم معلومات لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة.

٢. تحليل البيانات Data Analysis

ستعتمد طريقة تحليل بيانات الدراسة، ومعالجة متغيراتها على بعض أساليب التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية باستخدام برنامج، ARC GIS10.3 ومن هذه الأساليب: أسلوب تحليل المتجاورات واستخدم منه ما يلي:

- وظيفة القياسات المكانية: يتم من خلالها قياس المسافات الطولية بين مراكز الرعاية الصحية الأولية، وقياس مساحة المنطقة المخدومة من قبلها.

- وظيفة المركز المتوسط أو النقطة الارتكازية Mean Center، والمدرجة ضمن قائمة Measuring Geographic Distributions، وهي النقطة التي يتساوى حولها توزيع الظاهرة محل الدراسة، وتتيح لنا معرفة اتجاه تركزها.

- وظيفة حرم الظاهرة[1](Buffer): والموجودة ضمن قائمة Proximity المدرجة ضمن قائمة Analysis Tool، وتعد من أهم أساليب التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية، حيث ترسم نطاقات للظاهرة وفق المعايير التخطيطية لخدمة مراكز الرعاية الصحية الأولية، ليتعرف من خلالها على المناطق المغطاة والمحرومة وفق المعايير التخطيطية للخدمة.

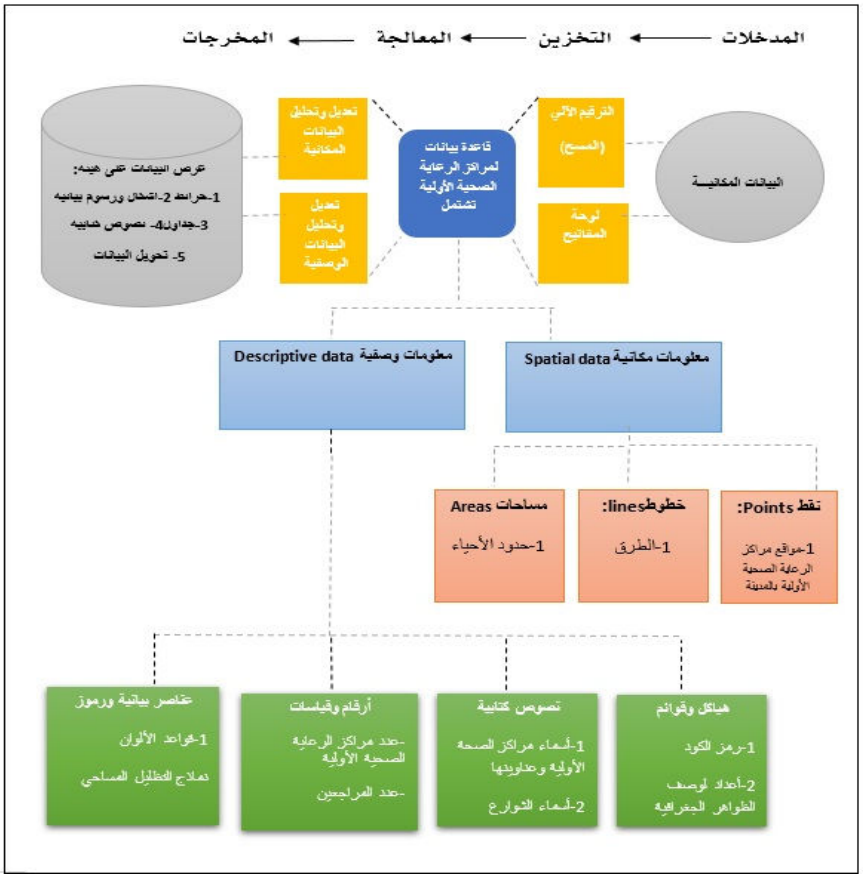
- حساب مناطق التخصيص (Allocation areas to center).

- تحليل المسافة المعيارية (Standard Distance).

- تحليل أداة التوزيع الاتجاهي أو (القطع الناقص المعياري) Directional Distribution or Standard Deviation Ellipse

(١) أي عمل مجال أو صنع حدود للظاهرة.

بالإضافة إلى أنه سيتم تحليل بقية بيانات الدراسة بواسطة برنامج Excel 2010 ، وذلك لتحقيق بقية أهداف الدراسة.



الشكل رقم (٢) : خطوات بناء قاعدة نظم معلومات لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة (المصدر: من إعداد الباحثة)

الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات قطاع الخدمات الصحية بالدراسة والتحليل والتي تلتقي بعض أهدافها مع أهداف هذه الدراسة، ومنها: دراسات باللغة العربية، ودراسات أخرى باللغة الأجنبية، وهي على النحو الاتي:

أولاً: دراسات على مستوى العالم

درس ساساكي (Sasaki.٢٠٠٢) التخطيط للرعاية الصحية في جمهورية لآو الديموقراطية الشعبية (Lao PDR) الواقعة في جنوب شرق آسيا، وذلك بهدف إظهار القدرات التحليلية لنظم المعلومات الجغرافية في إعادة توزيع مراكز الرعاية الصحية، وتحديد المناطق المحرومة واقتراح مجالات الاستثمارات في القطاع الصحي، وتوصلت الدراسة إلى افتقار أربع مناطق فيها وهي Viangthong، Xam- Tim، Thapangthong، (Dackchung) إلى الخدمات الصحية ووسائل النقل لوقوعها في مناطق جبلية، بالإضافة إلى تحديد الموقع الأمثل لإنشاء مركز صحي جديد، وذلك في منطقة (Dackchung). أما باجبيري وآخرون (Bagheri & et al,2005) قاموا بتحليل إمكانية الوصول إلى الرعاية الصحية الأولية في منطقة اوتاغو (Otago) النيوزيلندية مستخدمين نظم المعلومات الجغرافية لتحديد الزمن المستغرق للوصول لأقرب مراكز الرعاية الصحية. بينما

تناول شورمان وآخرون (Schuurman &et al 2006) تحديد نطاقات خدمة المستشفيات بالمناطق الريفية بمقاطعة كولومبيا البريطانية (British Columbia)، وفيها تمت نمذجة الوصول إلى خدمات الرعاية الصحية بالاعتماد على بيانات التعداد السكاني، وشبكة الطرق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

بينما تناولت دراسة سيبلي لين، (SIBLEYLYN,M,2007) التباين المكاني لخدمات الرعاية الصحية بين المناطق الريفية والحضرية في كندا حيث انها لم تتوزع بصورة عادلة حيث تعاني الأرياف من تدني الخدمات الصحية ونقص في عدد الأطباء والتجهيزات الطبية.

توصل وانتهايد وآخرون (Wanthade,D& el al,2009) أن نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة ناجبور الريفية ليس متجانسًا وذلك باستخدام مؤشر الجار الأقرب وسعت الدراسة إلى تحديد الموقع الأمثل لمراكز الصحة الأولية .

كما اقترح بولو واخرون (Polo &el al 2015) تحسين التخطيط المكاني لخدمات الرعاية الصحية في بوغوتا كولومبيا وذلك بتطبيق نموذج Median P- لتحليل إمكانية سهولة الوصول إلى الخدمات الصحية .

حلل سيدينو وأخرون (Sedenu,A & et ,2016) نمط توزيع مرافق الرعاية الصحية الأولية في إيل -إيفي متروبوليس باستخدام نظام المعلومات الجغرافية وتوصلوا إلى أن هناك حاجةً للتخطيط الفعال وإدارة مرافق الرعاية الصحية من أجل تلبية احتياجات السكان للخدمات الصحية.

ثانيًا: دراسات على مستوى الوطن العربي:

توجد العديد من الدراسات العربية في هذا الجانب منها دراسة بلال، فتحي عبد الحميد (١٩٨٩م) مستشفيات القاهرة، حيث قام بتحليل الخدمات التي تقدمها المستشفيات وعلاقتها بالمتغيرات الجغرافية بالمنطقة. كما حللت النمر، إشراق أحمد (١٤١٢هـ/١٩٩١م)، نمط توزيع المراكز الصحية في مدينة الخرطوم، وتقدير احتياجاتها المستقبلية، وذلك بتحديد الأعداد المناسبة، وتحديد المواقع المقترحة في الأحياء السكنية. بينما ناقش أمان، سلطان (١٤١٤هـ/١٩٩٣م) واقع الرعاية الصحية في دولة الكويت، وحدد مدى كفاءة التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية بناء على أعداد السكان وحجم المحلات العمرانية في كل محافظة من محافظات الدولة. وقارن الظاهر، عجيل تركي، ٢٠٠٤م، التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في محافظة الجهراء في دولة الكويت، وتوصل إلى أنه يوجد تباين في

توزيع المراكز على مستوى المحافظة بصورة عامة يأخذ النمط المنتظم في وسط المنطقة الحضرية. أما دراسة كلٍّ من علي، أحمد سامر،وحاتم رشدي، ٢٠٠٤م، التخطيط المكاني للخدمات الصحية في منطقة ضواحي القدس الشرقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية. وتوصلت إلى أن المنطقة تعاني من سوء توزيع الخدمات الصحية حيث إن وصول السكان لمواقع تلك الخدمات شاق، وطالبت الدراسة بإنشاء وحدة إدارة مكانية تابعة لدائرة التخطيط الصحي، وإنشاء قاعدة بيانات مكانية للخدمات الصحية بهدف الارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة للسكان.

وناقش أبو طويلة، جهاد محمد، ٢٠٠٦م، الانتشار المكاني للمراكز الصحية والاحتياجات المستقبلية منها في الضفة الغربية لقطاع غزة. واستخدم الأساليب الإحصائية من أجل تقدير احتياجات السكان حتى عام ٢٠١٠م. بنينما تاقشت صبرة، رنا أمين محمد، (٢٠٠٦م)، الأمراض والخدمات الصحية في نابلس، بينما حلل حسن، أمين على محمد، ٢٠٠٧م، الخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية. ووجد أن هناك تباينًا في أحجام مكونات الخدمات الصحية وأوصى الجهات المعنية برفع مستوى الخدمات المقدمة كمًّا ونوعًّا مما يرفع من مستوى مؤشرات التنمية الصحية.

وتناول إسحاق، عبد الرازق حسن إسماعيل، (٢٠٠٨م) دراسة الخدمات الصحية الأولية في ولاية النيل الأزرق تطورها، خصائصها، أنماطها وتوزيعاتها المكانية، وتوصلت الدراسة إلى أن توزيع المراكز الصحية يميل إلى النمط المتقارب، وأوصت بضرورة زيادة أعداد المراكز الصحية خاصة في الأماكن المأهولة بالسكان. بينما درس عبد الله، ماهر ناصر ٢٠٠٨م، واقع التوزيع الجغرافي للخدمات الصحية في مدينة السماوة وكفاءتها، كما قام مشافي، عوني عبد الهادي.٢٠٠٨م، بتحليل وتقييم توزيع الخدمات الصحية والتعليمية والثقافية والترفيهية في محافظة نابلس، ومدى مطابقتها للمعايير المتبعة عالميًّا، حيث أظهرت الدراسة عدم وجود خطة استراتيجية تنموية للمجمعات الريفية. كما درس الكبيسي، أحمد محمد جهاد (٢٠٠٩م) كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الصحة العامة في مدينة الفلوجة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وقام بتحليل التباينات المكانية بالاعتماد على برنامج (ARC GIS) وأظهرت النتائج تدني مستوى كفاءة الخدمات في مراكز الصحة العامة من حيث مواقعها المكانية، وأعداد التجهيزات الطبية والفنية. وتناول استيته، سليم أحمد سليم، ٢٠٠٩م التخطيط المكاني للخدمات الصحية في مدينة طولكرم وضواحيها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) واعتمدت

على نتائج التعداد السكاني في تحليل التوزيع المكاني للخدمات الصحية ومدى كفاءتها وملاءمتها للمعايير التخطيطية للخدمات الصحية.

ثالثًا: دراسات على مستوى المملكة العربية السعودية

تعد دراسة توزيع الخدمات واستخدام أدوات التحليل المكاني من الدراسات الشائعة بين الجغرافيين بالمملكة العربية السعودية، فقد تناول الربدي، محمد (١٩٩٠م) جغرافية الرعاية الصحية في المملكة العربية السعودية مع التركيز على الخدمات الطبية بمنطقة القصيم. وأوصت الدراسة بضرورة زيادة أعداد مراكز الرعاية الصحية على مستوى كافة مناطق المملكة بشكل عام مع التأكيد على عنصر الكثافة السكانية كمحدد رئيس لتقدير احتياجات كل منطقة على حدة. كما ناقش الجار الله، أحمد الجار الله (١٩٩٢م) التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في مدن حاضرة الدمام (الدمام، الخبر، الظهران) وقد اعتمد في التحليل الإحصائي على أسلوب الجار الأقرب من أجل التعرف على أنماط التوزيع الجغرافي للمراكز الصحية ومدى كفاءتها لخدمة سكان حاضرة الدمام.

وتناول القحطاني، محمد بن مفرح، ١٩٩٤م، التنمية المكانية لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة أحد رفيدة بإقليم عسير

بالمملكة العربية السعودية. حيث توصلت الدراسة إلى أن التوزيع المكاني يتسم بالتباين الواضح بين أجزاء المنطقة حيث تتمتع بعض المناطق بسهولة الوصول إلى المراكز الصحية والعكس صحيح. كما أشار الجار الله، أحمد الجار الله، (١٩٩٧م) إلى التباين الإقليمي للخدمات الصحية في المملكة العربية السعودية، حيث تتبع التوزيع المكاني للخدمات الصحية خلال الفترة من ١٤٠٧-١٤١٣هـ ولاحظ أن هناك تطورًا كميًّا ونوعيًّا في الخدمات الصحية في المملكة وتوصل إلى المناطق الكبيرة الحجم مثل الرياض، والغربية، والشرقية تعاني من قصور الخدمات الصحية الذي انعكس على مؤشرات الخدمة مما يستلزم إعادة التوازن في توزيع عناصر الخدمات الصحية في تلك المناطق. ودرست الجدعاني، سمر مقبل(٢٠٠٨م) التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية، ومدى رضا المستفيدين منها في أحياء مدينة جدة. وتوصلت إلى أن نمط توزيعها عشوائي يميل للانتظام. واستخدمت المؤذن، سوزان حسين (٢٠٠٩م) نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في محافظة القطيف وعلاقته بالمتغيرات الجغرافية المحيطة. وتوصلت إلى أن توزيع المراكز تأخذ النمط المنتظم، وأوصت بضرورة بناء قاعدة بيانات جغرافية

للخدمات الصحية بمحافظة القطيف تضم جميع مقدمي الخدمة سواء في القطاع الحكومي، أو الخاص.

يتضح من العرض السابق أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت الخدمات الصحية سواء على المستوى العالمي، أم مستوى الوطن العربي، وحتى على مستوى بعض مناطق ومدن المملكة العربية السعودية سواء باستخدام الأساليب الكمية ام نظم المعلومات الجغرافية؛ لذا فقد استمدت الدراسة الحالية إطارها النظري من تلك الدراسات في محاولة للتعرف على التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية، وتقييم كفاءتها من خلال المعايير التخطيطية للخدمات الصحية باستخدام أدوات التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية التي أثبتت من خلال الدراسات التي تم استعراض دورها المهم في التخطيط للخدمات الصحية وتقييمها. كما أفادت تلك الدراسات وغيرها البحث بصورة أو بأخرى، حيث إذ تمس جوانب مشتركة متعددة وعالجت بعض عناصره، كما ساعدت في تحديد أهدافه وفهم عناصره التحليلية.

مفهوم ونشأة الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة:

يقصد بالرعاية الصحية الأولية مجموعة من الخدمات الصحية الشاملة والأساسية الميسرة لكافة الأفراد والأسر في كافة المجتمعات، وعرفت الرعاية الصحية في مؤتمر ألما آتا الصحي

العالمي بأنها مجموعة من الخدمات الطبية التي تقدمها الدولة، وتتوافق مع الاستراتيجية الوطنية، التي تسعى من خلالها لتوفير الصحة للجميع.

بدأ الاهتمام بالرعاية الصحية الأولية في المملكة العربية السعودية عام ١٣٤٤هـ بإنشاء دائرة الصحة في مكة المكرمة، وفي عام ١٣٤٥هـ صدر نظام مصلحة الصحة العامة، فأصبح الجهاز الصحي بالمملكة تابعًا لمديرية الصحة والإسعاف، ثم تم ربطه إداريًا وفنيًا بوزارة الداخلية عام ١٣٥٠هـ ، وأصبح في عام ١٣٧٠هـ تابعًا إلى وزارة الصحة. (المعهد العربي لإنماء المدن، ١٤٠٧هـ، بدون ترقيم).

اهتمت المملكة العربية السعودية اهتمامًا بالغًا بالرعاية الصحية الأولية بالتزامن مع الاهتمام العالمي بهذا القطاع الهام (الأحمدي، ١٤٢٧هـ، ص٤٥٤) ومنذ ذلك الوقت والمملكة تحرص على تطبيق ودعم الرعاية الصحية وتضمينها لكافة خطط التنمية الخمسية للدولة، حيث أكدت عليها منذ خطة التنمية الخمسية الثالثة (١٤٠١هـ-١٤٠٥هـ) وجميع الخطط التي تلتها (القحطاني، ١٤١٥هـ، ص٤)، وفي الخطة الخمسية الخامسة (١٤١١هـ-١٤١٥هـ) أكدت على أهمية تعزيز خدمات الرعاية الصحية الأولية، ومراعاة توزيعها المتوازن لتغطية كافة المدن والقرى وتيسيرها لكل

المواطنين، مما نتج عنه زيادة عدد مراكز الرعاية الصحية من(٨٨٩) مركزًا صحيًا في عام ١٤٠٠هـ إلى أن وصل عددها (١٨٠٤) مركزًا صحيًا في عام ١٤٢٤هـ(الأحمدي، ١٤٢٧هـ، ص٤٥٤) بينما بلغ عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية في المملكة عام ١٤٤٠هـ ما مقداره (٤٨٠٨) مركز صحية (الهيئة العامة للإحصاء، دليل إحصاءات الخدمات لمدن وقرى المملكة٢٠١٨م) أي بمعدل نمو بلغ ٧,٢٥٪ ، مما يدل على أن هناك اهتمامًا ملحوظًا بخدمات الرعاية الصحية الأولية بالمملكة باعتبارها أساسًا لتقديم الخدمات الصحية المتكاملة العلاجية والوقائية والتثقيفية، وهذا يؤكد على ما تنص عليه السياسة الصحية العامة في المملكة العربية السعودية بأهمية التقليل من الاعتماد على المستشفيات العامة بإنشاء العديد من مراكز الرعاية الصحية الأولية وتوزيعها في المدن.

اتبعت الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة سياسة التوسع في عدد المراكز الصحية وذلك للتخفيف من الضغط على المستشفيات العامة والتي تشهد خاصة في مواسم الحج والعمرة ضغطا متزايدا على الخدمات الطبية والعلاجية ،فقد بلغ عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية في عام ١٤٤٠هـ ما مقداره (١٣٥) مركزًا للرعاية الصحية الأولية على مستوى المنطقة ككل، وكان نصيب مدينة

"المدينة المنورة" كمركز رئيس للمنطقة ما يعادل ٤٣ مركزًا ما نسبته ٣١,٩٪ من إجمالي عدد مراكز الرعاية الصحية.

وبنظرة سريعة على التطور التاريخي لإنشاء المراكز الصحية بالمدينة المنورة خلال خطط التنمية الخمسية المتعاقبة للمملكة (الجدول رقم ١) الذي يتضح منه ما يلي:

١. تم افتتاح أول مركز للرعاية الصحية الأولية باسم: مركز صحي السلام عام ١٣٧٤هـ قبل اعتماد أول خطة خمسية وطنية بقرابة ١٦ سنة، ثم افتتح مركز التنمية بالقرب من مسجد قباء عام ١٣٨١هـ، ثم افتتح مركز آبار علي بالقرب من ميقات ذي الحليفة، ويرجع ذلك للاهتمام المبكر بالخدمات الصحية خاصة بالمدينة المنورة لما تتميز به من مكانة دينية تجعلها تستقطب أعدادًا غفيرة من المعتمرين والحجاج مما يؤكد على ضرورة الاهتمام بإنشاء مراكز للرعاية الصحية لتخفيف الضغط على المستشفيات العامة خاصةً في المواسم الدينية، وتسهم هذه الفترة بحوالي ٦,٩٪ من إجمالي عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة.

٢. خلال خطة التنمية الوطنية الأولى (١٣٩٠-١٣٩٥هـ) تم افتتاح مركزين هما مركز صحي العوالي، ومركز صحي الجرف، حيث يبلغ إسهام هذه الخطة في تطور عدد المراكز حوالي ٤,٧٪ من إجمالي عدد المراكز بمنطقة الدراسة.

٣. افتتحت ثلاثة مراكز للرعاية الصحية الأولية خلال خطط التنمية الثانية (١٣٩٦-١٤٠٠هـ) هي مركز المطار ويقع في مطار الأمير محمد بن عبد العزيز في شمال المدينة المنورة، مركز قباء في حي قباء بالقرب من مستشفى الرحمة، مركز الحرة الغربية.

٤. افتتحت ستة مراكز للرعاية الصحية الأولية خلال خطة التنمية الخمسية الثالثة (١٤٠١-١٤٠٥هـ) هي: مركز صحي النصر، و مركز الحرة الشرقية، ومركز البيعة، ومركز العزيزية، و مركز عروة، ومركز الجبور، وتبلغ نسبة إسهام هذه الخطة في تطور عدد المراكز حوالي ١٣,٩٪ من إجمالي عددها في منطقة الدراسة.

٥. افتتحت حوالي ١٤ مركزًا للرعاية الصحية الأولية خلال خطة التنمية الخمسية الرابعة(١٤٠٦-١٤١٠هـ) هي: مركز صحة باب جبريل - الندوة، مركز صحي باب المجيدي، مركز الخالدية، مركز الجوازيات، مركز الخضر، مركز الدعيثة، مركز الدويمة، مركز الخندق، مركز الهجرة، مركز الأزهري، مركز صحي أُحُد، مركز صحي الإجابة، مركز الحزام، مركز القبلتين. ويبلغ إسهام هذه الخطة في تطور أعداد المراكز بحوالي ٣٢,٦٪ من إجمالي المراكز الصحية بمنطقة

الدراسة، ويتضح بأن هذه الخطة تحديدًا قد أسهمت بدور كبير في تطور أعداد المراكز الصحية بالمنطقة.

٦. افتتحت أربعة مراكز رعاية صحية خلال الخطة الخمسية الخامسة(١٤١١-١٤١٥هـ) هي: مركز صحي الأوس، مركز صحي الأنصار، مركز صحي الفتح، مركز صحي الجامعة الإسلامية حيث أسهمت هذه الخطة بحوالي ٩,٣٪ من التطور الحاصل في أعداد المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.

جدول رقم (١): تطور عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة خلال خطط التنمية الوطنية الخمسية

الخطة	سنة الافتتاح	اسم المركز الصحي	العدد بكل خطة	النسبة المئوية لعدد المراكز
قبل خطة التنمية الخمسية الأولى ١٣٧٤-١٣٨٩هـ	١٣٧٤هـ	مركز السلام	٣	٦,٩
	١٣٨١هـ	مركز التنمية (الندوة)		
	١٣٨٥ هـ	مركز آبار علي		
خطة التنمية الخمسية الأولى (١٣٩٠-١٣٩٥هـ)	١٣٩٥ هـ	مركز العوالي	٢	٧,٤
		مركز الجرف		
خطة التنمية الخمسية الثانية ١٣٩٦-١٤٠٠هـ	١٣٩٦هـ	مركز الحرة الغربية	٣	٦,٩
	١٤٠٠هـ	مركز المطار		
		مركز قباء		
الخطة الخمسية الثالثة ١٤٠١-١٤٠٥هـ	١٤٠١هـ	مركز صحي النصر	٦	١٣,٩
	١٤٠٤هـ	مركز الحرة الشرقية		
		مركز البيعة		
	١٤٠٥هـ	مركز العزيزية		

الخطة	سنة الافتتاح	اسم المركز الصحي	العدد بكل خطة	النسبة المئوية لعدد المراكز
		مركز عروة		
		مركز الجبور		
	١٤٠٦هـ	مركز باب جبريل	١٤	٣٢,٦
		مركز باب المجيدي		
	١٤٠٨هـ	مركز الدويمة		
		مركز الدعيثة		
		مركز الخالدية		
الخطة الخمسية الرابعة ١٤٠٦هـ-١٤١٠هـ		مركز الجوزيات		
	١٤٠٩هـ	مركز الإجابة		
		مركز صحي أحد		
		مركز صحي الأزهري		
		مركز صحي الحزام		
		مركز صحي الخندق		
		مركز صحي الخضر		
		مركز صحي الهجرة		
		مركز صحي الأنصار		
		مركز القبلتين		
الخطة الخمسية الخامسة ١٤١١-١٤١٥هـ	١٤١١هـ	مركز صحي الأوس	٤	٩,٣
		مطار الأمير محمد بن عبد العزيز (مخصص)		
		مركز صحي الجامعة الإسلامية (مخصص)		
		مركز الفتح		
		-		
الخطة الخمسية السادسة١٤١٦-١٤٢٠هـ	١٤٢٠هـ	مركز صحي الفيصلية	١	٢,٣
الخطة الخمسية السابعة ١٤٢١-١٤٢٥هـ	-		٠	

الخطة	سنة الافتتاح	اسم المركز الصحي	العدد بكل خطة	النسبة المئوية لعدد المراكز
الخطة الخمسية الثامنة ١٤٢٦-١٤٣٠هـ	١٤٢٩هـ	مركز صحي القصواء	٢	٧,٤
		مركز صحي وعيرة		
الخطة الخمسية التاسعة ١٤٣١-١٤٣٥هـ	١٤٣٣	مركز صحي أبو مرخة		
		مركز صحي الدويخلة	٦	١٣,٩
		مركز صحي الاصفرين		
		مركز صحي العاقول		
		مركز صحي طيبة		
الخطة الخمسية العاشرة ١٤٣٦-١٤٤٠هـ	١٤٣٩	مركز صحي الملك فهد	٢	٧,٤
		مركز صحي تلعة الهبوب		
المجموع			٤٣	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة بالاستناد إلى بيانات من: إدارة الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة ١٤٤٠هـ

موقع وزارة التخطيط http://www.mep.gov.sa

٧. افتتح مركز الرعاية الصحية بحي الفيصلية خلال الخطة الخمسية السابعة (١٤٢١-١٤٢٥هـ) حيث أسهمت هذه الخطة بحوالي ٢,٣٪ من التطور في أعداد المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.

٨. خلال الخطة الخمسية الثامنة(١٤٢٦-١٤٣٠هـ) تم افتتاح مركزين صحيين: مركز صحي القصواء، ومركز وعيرة. حيث

أسهمت هذه الخطة بحوالي ٤,٧٪ من التطور الحاصل في أعداد المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.

٩. افتتحت خمسة مراكز رعاية صحية خلال الخطة الخمسية التاسعة(١٤٣١-١٤٣٥هـ) هي مركز صحي أبو مرخة، مركز صحي العاقول، مركز صحي طيبة، مركز صحي الدويخلة، مركز صحي الأصفرين حيث أسهمت هذه الخطة بحوالي ١١,٩٪ من التطور الحاصل في أعداد المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.

١٠. خلال خطة التنمية الوطنية العاشرة (١٤٣٦-١٤٤٠) تم افتتاح مركزين هما مركز الملك فهد(شوران)الصحي،ومركز صحي تلعة الهبوب، حيث يبلغ إسهام هذه الخطة في تطور عدد المراكز حوالي ٤,٧٪ من إجمالي عدد المراكز بمنطقة الدراسة.

ويلاحظ من خلال العرض السابق أنه خلال فترة زمنية تبلغ (٦٦) عامًا ارتفع عدد المراكز الصحية الأولية في المدينة المنورة من ثلاثة مراكز إلى (٤٣) مركزًا، وهذا يدل على أن مراكز الرعاية الصحية الأولية تضاعف عددها (١٤) مرة ، منذ تم إنشاء أول مركز صحي في الفترة التي سبقت إصدار الخطط الخمسية بحوالي ١٦سنة وصولاً إلى خطة التنمية الخمسية العاشرة (١٤٣٦-١٤٤٠هـ) ما يعكس اهتمام الدولة بالرعاية الصحية الأولية، وحرصها على زيادة عدد المراكز الصحية في كافة أنحاء المملكة.

أولاً: التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة

أولت الاتجاهات الحديثة للجغرافية التطبيقية جل اهتمامها بالتوزيع المكاني للخدمات والمرافق العامة، وذلك لارتباطها المباشر بمجالات الحياة المختلفة، وسعيًا لتقديمها بسهولة ويسر للمستفيدين منها (زعزوع، ٢٠٠١م، ص٢٢٦)، ويشترك في معالجة هذا الموضوع وتحليله فرعان أساسيان من فروع الجغرافيا البشرية، هما الجغرافيا الاقتصادية ونظرية الموقع (الثمالي، ١٤١٩هـ، ص٣)، كركائز نظرية مهمة تحدد مفهوم العرض والطلب على قطاع الخدمات بالمدن(الكتبي، ١٤١٤هـ، ص٤١).

ويلاحظ أن معظم الدراسات التخطيطية ركزت على نظرية الموقع وأبعادها التأثيرية وذلك للارتباط المباشر لمزايا الموقع الجغرافي في بقيام المشروعات البشرية العمرانية، والاقتصادية، والإدارية، والاجتماعية، والسياسية (التركماني، ٢٠٠٥م، ص٣١) ونتيجة لتزايد الاهتمام بالأبعاد المكانية فقد سعى الباحثون إلى تبني النماذج، واستنتاج القوانين، وصياغة النظريات الجغرافية.

تعد مركزية الخدمات داخل المناطق الحضرية عنصرًا مهمًّا يتيح لها تقديم الخدمة لأكبر شريحة ممكنة من السكان وفق معدلات زمنية متقاربة (Ayen. 2001.p112)، من هذا المنطلق دخل

الجغرافيون ميدان التخطيط، وأسهموا بتقديم إضافات نوعية لتقييم واقع الخدمات بالمدن مما ساعد المسئولين وصناع القرار في تحديد المواقع المثلى عند إنشاء المراكز الخدمية الجديدة التي تحقق الوصول السريع للمستفيد بأقل تكلفة ممكنة (الصيدلاني، ١٤١٧هـ، ص١) كما يحسب لهم سعيهم في تقديم دراسات تنبؤية للاحتياجات الخدمية مستقبلاً.

وقد اتضح من خلال المسح الأدبي أن العديد من الدراسات الجغرافية الحديثة وظفت النظريات والنماذج الجغرافية في تحليل وتقييم المواقع الخدمية الخدمات العامة، مكنهم في ذلك توافر البيانات الإحصائية فأسهمت هذه الدراسات في وضع تصور أمثل للتوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية يرفع من كفاءتها التشغيلية، ويمكنها من أداء دورها الوظيفي بكفاءة عالية.

إن تخطيط المدن وإدارتها، ومعالجة مشكلاتها ودعم بنيتها التحتية وخدماتها المختلفة يعتمد بصورة أساسية على توافر البيانات لدى الهيئات المحلية والجهات التنفيذية، لذا تسعى الدول إلى مواكبة التقدم التقني الهائل في وسائل وطرق جمع المعلومات وتحليلها لدعم القرارات التخطيطية، ويقدر أن ما يقارب ٨٠٪ من المعلومات التي يحتاج إليها راسمو السياسات الصحية هي ذات علاقة بتحديد المواقع الجغرافية (William.1986.6) مما يؤكد على

أهمية اعتماد المسئولين استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع وتقييم كفاءتها وفق المعايير التخطيطية بدقة عالية (كبارة، ١٤٢٢هـ، ص٢٢٧).

تحليل النمط المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة

إن تحليل الأنماط المكانية الديناميكية للخدمات أحد الممكنات في اتخاذ القرار التخطيطي كونها تسهم في الوقوف على الوضع الراهن للتوزيع المكاني للمواقع الخدمية بناء عليه يتم تحديد آليات الإبقاء أو إجراء التحسينات حال ثبت عدم ملاءمة التوزيع الخدمي لاحتياجات المجتمع المحلي والمعايير التخطيطية للخدمة، وخاصة في المدن ذات المكانة الدينية التي تتضاعف فيها الاحتياجات الخدمية خاصة في مواسم الحج والعمرة .



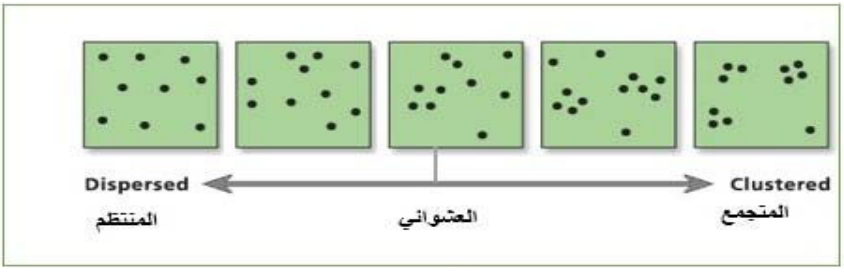
الشكل رقم (٣): التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ

المصدر: من عمل الباحثة

فالنمط المكاني Spatial Pattern يعني توضيح انتشار عنصر ما على سطح الأرض والنظام الذي يسلكه هذا الانتشار(الجار اللّه، ١٤١٩هـ،ص٣٢). وقد استخدمت بعض الدراسات التمثيل الكارتوجرافي

للوصول إلى ذلك الهدف، إلا أن استخدام الأدوات التحليلية المتقدمة أسهم في إنجاز التحليلات الموقعية بكفاءة ودقة عالية.

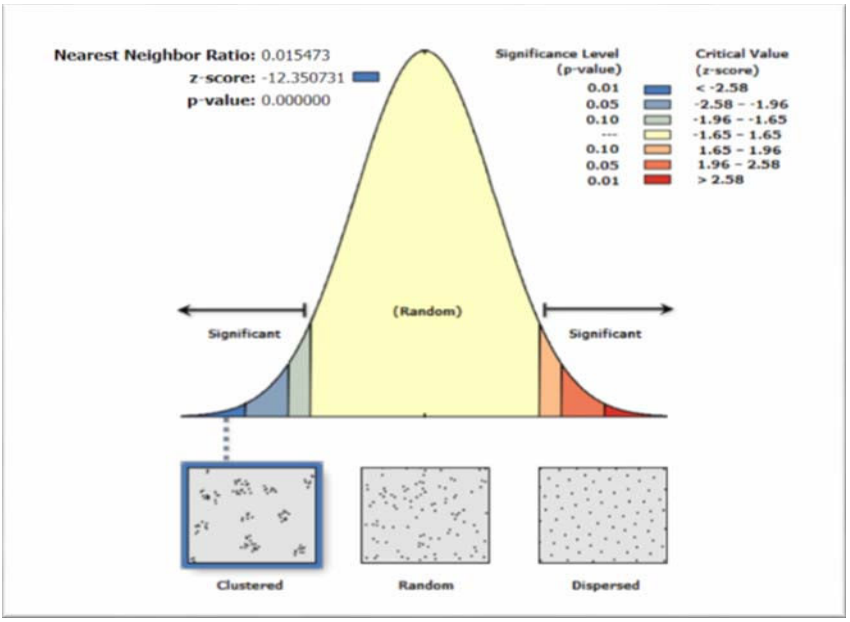
وللاستدلال على نمط انتشار مراكز الرعاية الصحية الأولية وتوزيعها في المدينة المنورة (الشكل رقم ٣) سيستخدم مقياس الجار الأقرب Nearest-Neighbor Index الذي يعد من أبرز الأساليب الكمية لقياس نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية، والتعرف على مدى كفايتها لخدمة سكان المدينة وتحديد أوجه القصور فيها، ويعد هذا الأسلوب من أنسب وأقوى الأساليب في تحليل الأنماط المكانية للظاهرة، فهو من جهة يُدخل في التحليل جميع المواقع في المنطقة المدروسة وعلاقتها ببعضها، ومن جهة أخرى يعتمد على المسافات الفاصلة بين كل موقع والمواقع الأخرى الأقرب إليه التي بدورها تساعد على تحديد دقيق لأنماط التوزيع الذي قد يكون متجمعًا، أو متجانسًا، أو عشوائيًا(الجار الله، ١٤١٦، ص٢٣٨).



الشكل رقم (٤): أنماط التوزيع المكاني المحتمل للظواهر الجغرافية

ومن خلال صندوق أدوات التحليل الإحصائي (Spatial Statistics Tools) ببرنامج ARC MAP 10.3 سيتم تنفيذ تحليل الجار الأقرب Nearest-Neighborحيث من المحتمل أن يكون نمط التوزيع

المكاني للمراكز الصحية الأولية عشوائيًّا (Random) راجع إلى الصدفة، أو غير عشوائي تحكمه معايير تخطيطية دقيقة، وكذلك قد يكون نمطًّا متجمعًّا(Clustered) أو منتظمًّا (Dispersed) ويوضح ذلك الشكل رقم (٥).



الشكل رقم (٥) : النمط المكاني

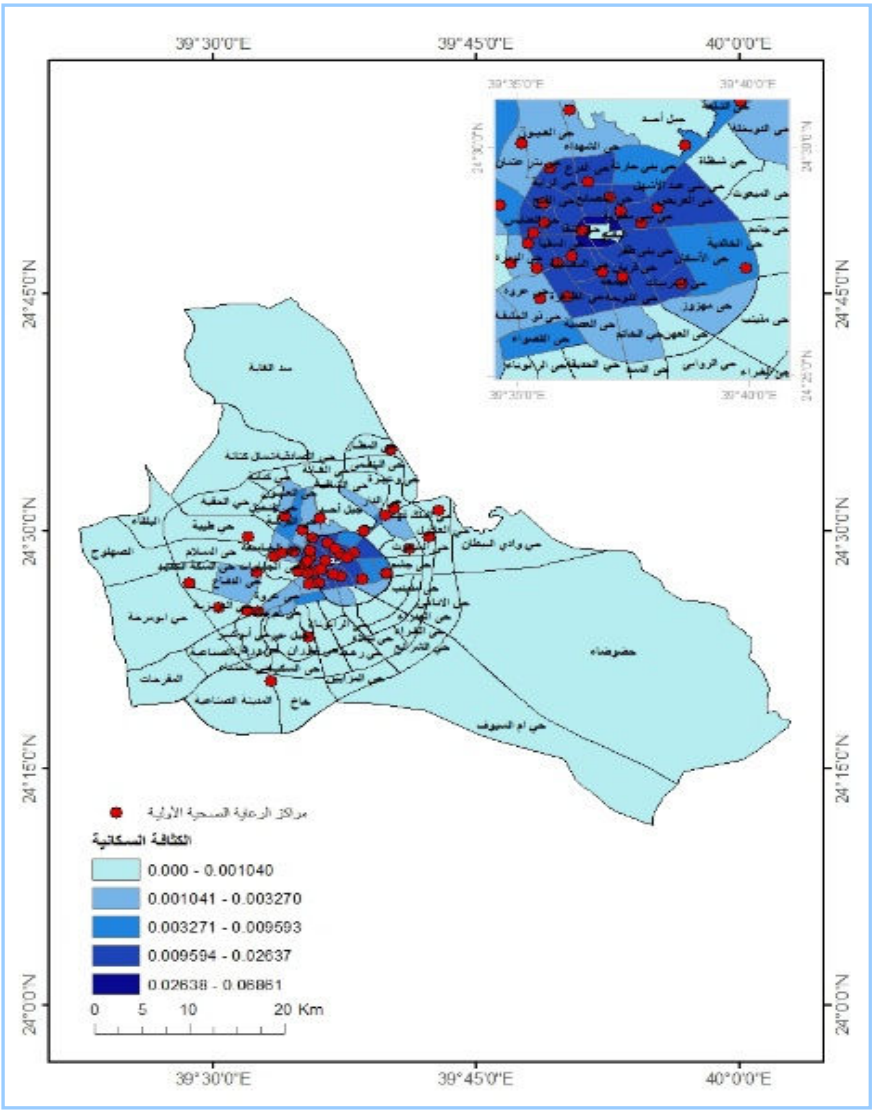
لتوزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة

المصدر: من عمل الباحثة، نتيجة تحليل معامل الجار الأقرب باستخدام برنامج ARCMAP10.3

ويوضح الشكل رقم (٥) نتيجة تحليل نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الدراسة الذي يستنتج من

خلاله أنه بلغت نتيجة قسمة معدل متوسط المسافة المحسوبة (الفعلية) على متوسط المسافة المتوقعة (٠,٠١٥) وهذا يدل أن قيمة الجار الأقرب تقل عن (١) وتبعًا لذلك فإن نمط توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية يأخذ النمط المتجمع، ولاختبار الدلالة الإحصائية لقيمة الجار الأقرب باستخدام اختبار (z) يتضح أن قيمة (z)المحسوبة (١٢,٥٤٤٧٧٨-) قيمة سالبة وأصغر من قيمتها المتوقعة التي تبلغ (٢,٥٨-) عند مستوى دلالة معنوية (٠,٠١)، وتبعًا لذلك فإنه يرفض الفرض الذي يعد أن نمط التوزيع المشاهد هو النمط العشوائي، ويقبل الفرض البديل الذي يعتبر أن نمط التوزيع متجمعًا عند مستوى معنوية (٠,٠١)، وهذا يعني أن هناك احتمالاً قدره ٩٩,٩٩٪ آلا يكون هذا التوزيع المتجمع قد حدث بفعل الصدفة بهامش خطأ في هذا الاستنتاج ٠,٠١٪.[1] (للاستزادة، الجراش، ٤٢٨).

(١) بالاستناد إلى كتاب الجراش، محمد عبد الله، الأساليب الكمية في الجغرافيا ،ص٤٢٨-٤٢٩ ،فحص معنوية مؤشر الجار الأقرب.



الشكل رقم (٦): التوزيع الجغرافي
للكثافات السكانية بأحياء المدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات أعداد السكان بأحياء المدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ، المرصد الحضري للمدينة المنورة- هيئة تطوير منطقة المدينة المنورة

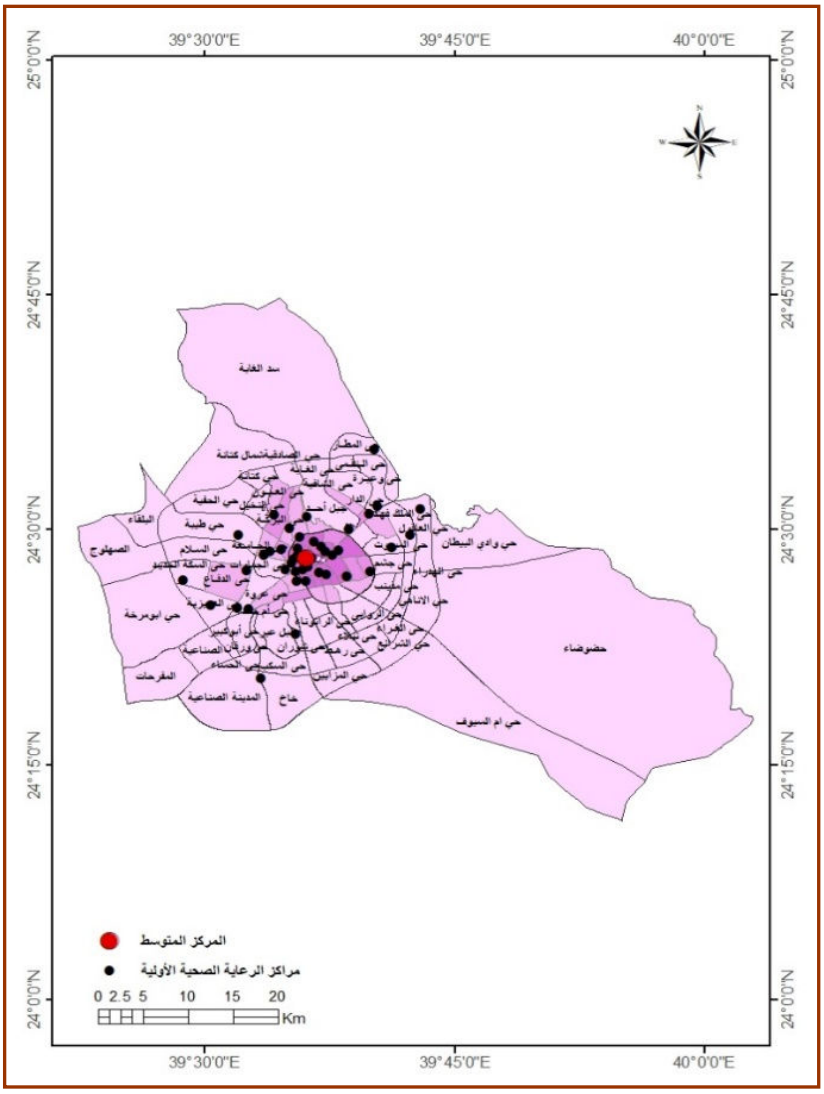
مما يفسر هذا النمط المتجمع في وسط المدينة المنورة أن الأحياء ذات الكثافة السكنية العالية تتركز في المنطقة المحصورة بين الدائري الأول (طريق الملك فيصل) والدائري الثاني طريق الملك عبدالله) وذلك لإحاطة هذا النطاق بالمنطقة المركزية (منطقة القلب النابض) بالمدينة المنورة وما تتمتع به من مزايا كالقُرب من المسجد النبوي الشريف، ووفقًا لنظرية برجس Burgess فإن الدائرة الثانية تعرف كونها المنطقة ذات الكثافة السكانية المرتفعة بحكم حركة العمل الترددية بينها وبين المنطقة المركزية يوضحه الشكل رقم (٦).

ثانيًا: الارتكازية المكانية لتوزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية

لقد تبين من تحليل صلة الجوار لمراكز الرعاية الصحية الأولية بأنها تتسم بالنمط المتجمع، ولكن لاشك أن مثل هذه الدراسة تحتاج إلى مقياس معياري للثقل المكاني Centre of Gravity الذي عرفها الجمال (١٤٠٩هـ،ص١٧٢) بأنها النقطة الارتكازية التي يتعادل حولها توزيع الظاهرة في كل الاتجاهات، وقد تخلو كليًّا من أي تمثيل للظاهرة المدروسة، وعليه فهي عبارة نقطة ارتكاز فقط Fulcrum Point، تتحرك باتجاه تغير ثقل التوزيع الجغرافي للظاهرة وبمرور الزمن، ومن ثم فهي تحدد ليس فقط اتجاه التغير، وإنما أيضًا اتساعه المكاني، مما يدل على كونها مؤشرًا قويًّا للدلالة على حدوث تغييرات مكانية في توزيع الظاهرة أم ثباتها خلال الزمن.

ويستخرج مركز الجاذبية باتباع أحد الأساليب التحليلية بالاعتماد على الأسلوب الإحصائي التقليدي، وذلك بوضع محورين متعامدين على خريطة توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية، وتقاس الإحداثيات من كل نقطة إلى محاور (س) و(ص) ثم تقسيم متوسط (س) على متوسط (ص) والنتيجة تعبر عن مركز الجاذبية (مكي، ١٤٠٦، ص٣٣) الذي يعيبه طول مدة إجراء التحليل خاصة في الظاهرات كبيرة الحجم، وأما الأسلوب الثاني والذي اعتمدته هذه الدراسة في ظل التقدم التقني وتطور برمجيات نظم المعلومات الجغرافية ذات القدرة التحليلية الفائقة الدقة، فإنها تسهم في معرفة المركز المتوسط Mean center لتوزيع الظاهرات المختلفة، من خلال استخدام صندوق الأدوات Spatial Statistics Tools، والملحق في برنامج ARC MAP 10.3.

وبتطبيق هذه الأداة على التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة، وذلك لتحديد المركز المتوسط(نقطة الارتكاز) فقد تم الحصول على المخرج الذي يوضحه الشكل رقم (٧). الذي يبين أن المركز المتوسط، أو نقطة الارتكاز لتوزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية تقع إلى الشمال الغربي من المسجد النبوي الشريف وذلك يدلل على أن كثافة التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية يقع في الأحياء الشمالية الغربية للحرم النبوي الشريف، ذات الكثافة السكانية الأعلى بالمدينة المنورة، وهو مؤشر على التوسع في إنشاء مراكز الرعاية الصحية بالمدينة المنورة الذي يراعي احتياجات السكان بالدرجة الأولى.

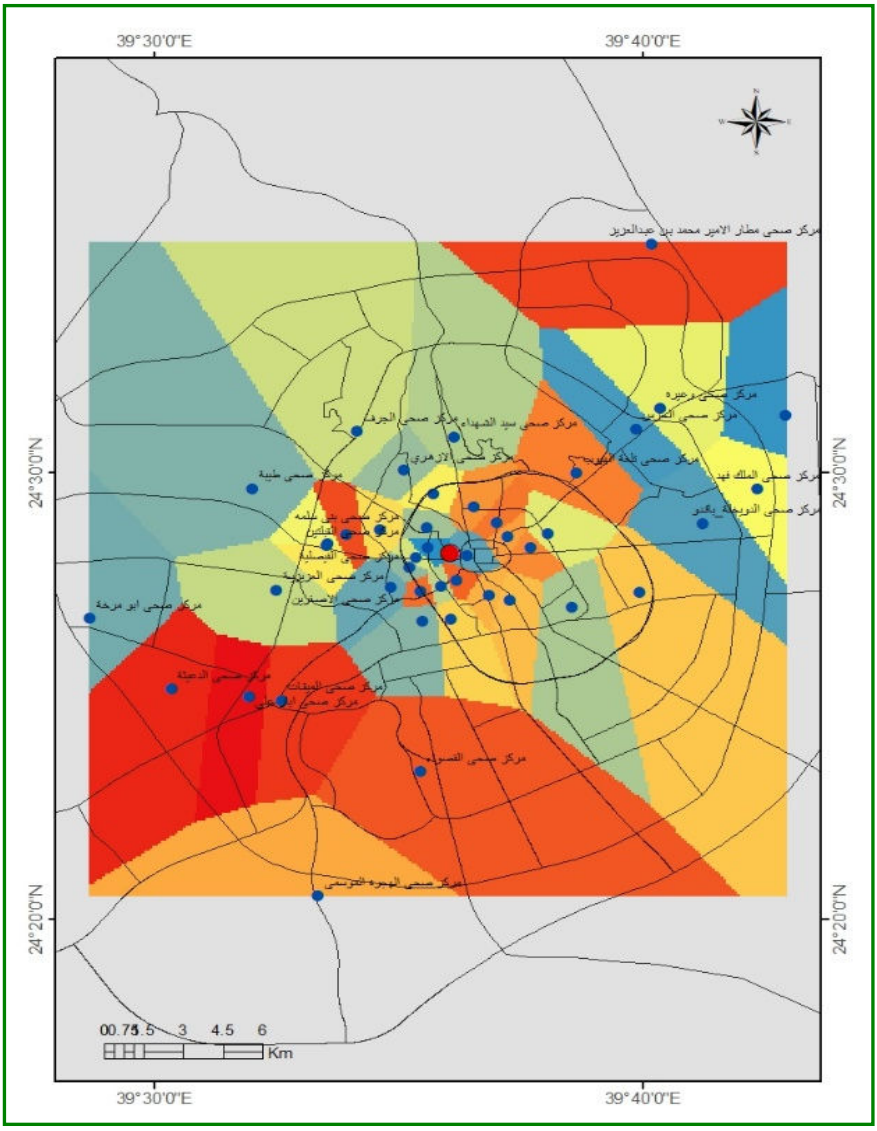


الشكل رقم (٧): المركز المتوسط لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة

المصدر: من إعداد الباحثة: باستخدام برنامج Arc Map ١٠.٣

١) مناطق التخصيص (Allocation areas to center):

يُستعمل تحليل التخصيص (Allocation) لتحديد المناطق الأقرب، أو مناطق الخدمات التي يشار لها على أنها مراكز الخدمة، وتخصص المنطقة الأقرب لكل مركز إلى المركز، أي يحدد المنطقة الأقرب لموقع المركز بإنشاء مضلعات حول مركزها " (الكبيسي، ٢٠٠٩م، ص١٠٦)، ويستدل من هذا التحليل على تخصيص مناطق التأثير(Allocation areas to center) أو مناطق الخدمات حول عدد من المواضع وهي تمثل مواضع يرتحل الناس منها أو إليها، وتخصص المنطقة الأقرب لكل مركز إلى المنطقة المركزية (الكبيسي، ٢٠٠٩، ٥٢ص)، وتأتي فكرتها من فكرة مربع الارتفاعات حيث توضع النقاط محل الدراسة في إطار مربع بناءً على قياسات أبعد نقطتين عن بعضهما، ومن ثمَّ تقسيم مراكز الخدمة مساحيًّا بناءً على قياسات النقطتين السابقتين لتحديد مناطق النفوذ مساحيًّا بناءً على المسافات بين كل نقطة وأخرى.



الشكل رقم (٨): مناطق التخصيص
لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة

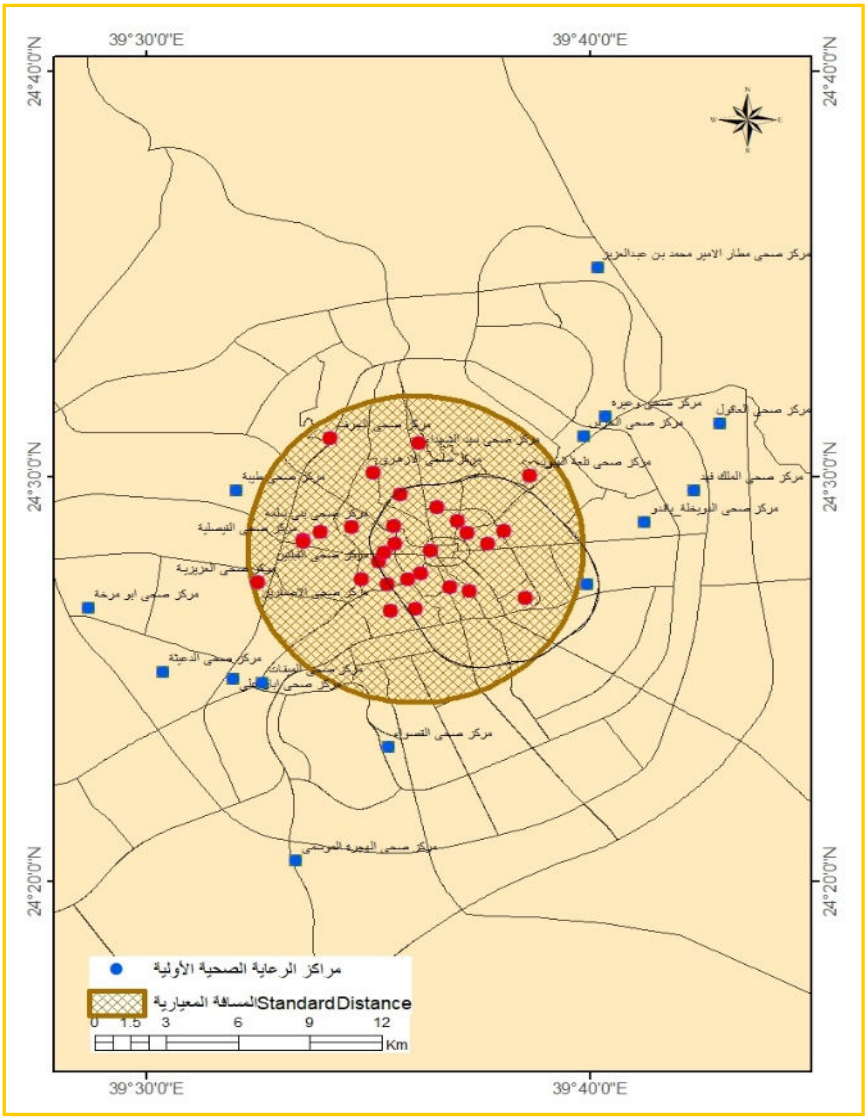
المصدر: من إعداد الباحثة: باستخدام برنامج Arc Map١٠.٣

وقد حددت نتائج التحليل مناطق نفوذ لمراكز الرعاية الصحية الأولية اعتمادًا على مواقعها المكانية، فبالنظر للشكل رقم (٨) نلاحظ تفاوت حجم مناطق التخصيص لكل مركز حيث يأخذ كل من مركز: القصواء، العزيزية، الخالدية، طيبة مساحات عريضة مما يدل على تباعد مواقعها، يليها كلٌ من مركز الجرف، الدعيثة، وعيرة، والفيصلية، أبو مرخة بمساحات أقل من سابقيها إلا أنها تعد كبيرة مقارنةً ببقية المراكز ذات المساحات الأصغر، ويدل ذلك على التقارب النسبي بين مواقع تلك المراكز؛ ويرجع ذلك للكثافة السكانية المرتفعة في تلك المناطق، وانتشار المناطق العشوائية غير المخططة، وذلك يعطي مؤشرًا مهمًا على عدم انتظام التوزيع المكاني المؤثر يؤثر سلبًا على الكفاءة المكانية للمراكز الرعاية الصحية الأولية.

٢) تحليل المسافة المعيارية لمراكز الرعاية الصحية الأولية

(Standard Distance) هي المسافة التي تُظهر مدى انتشار مجموعة من النقاط حول نقطة الوسط الجغرافي وهي مماثلة لقرينة الانحراف المعياري المستخدمة في الأسلوب الإحصائي، بحيث تقيس درجة تشتت النقاط حول وسطها المكاني، وهو يساعد على معرفة نمط توزيع الظاهرة (خير، ٢٠٠٤، ص٣٣٥). تقوم فكرة تحليل المسافة المعيارية على حساب الجذر التربيعي لمجموع مربعات

انحراف القيم عن الوسط الحسابي، مع قسمته على عدد من قيم س، ص بحيث يكون الناتج في النهاية رقمًا يبين تركز ٦٨٪ من القيم حول نقطة الوسط، وبالتالي فهي المسافة التي تظهر مدى انتشار مجموعة من النقاط حول نقطة الوسط الجغرافي(إبراهيم، ٢٠٠٤م،ص١٢٦)، وتنتشر النقاط على الرقعة الجغرافية بتباعد مكاني يسمى بالمسافة المعيارية (الدرجة المعيارية) لانتشار النقط، فالمسافة المعيارية هي الانحراف المعياري لمواقع مكانية مقاسه ببعدين عن مركز يمثل معدل مواقعها (الكيلاني، ٢٠٠٨م، ص٢٧)،ومن استقراء الشكل رقم (٩) يلاحظ أن (٢٩) مركزًا صحيًا من أصل (٤٣) مركزًا للرعاية الصحية الأولية واقعة حول النقطة الارتكازية المكانية أو المركز المعدل؛ بما يعادل ٦٧,٤ ٪ من قيمة الظاهرة، وهذا يدل على تشتت الظاهرة حول مركزها، (فكلما صغرت الدائرة المرسومة دل ذلك على تركز التوزيع المكاني للظاهرة، أما إذا كانت كبيرة فالتوزيع المكاني يكون مشتتًا، أي بعبارة أخرى أنّ مساحة الدائرة تتناسب طرديًا مع درجة انتشار التوزيع المكاني، وعندما يقع (٦٧,٤ ٪) من النقاط تقع داخل الدائرة يكون موقع أي نقطة قريبًا من المركز باحتمالية (٠,٦٨)) (الكبيسي، ٢٠٠٩، ص١٠١).

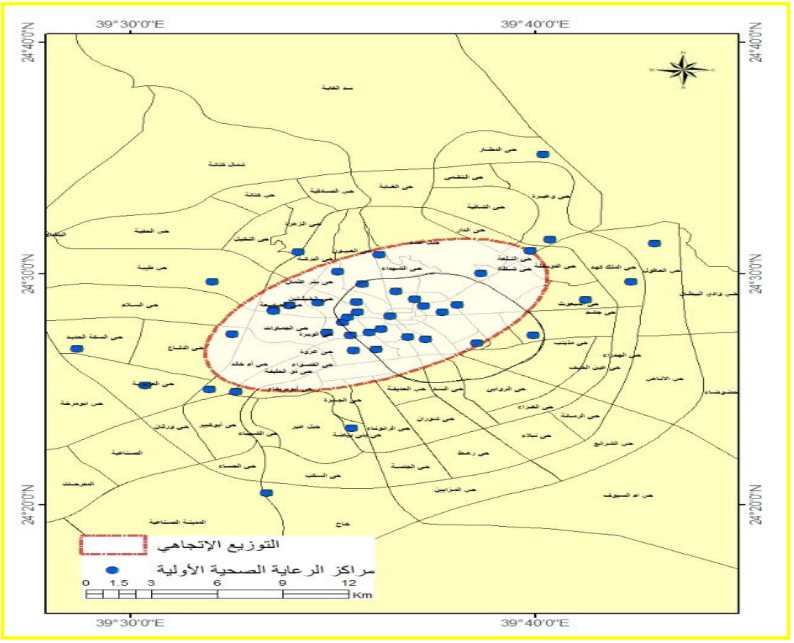


الشكل رقم (٩): المسافة المعيارية
لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة

المصدر: من إعداد الباحثة

٣) تحليل أداة التوزيع ألاتجاهي أو (القطع الناقص المعياري)
(Directional Distribution or Standard Deviation Ellipse)

يتيح التوزيع الاتجاهي معرفة أطراف تجاذب الظاهرة، واتجاه ميلها، وهذا يعطي مؤشرًا لمحاولة تحقيق التوازن في انتشار الخدمات العامة، ومن خلال الشكل رقم (١٠) يتضح الميل الذي يمثل اتجاه انتشار مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة، حيث يتبين أن هناك ميلاً واضحًا لامتداد مراكز الرعاية الصحية الأولية نحو الشمال الشرقي والجنوب الغربي.



الشكل رقم (١٠): التوزيع الاتجاهي
لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة
المصدر: من إعداد الباحثة

وخلاصة ما سبق **أن نتيجة** تحليل نمط التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بمنطقة الدراسة بلغت (٠,٥١) وهذا يدل أن قيمة الجار الأقرب تقل عن (١) وتبعًا لذلك فإن نمط توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية يأخذ النمط المتجمع، ويتضح منه أن المركز المتوسط أو نقطة الارتكاز لتوزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية تقع إلى الشمال الغربي من المسجد النبوي الشريف بما يدل على تركز الظاهرة مائل باتجاه الشمال الغربي. بينما تحليل التخصيص (Allocation) حددت نتائج التحليل مناطق نفوذ لمراكز الرعاية الصحية الأولية اعتمادًا على مواقعها المكانية، والذي يدل ذلك على التباين المساحي بين مناطق النفوذ للمراكز الرعاية الصحية حيث تتسع المناطق في الأحياء الطرفية، وتقل مساحة مناطق النفوذ للمراكز الواقعة بين حلقتي الدائري الأول والثاني، ويرجع ذلك لكثافة المراكز وتقاربها مسافيًا مما انعكس على صغر نطاقات نفوذها نتيجة تقاربها وارتفاع كثافتها السكانية، ومما سبق يتضح ان الأساليب الإحصائية المستخدمة أثبتت أن لتوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية غير مثالي ويعاني من تركز في وسط المدينة مما يؤثر سلبًا على الكفاءة المكانية للمراكز الرعاية الصحية الأولية .

ثالثًا: التحليل الكمي لمراجعين مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة

إن تحليل أعداد المراجعين يعد من المؤشرات الهامة لقياس مدى الاستفادة من الخدمات المقدمة من قبل مراكز الرعاية الصحية الأولية، وبتتبع بيانات الجدول رقم (٢) والشكل رقم (١١) نلاحظ أن إجمالي عدد مراجعي مراكز الرعاية الصحية الأولية لعام ١٤٤٠هـ بلغ نحو (١٨٢٣٣١٨) مراجعًا، وسجل أعلى عدد للمراجعين في مركز الإجابة حيث بلغ عددهم حوالي (٨٦٤٤٣) مراجعًا، ويشكلون ما نسبته ٤,٧٪ من إجمالي عدد المراجعين، بينما سُجِل أقل عدد للمراجعين في مركز صحي طيبة بعدد بلغ (٧٥٤٩) مراجعًا، بما يشكل مانسبته ٠,٤٪ من جملة المراجعين بمنطقة الدراسة. ويمكن تصنيف مراكز الرعاية الأولية تبعًا للتباين النسبي في أعداد المراجعين بالمدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢) على النحو التالي:

١. **مراكز ذات نسبة منخفضة جدًا من المراجعين**، حيث انخفضت فيها نسبة المراجعين عن ١٪ من جملة عدد المراجعين، وبلغ عدد المراكز في هذه الفئة نحو ستة مراكز بما يشكل ١٣,٩٪ من إجمالي عدد المراكز بالمدينة المنورة، وتتمثل هذه المراكز في كل من: مركز صحي القبلتين، مركز صحي

الميقات، مركز صحي قباء، مركز صحي حي النصر، مركز صحي الأصفرين، مركز صحي طيبة؛ ويرجع ذلك إلى التقارب المكاني بين تلك المراكز نتيجة سوء التوزيع الحالي للمراكز حيث تجمعت في أحياء متجاورة، بما انعكس على انخفاض عدد المراجعين مقارنة ببقية المراكز التي أسهم التباعد المكاني بين مواقعها في ارتفاع نسبة المراجعين .

الجدول رقم (٢):أعداد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة لعام ١٤٤٠هـ

أسماء المراكز	عدد السكان المخدومين	المراجعين	النسبة المئوية من جملة عدد المراجعين
مركز صحي القصواء	٢٨٣٢٦	٦٨٩١٤	٣,٨
مركز صحي الميقات	١٣٤٩٠	١٤٢٦٢	٠,٨
مركز صحي قباء	٦٢٨٤٢	١٣١٠٢	٠,٧
مركز صحي حى النصر	٣٦٢٨٨	١٠١٢١	٠,٦
مركز صحي االإجابة	١٤٨٥٨	٨٦٤٤٣	٤,٧
مركز صحي وعيرة	١٦٦٨٥	٨٣٠٤٣	٤,٦
مركز صحي البيعة	٩٤٨٣٦	٧٥٨٤٧	٤,٢
مركز صحي الحرة الغربية	٢٦٢٦٠	٧٠٨٦٨	٣,٩
مركز صحي الخضر	٤٥١٣	٧٠٤٥١	٣,٩
مركز صحي العاقول	٤١٣٥	٦٥٧٢٠	٣,٦
مركز صحي الجبور	٢٥٥٣٢	٦٥٥٦٢	٣,٦
مركز صحي الهجرة الموسمى	٠	٦٣٢٦٨	٣,٥
مركز صحي العزيزية	٣١١٢٦	٦٢٦٨٢	٣,٤
مركز صحي السلام	٤١٣١٤	٦٠٣١٩	٣,٣
مركز صحي الحرة الشرقية	٦٥٩٢٠	٥٩٨٥٣	٣,٣
مركز صحي الدويخلة_باقدو	٧٨٢٩	٥٩٠٠٥	٣,٢
مركز صحي الدعيثة	١٩٩٦	٥٥٥٩٢	٣,٠٤

أسماء المراكز	عدد السكان المخدومين	المراجعين	النسبة المئوية من جملة عدد المراجعين
مركز صحي أبو مرخة	٥١٦٩	٥٤٦٩٩	٢,٩
مركز صحي الازهري	١٥١١٧	٥٤٣٤١	٢,٩
مركز صحي الجرف	٥١٣٤١	٥١٦٤٧	٢,٨
مركز صحي الفتح	٤٠٥٣٤	٥١٥٥٣	٢,٨
مركز صحي الخندق	٢٩٢٤٠	٤٨٩٠٩	٢,٧
مركز صحي الملك فهد	١٦٧٨	٤٦١٤٦	٢,٥
مركز صحي الخالدية	٤٣٦٨١	٤٣٢١٨	٢,٤
مركز صحي الحزام	٢٢١٨٢	٤٢٢٤٠	٢,٣
مركز صحي العوالي	١٠٦٦١	٣٨٤٧٧	٢,١
مركز صحي الندوة	٨٨٦٤	٣٨٤٧٧	٢,١
مركز صحي الفيصلية	٢٠٨٠٣	٣٨٤٧٧	٢,١
مركز صحي سيد الشهداء	٢٠٠١٠	٣٨٤٧٤	٢,١
مركز صحي تلعة الهبوب	٩٦٩٣	٣٦٦٢٢	٢,٠
مركز صحي آبار علي	٨٤٢٩	٣٤٧٦٩	١,٩
مركز صحي أحد	٣٦٨٠٨	٣١٦٦٩	١,٧
مركز صحي باب المجيدي	٥٨٠٤٢	٢٩١١٤	١,٦
مركز صحى الدويمة	٥١٨٥٢	٢٧٦٥٨	١,٥
مركز صحى الأوس	١٦٨٨	٢٧١٦٩	١,٥
مركز صحى الانصار	١٩٤٢٥	٢٦٩١٨	١,٥
مركز صحي الجوزيات	١٨٤٤٩	٢٣٣٢١	١,٣
مركز صحي عروة	٥٨٦٦	٢١٠٣٩	١,٢
مركز صحي القبلتين	٨١٢١	١٦٤٦٨	٠,٩
مركز صحي الأصفرين	٤٢٨٧	٩٣١٥	٠,٥
مركز صحي طيبة	٣٦٠٦	٧٥٤٩	٠,٤
المجموع	٩٧١٤٩٧	١٨٢٣٣١٨	١٠٠

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات من وزارة الصحة_ إدارة الإحصاءات بالمدينة المنورة عام ١٤٤٠هـ

٢. **مراكز ذات نسبة منخفضة من المراجعين**، حيث تتراوح نسبة عدد المراجعين ما بين ١- ٢٪ من إجمالي عدد المراجعين بمنطقة الدراسة، وبلغ عدد المراكز ضمن هذه الفئة نحو ٨ مراكز وهي تشكل حوالي ١٨,٦٪ من جملة عدد المراكز بمنطقة الدراسة، وتتمثل في كل من: مركز صحي آبار علي، مركز صحي أُحُد، مركز صحي باب المجيدي، مركز صحي الدويمة، مركز صحي الأوس، مركز صحي الأنصار، مركز صحي الجوزيات، مركز صحي عروة.

٣. **مراكز ذات نسبة متوسطة من المراجعين**؛ حيث تتراوح من ٢- ٣٪ من جملة عدد المراجعين في منطقة الدراسة، وبلغ عدد المراكز الصحية في هذه الفئة ١٣ مركزًا بما يشكل حوالي ٣٠,٢٪ من جملة عدد المراكز بمنطقة الدراسة. وتتمثل هذه المراكز في كل من: مركز صحي أبو مرخة، مركز صحي الأزهري، مركز صحي الجرف، مركز صحي الفتح، مركز صحي الخندق، مركز صحي الملك فهد، مركز صحي الخالدية، مركز صحي الحزام، مركز صحي العوالي، مركز صحي الندوة، مركز صحي الفيصلية، مركز صحي سيد الشهداء، مركز صحي تلعة الهبوب.

٤. **مراكز ذات نسبة مرتفعة من المراجعين**: حيث تراوح فيها نسبة المراجعين من ٣ -٤٪ من إجمالي عدد المراجعين بمنطقة الدراسة، وبلغ عدد المراكز الصحية في هذه الفئة حوالي (١١) مركزًا وهي تشكل حوالي ٢٥,٦٪ من إجمالي عدد المراكز بمنطقة الدراسة، وتتمثل في كل من : مركز صحي الحرة الغربية، مركز صحي الخضر، مركز صحي القصواء، مركز صحي العاقول، مركز صحي الجبور،مركز صحي الهجرة (الموسمي)، مركز صحي العزيزية، مركز صحي السلام، مركز صحي الحرة الشرقية، مركز صحي الدويخلة، مركز صحي الدعيثة.

٥. **مراكز ذات نسبة مرتفعة جدًّا**: في عدد المراجعين حيث تراوح فيها نسبة المراجعين من ٤- ٥٪ من إجمالي عدد المراجعين بمنطقة الدراسة، وبلغ عدد المراكز في هذه الفئة نحو (٣) مراكز بنسبة بلغت ٦,٩٪ من جملة عدد المراجعين بمنطقة الدراسة، وتتمثل في كل من: مركز صحي الإجابة، مركز صحي وعيرة، مركز صحي البيعة؛ ويرجع سبب ارتفاع نسبة المراجعين في هذة المراكز إلى ارتفاع الكثافة السكانية في نطاق خدمتها، ولخدمتها زوار المسجد النبوي الشريف في مواسم الحج والعمرة لقربهم من الحرم النبوي الشريف خاصة في كلٍّ من مركز صحي الإجابة، ومركز

صحي البيعة، بينما ارتفاع عدد المراجعين لمركز صحي وعيرة يرجع إلى اتساع مساحة المنطقة المخدومة وارتفاع كثافتها السكانية.

وبتحليل العلاقة الارتباطية بين أعداد المراجعين والعدد الكلي للسكان المخدومين من قبل مراكز الرعاية الصحية الأولية وجد أن هنالك ارتباطًا موجبًا قويًا بلغت قيمته (٠,٩٨٩) وهذة القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ٠,١ أي أن الارتباط مفسر بدرجة ثقة مقدارها ٩٩,٩٩٪ وهامش خطأ ٠,١٪، كما أن معامل التحديد بلغ ٠,٩٧ مما يؤكد على الزيادة في أعداد السكان تتبعها زيادة في أعداد المراجعين مما يضاعف العبء على المراكز القائمة، ويتطلب تقييمًا مستمرًا للثقل الخدمي للمراكز، واتخاذ الإجراءات الملائمة وفقًا للاحتياج.

رابعًا: تقييم التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية بناءً على المعايير التخطيطية للخدمة:

يعد تقييم القطاع الخدمي من أهم الأدوات المعينة للحكم على كفاءة الخدمات العامة بالإضافة لكونه أداة تساعد صناع القرار والمخططين في اتخاذ القرارات التخطيطية الملائمة لاحتياجات المدن وساكنيها، ونظرًا لأهمية الخدمات الصحية التي تقدمها مراكز الرعاية الصحية الأولية؛ فمن من الضرورة العمل على قياس فعالية الخدمات، بناءً على تحديد تأثيرها المباشر على المستفيدين، ومدى سهولة وصولهم، وعليه، فإن مرحلة التقييم تعد ذات أهمية بالغة في

الحكم على جودة الخدمات والمساهمة في تحسينها وإعادة توزيع مقارها بما يحقق الهدف من إقامتها، وذلك بالاستناد على مجموعة من المعايير التخطيطية لتقييم مدى كفاءة للخدمات، والعمل على تحسين معدلات الأداء (Northam.١٩٧٥,٢٧٦).

ولتقييم الوضع الراهن لمراكز الرعاية الصحية الأولية تم الاعتماد على المعايير التخطيطية للخدمات العامة التي قدمتها وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٢٧هـ، الموضحة في الجدول رقم (٣) حيث سيكتفى في تقييم كفاءة التوزيع المكاني للمراكز على معيارين فقط هما عدد السكان المخدومين، ونطاق الخدمة، لعدم توافر بيانات دقيقة عن المعيار الثالث وهو: مساحة المبنى لكل مركز من مراكز الرعاية الصحية الذي يتم بناءً عليه حساب نصيب الفرد من المساحة المخصصة لمراكز الخدمة الصحية:

الجدول رقم (٣) المعدلات التخطيطية للمراكز الرعاية الصحية الأولية

البيان	من	إلى	ملاحظات
عدد السكان المخدومين	٤٠٠٠	١٥٠٠٠	مستوى المجموعة السكنية
نطاق الخدمة بالمتر	-	٨٠٠	
نصيب الفرد من المساحة(م٢)	٠,١٢	١,١٥	

المصدر: وزارة الشؤون البلدية والقروية، دليل المعايير التخطيطية للخدمات ١٤٢٦هـ

١) تقييم التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية بناءًعلى المعيار السكاني

بلغ حجم سكان المدينة المنورة لعام ١٤٣٦هـ نحو ٩٧١٤٩٧ نسمة[١] موزعين على (٣٢) منطقة سكنية، وحوالي (١٠٥) أحياء سكنية، ويخدم هذا الحجم السكاني (٤٣) مركزًا للرعاية الصحية الأولية، يبلغ متوسط ما يخدمه المركز الواحد حوالي ٢٢٥٩٢,٩٥ نسمة، أي خمسة أضعاف ما حددته المعايير التخطيطية المحلية للخدمة للحد الأدنى، وحوالي ضعف الحد الأعلى التي ورد فيها أن نصيب كل مركز من عدد السكان المخدومين يتراوح مابين ٤٠٠٠-١٥٠٠٠ نسمة كحد أقصى.

وكما ذكر، فإن الدراسة تعتمد على الحد الأعلى كمحاولة لإيجاد حلول قابلة للتطبيق على المدى القريب؛ للارتقاء بالتوزيع الحالي إلى مستوى مماثل إلى حد ما للمعايير التخطيطية للخدمة، ويلاحظ أن بعض المراكز يخدم حوالي ٩٤٨٣٦ نسمة؛ أي حوالي ستة أضعاف العدد الذي نص عليه المعيار الوطني للخدمة، وهذا يبرهن على أن التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية لم يواكب الزيادة السكانية في منطقة الدراسة بشكل عام، ولم

(١) وفق اخر تقدير لعدد السكان في المدينة المنورة – مصدره إدارة التنمية الإقليمية بالمدينة المنورة.

يأخذ في الاعتبار المعايير التخطيطية للخدمة، وسيحاول البحث من خلال بيانات الجدول رقم (٣) التعرف على المناطق التي تحتاج إلى إضافة المزيد من مراكز الرعاية الصحية الأولية بناءً على حجم سكان كل منطقة سكنية.

يتبين من خلال استقراء بيانات الجدول أن هناك نقصًا في عدد مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة بحوالي (٢١) مركزًا، وذلك بحسب الحد الأعلى لمعيار عدد السكان المخدومين، وذلك يرجع لسوء التوزيع الحالي لمراكز الرعاية الصحية الأولية، وتركزها في وسط المدينة وتركها لمساحات واسعة خارج حلقة الدائري الثاني (طريق الملك عبدالله) غير مخدومة مما ينعكس على عدم كفاءتها بالنسبة لحجم السكان المخدومين، ويبدو أن أكثر المناطق تضررًا من حالة التوزيع الجغرافي الراهن لمراكز الرعاية الصحية الأولية بحسب هذا المعيار ما يلي:

الجدول رقم (٣) عدد مراكز الرعاية الصحية القائمة واللازمة في مناطق المدينة المنورة بناء على الحد الأعلى للمعيار السكاني

البلديات الفرعية	المنطقة السكنية	عدد الاحياء السكنية	المساحة /كم٢	عدد السكان	عدد مراكز الرعاية الصحية القائمة	عدد المراكز المقترحة بناء على الحد الأعلى لمعيار عدد السكان المخدومين ١/١٥٠٠٠ نسمة
البيداء	منطقة البيداء	٥	٩٩,٧	٤١٦٢٢	٢	٣
	منطقة جبل أعظم❖❖	٣	١٤٢	٤٨٤	٠	٠
الحرم	منطقة الحرم	٧	١,٩	٧٠٤١٦	٣	٥
العقيق	بنى سلمة	٢	٧,٨	٢٥٢٠٨	٢	٢
	منطقة الخزرج	٢	١,٩	٤٥٦٨٥	٢	٣
	منطقة العقيق	٥	٢٧,٥	٢٣٣٤٥	١	٢
	منطقة حمراء الأسد❖❖	٦	١٢٥	٩٣٩٧	٠	٠
	منطقة سلع	٢	١,٩	٤٧٦٨٩	١	٣
العوالي	منطقة العالية	٢	٤,٧	٧٩٧٨٥	٢	٥
	منطقة الفرائد	٢	٣٦,٨	٠	٠	٠
	منطقة اللابة	٢	٦,٩	٢٩٥٣٤	١	٢
	منطقة بطحان	١	٣,٩	٥٤٣٨	١	٠
	منطقة تيم❖❖	١	٥٩٧	٤١٣٥	٠	٠
	منطقة حرة واقم	٢	٦,٣	٨٩١١٨	٣	٦
	منطقة قناة	٤	٢٩,٣	١١٦٠٢	١	١
	منطقة ميطان	٤	٢٧,٩	٨٩٥٤	٢	٠
العيون	منطقة الجرف	٣	١٧,٩	٤٤٢٣٩	٢	٣
	منطقة الخليل	٢	٧٠,٥	٧١٥	٠	٠
	منطقة الخندق	٢	٣,٧	٧٦٨٢٢	٣	٤
	منطقة الربوة	٤	٤٢,٢	٢٣٠١٥	٢	٢
أحد	منطقة الأوس	٢	٤,٦	٤٧٧٣٢	٢	٣
	منطقة البيضاء	٢	٢٢٦	٠	٠	٠

البلديات الفرعية	المنطقة السكنية	عدد الاحياء السكنية	المساحة /كم٢	عدد السكان	عدد مراكز الرعاية الصحية القائمة	عدد المراكز المقترحة بناء على الحد الأعلى لمعيار عدد السكان المخدومين ١/١٥٠٠٠ نسمة
	منطقة الزبير	٥	٥٥,٧	١٩٢٢٣	٢	١
	منطقة المستراح	٢	٣,١	٤٦٩٠٩	٢	٣
	منطقة أحد	٤	٢٩,٥	٢٦٧٥٨	٢	٢
قباء	منطقة الحليات❖❖	٤	٢٣٣	٠	٠	٠
	منطقة المناهل	٥	٣٠,٢	٤٩٢٥	٠	٠
	منطقة الهجرة	٦	٤١,٤	٢٣٩٥٧	١	٢
	منطقة جبل عير	١	١٢,٠	١٠٢٨	٠	٠
	منطقة جبل عير	٥	٢٧,٥	٦٠٧١	١	٠
	منطقة قباء	٦	١١,٦	١٢١٠٢٧	٣	٨
	منطقة قربان	٢	٤,٨	٣٦٦٦٤	٢	٢
المجموع		١٠٥	١٩٣٤,٤	٩٧١٤٩٧	٤٣	٤٦

المصدر من إعداد الباحثة: بناء على تقرير عدد السكان في المدينة المنورة عام ١٤٣٦هـ، إدارة التنمية الإقليمية، أمانة المدينة المنورة، (❖❖) مناطق سكنية مخططة وغير مأهولة بالسكان.

١. منطقة قباء، وتضم (٦) أحياء سكنية، هي: (حي المغيسلة، حي الدويمة، حي الظاهرة، حي العصبة، حي الخاتم)، وتعد هذه المنطقة ذات حجم سكاني مرتفع، يبلغ نحو١٢١٠٢٧ نسمة، وتحتاج إلى إضافة نحو(٥) مراكز رعاية صحية أولية؛ لمساندة مركز صحي قباء، مركز صحي الجبور، مركز صحي الدويمة التي يقع عليها عبء خدمة منطقة قباء؛ لتقديم خدمة شبه مثالية للمنطقة، التي تعاني من ارتفاع الكثافة السكانية.

٢. منطقة حرة واقم، وتضم حيين سكنيين هما: (حي بني معاوية، وحي العريض) ويبلغ حجم سكانها حوالي ٨٩١١٨ نسمة، وتحتاج إضافة (٣) مراكز لتغطية المنطقة بخدمة جيدة.

٣. تليها منطقة العالية، وتضم حيين سكنيين هما: (حي بني ظفر، حي الشريبات)؛ وتحتاج إضافة نحو (٣) مراكز للرعاية الصحية الأولية؛ لمساندة وتخفيف الضغط على المراكز القائمة، نظرًا لما تعانيه هذه المنطقة من ارتفاع للكثافة السكانية إذ يبلغ حجم سكانها ما مقداره ٧٩٧٨٥ نسمة.

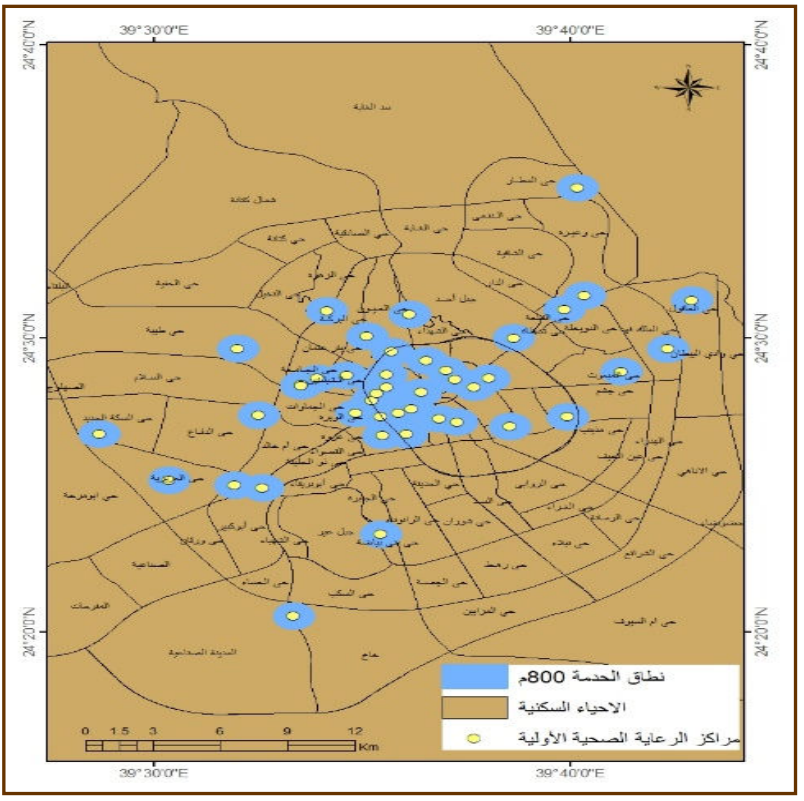
٤. بقية المناطق حسب البيانات الواردة في الجدول رقم (٣)، الذي تم بناءً عليه تقدير عدد المراكز الصحية اللازمة لتغطية المناطق السكانية بخدمات صحية مثالية استنادًا إلى الحد الأعلى لحجم السكان المخدومين.

٢) تقييم التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية حسب معيار المسافة (نطاق الخدمة)

يعد مفهوم المسافة من المفاهيم الأساسية في الدراسات الجغرافية؛ كونها تفصل بين المواقع مسببة بذلك العديد من أنواع الحركات والانسياب والاتصال بين الناس وأفكارهم، والبضائع بين مختلف المواقع على سطح الأرض، بما يسمى بالتفاعل المكاني spatialinteraction، كما أن المسافة تحدد ما يعرف بمدى الخدمة؛

الذي يقصد به المسافة التي يقطعها السكان للوصول إلى مراكز الرعاية الصحية الأولية في مدة زمنية معينة، ومن ثم معرفة المساحة المخدومة أو ما يسمى (بنطاق الخدمة)، (الجارالله، ١٤١٩هـ، ص٣٤، ص١٣٥).

وقد قدرت وزارة الشؤون البلدية والقروية المسافة التي يقطعها السكان للوصول إلى المراكز الصحية بحوالي (٨٠٠م) في كل الاتجاهات من مقر الوحدة؛ باعتبار أن هذه المسافة يقطعها السكان بمدة زمنية تقدر بأقل من ثلاث دقائق، ومن ثم لابد من رسم هذه المسافة المحددة (المعيارية)، وذلك بالاستعانة بوظيفة النطاق أو ما تعرف بالحرم (Buffer)، الموجودة ضمن قائمة proximity في برنامج ARC MAP10.3؛ وذلك للتعرف على المناطق المخدومة والمناطق المحرومة منها، بناءً على المعيار السابق، والذي يجب أن يوضع في الاعتبار عند التخطيط لإنشاء مراكز للرعاية الصحية الأولية مستقبلاً.



الشكل رقم (١١): النطاقات الجغرافية لمراكز الرعاية الصحية الأولية وفقًا للمعايير التخطيطية للخدمة -معيار المسافة المخدومة

المصدر: من إعداد الباحثة

يلاحظ من الشكل رقم (١١) أنه عند رسم النطاقات الخدمية لمراكز الرعاية الصحية الأولية بدائرة نصف قطرها ٨٠٠م حول نقاط توزيع المراكز، وجد أن هنالك تداخلاً في نطاقات المراكز الواقعة باتجاه الشمال الغربي للحرم النبوي الشريف تحديدًا في

المنطقة الواقعة بين كلٍّ من الطريق الدائري الأول (طريق الملك فيصل) والدائري الثاني (طريق الملك عبدالله) حيث يتركز عدد كبير من مراكز الرعاية الصحية في هذه المنطقة وهي: مركز باب المجيدي، مراكز الأوس، مراكز الخضر، مراكز الإجابة، مراكز الأنصار، مراكز السلام، مراكز البيعة، مراكز الخندق، مراكز قباء، مراكز الجبور، مراكز الفتح، مراكز أُحد، مراكز النصر، مراكز الأزهري، مراكز القبلتين، مراكز الحرة الغربية، بنسبة بلغت ٣٧,٢٪ من إجمالي عدد المراكز الصحية بمنطقة الدراسة.

ويرجع هذا التداخل إلى صغر مساحة الأحياء في النطاق الأوسط من المدينة المنورة مقارنة ببقية أحياء منطقة الدراسة بالإضافة إلى أنه رغم هذا التداخل في النطاقات الجغرافية للمراكز الصحية، فإنها لم تغط منطقة نطاقها الجغرافي بخدمة مثالية حسب معيار المسافة مما يدل على سوء اختيار مواقع الوحدات، وأن كان لهذا التداخل ما يبرره من ارتفاع الكثافة السكانية في هذه المنطقة سواء الدائمة، أو حتى المؤقتة في مواسم الزيارة، حيث يزور هذه المنطقة ويمكث بها ما يقارب من المليونين سنويًّا من الحجاج والمعتمرين، بالإضافة إلى أن هذه المنطقة تعاني

انتشار العشوائيات مما يجعل الوصول إلى مواقع تلك المراكز أمرًا ليس باليسير على السكان.

أما عن وضع بقية المراكز فتنتشر بشكل مبعثر في كل من الاتجاه الغربي، والجنوب الغربي، والشمال الشرقي بمنطقة الدراسة، وتغطي النطاقات الخدمية لكافة الوحدات القائمة مساحة تقدر بحوالي ٤٦١,٧ كم^2 من منطقة الدراسة بنسبة تقدر بحوالي ٢٣,٩٪من إجمالي مساحة المنطقة، وبناء على نطاق الخدمة فإن منطقة الدراسة تحتاج لإضافة حوالي ١٨٥ مركزًا، ونظرًا للفرق الواضح بين عدد الوحدات المقترحة، في المعيارين فنجد من الملائم الأخذ بمعيار حجم السكان المخدومين بعين الاعتبار أولاً؛ لأن الهدف النهائي من وجود الخدمات هو تلبية اجتياجات السكان، ثانيًا لقرب نتائج هذا المعيار من حيز التطبيق على المدى القريب.

* * *

النتائج والتوصيات:

انتهت الدراسة وخلصت إلى عدة نتائج تحقق الأهداف التي تم تحديدها في المقدمة، وتجيب عن التساؤلات التي تم طرحها، وتشير لنتائج اختبار فرضياتها، فمن خلال بناء قاعدة بيانات لمراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة، ومن خلال دراسة وتحليل التوزيع المكاني لمواقع مراكز الرعاية الصحية، والتعرف على بعض خصائصها الوصفية، المتمثلة في أعداد المراجعين لتلك المراكز، ومحاولة تقييم الوضع الحالي للتوزيع المكاني بمقارنته بالمعايير التخطيطية المحلية للخدمة، توصلت الدراسة إلى:

- تتبع مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة في توزيعها نمطًا متجمعًا.
- اتخاذ التوزيع الاتجاهي لمراكز الرعاية الصحية الأولية الشكل البيضاوي في امتداد واضح له من الشمال الشرقي للجنوب الغربي.
- يعاني نطاق الخدمة لمراكز الرعاية الصحية الأولية من تداخل كبير خاصة في المراكز الواقعة في المنطقة الوسطى من المدينة المنورة؛ وتبعثرها خارج حلقة الدائري الثاني (طريق الملك عبدالله) مما يدل على أن بعض الأحياء الجديدة لايوجد بها مراكز للرعاية الصحية الأولية.

- هناك نقص في عدد المراكز الصحية الأولية بحوالي ٢١ مركزًا بالاعتماد على المعيار السكاني للخدمة.
- يتباين عدد المراجعين لمراكز الرعاية الصحية الأولية؛ حيث وجد أن هناك مراكز يصل عدد مراجعيها إلى ٨٦٤٤٣ مراجعًا (مركز الإجابة)، بينما وجدت مراكز بلغ عدد مراجعيها ٧٥٤٩مراجعًا (مركز طيبة)؛ أي حوالي ربع ما يخدمه أعلى المراكز، مما يؤكد على سوء التوزيع الحالي للمراكز.
- بالنظر إلى نتائج تحديد مناطق التخصيص، وجد زيادة في مساحة منطقة التخصيص لكلٍ من: القصواء، العزيزية، الخالدية؛ بما يعني زيادة المسافة بينها وبين المراكز الأخرى أكثر مما هي بين المراكز الأقل في مناطق تخصيصها.

وبناءً على نتائج الدراسة يمكن الخروج ببعض التوصيات، التي تفيد صناع القرار في زيادة فعالية خدمات مراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة المدينة المنورة، وهي كالتالي: -

- ضرورة إعادة النظر في توزيع مراكز الرعاية الصحية الأولية في المدينة المنورة، بما يتلاءم مع احتياجات السكان، وأماكن تركزهم في المدينة المنورة وفقًا للمعايير

التخطيطية للخدمات التي حددتها وزارة الشؤون البلدية والقروية؛ بما يكفل ضمان نصيب الفرد من الخدمة.

- الإفادة من تقنية نظم المعلومات الجغرافية في اختيار الموقع الأمثل لخدمات مراكز الرعاية الصحية الأولية بالمدينة المنورة، وغيرها من المناطق.
- الاعتماد على تطبيقات تقنية نظم المعلومات الجغرافية لإعداد الخرائط الصحية، وتفعيل النظام الإلكتروني للمريض، المعمول به عالميًّا؛ لمتابعة الحالات بشكل دوري، وتخفيف الضغط على المراكز الصحية.

* * *

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، عيسى علي(١٩٩٩م)، الأساليب الإحصائية والجغرافيا، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
- استيتة، سليم أحمد سليم، (٢٠٠٩م)، التخطيط المكاني للخدمات الصحية في مدينة طولكرم وضواحيها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، قسم التخطيط الحضري والإقليمي، نابلس، فلسطين.
- أمان، غانم سلطان، (١٤١٩هـ)، الرعاية الصحية في دولة الكويت دراسة تحليلية في جغرافية الخدمات، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد ٩٠، الكويت.
- أبو طويلة، جهاد محمد(٢٠٠٦م) الانتشار المكاني للمراكز الصحية والاحتياجات المستقبلية في الضفة الغربية، مجلة جامعة الأزهر بغزة، سلسلة العلوم الإنسانية، المجلد الثامن (١).
- بلال، محمود محمد (١٩٨٩م)، مستشفيات القاهرة: دراسة في جغرافية الخدمات، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة عين شمس.
- التركماني، جودة فتحي، (٢٠٠٤م)، الجغرافيا التطبيقية، أسس ومجالات وتطبيقات، الطبعة الأولى دار الثقافة العربية، القاهرة.
- الثمالي، محمد مصلح، (١٤١٩هـ)، تأثير الحركة المرورية على مواقع متاجر تجزئة المواد الغذائية الصغيرة، بحوث الندوة الجغرافية السادسة لأقسام الجغرافية بجامعات المملكة العربية السعودية بالتنسيق مع الجمعية الجغرافية السعودية المنعقدة في الفترة من ١٦/١٤ ذو القعدة ١٤١٩هـ.

- الجار الله، أحمد جار الله(١٤١٩هـ) جغرافية الحضر، مدخل إلى المفاهيم وطرق التحليل، الطبعة الأولى، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض.
- الجراش، محمد عبد الله(٢٠٠٤م)، الأساليب الكمية في الجغرافيا، الطبعة الأولى، الدار السعودية للنشر والتوزيع، جدة.
- الجار الله، أحمد جار الله، (١٤١٣هـ) التوزيع المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية بمدن حاضرة الدمام، المجلة الطبية السعودية، العدد ٧٧.
- الجار الله، أحمد الجار الله، (١٤١٩هـ) التباين الإقليمي للخدمات الصحية في المملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية المجلد ٢٠٠، الجمعية الجغرافية الكويتية.
- الجمال، فاروق محمد، (١٤٠٩هـ)، الارتكازية المكانية وتحديد اتجاهات الظواهر الجغرافية، بحوث مختارة من الندوة الثانية لأقسام الجغرافية في المملكة العربية السعودية، الناشر عمادة شؤون المكتبات جامعة الملك سعود، الرياض
- الأحمدي، حنان بنت عبد الرحيم، (١٤٢٧هـ)، محددات جودة خدمات الرعاية الصحية الأولية، دورية الإدارة العامة، المجلد السادس والأربعون، العدد الثالث، الرياض.
- الدلقان، عبد العزيز عبد الله (١٤١٣هـ) الإبعاد المكانية لخدمات مراكز الرعاية الصحية الأولية الحكومية في مدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، الرياض.
- السمهوري، علي، (٢٠٠٢م)، أهمية الخدمات الصحية، مجلة الإدارة العامة، الأردن، العدد ٤٢.
- الصيدلاني، خالد بن عتيق، (١٤١٧هـ)، المدارس الثانوية للبنين في ريف المدينة المنورة (دراسة في تحديد نطاقها الجغرافي)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة الملك سعود، الرياض.

- الصالح، ناصر والسرياني، محمد، (١٤٢٠هـ)، الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، الطبعة الأولى، مكتبة العبيكان، الرياض
- الظاهر، عجيل بن تركي، (٢٠٠٤م)، التحليل المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في محافظة الجهراء بالكويت، مجلة العلوم الاجتماعية، المجلد ٣٢.
- الفالح، فالح زيد، (١٤٢٣هـ)، تطوير النظام الصحي في المملكة العربية السعودية –ملامح من مشروع النظام الصحي السعودي المقترح –رؤية مستقبلية، موقع وزارة الصحة على الإنترنت.
- القحطاني، محمد بن مفرح، (١٤١٥هـ)، التنمية المكانية لمراكز الرعاية الصحية الأولية في منطقة أحد رفيدة بإقليم عسير بالمملكة العربية السعودية، رسائل جغرافية ١٧٢، الجمعية الجغرافية الكويتية.
- الكبيسي، أحمد محمد جهاد دليمي، (٢٠٠٩م)، كفاءة التوزيع المكاني لمراكز الصحة العامة في مدينة الفلوجة، مشروع ماجستير (غير منشور)، الانبار، العراق
- الجدعاني، سمر عبده مقبل(١٤٢٨هـ) التوزيع الجغرافي لمراكز الرعاية الصحية الأولية ومدى رضا المستفيدين منها في أحياء مدينة جدة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، قسم الجغرافيا.
- النمر، إشراق أحمد محمد علي، (١٤١٢هـ) خدمات المراكز الصحية الحكومية في مدينة الخرطوم تطورها وتوزيعاتها المكانية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، قسم الجغرافيا. الرياض.
- المؤذن، سوزان بنت حسين، (٢٠١٠م) استخدام نظم المعلومات الجغرافية في التحليل المكاني لمراكز الرعاية الصحية الأولية في محافظة القطيف، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، كلية الآداب، قسم الجغرافيا.

- حسن، أمين علي، (٢٠٠٦م) التحليل المكاني للخدمات الصحية في الجمهورية اليمنية، بحث منشورة على شبكة الانترنت، موقع الجغرافيون العرب.
- خير، صفوح، (١٤١٠هـ)، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، مطابع دار المريخ، الرياض.
- رشدي، سامر حاتم، (٢٠٠٤م)، التخطيط المكاني للخدمات الصحية في منطقة ضواحي القدس، الشرقية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، قسم التخطيط الحضري والإقليمي، نابلس، فلسطين
- زعزوع، ليلي بنت صالح، (٢٠٠١م)، الزمن المستغرق عند تقديم الخدمة الطبية الطارئة من موقع الحدث إلى مركز إسعاف العزيزية في مدينة جدة (دراسة تطبيقية في جغرافية الخدمات الطبية)، مجلة دمشق للآداب والعلوم الإنسانية، المجلد١٧ العدد الثاني ٢٠٠١م.
- علي، محمد عبد الجواد، (٢٠٠٠م)، دعم القرارات المكانية التخطيطية من خلال تقنية نظم المعلومات الجغرافية: ثلاثة نماذج تطبيقية عربية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد الثامن والتسعون، السنة السادسة والعشرون، ٢٠٠٠م، جامعة الكويت.
- صبرة، رنا أمين محمد، ٢٠٠٣م، الامراض والخدمات الصحية في محافظة نابلس، دراسة في الجغرافيا الطبية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية.
- كتبي، زهير محمد جميل، (١٤١٤هـ)، التحليل المكاني لحوادث الحرائق في مدينة مكة المكرمة، الطبعة الأولى، دار الفنون للطباعة، جدة.
- كبارة، فوزي بن سعيد، استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتوزيع مواقع مراكز الأمن العام في حاضرة الدمام، مجلة البحوث الأمنية، العدد ٢٠.

- مكي، محمد شوقي (١٤٠٦هـ)، الأسواق المركزية في مدينة الرياض، دراسة جغرافية في التوزيع والسلوك، نشرة دورية محكمة تعنى بالبحوث الجغرافية، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية
- وزارة الشؤون البلدية والقروية، (١٤٢٦هـ)، دليل المعايير التخطيطية للخدمات العامة.
- المديرية العامة للشئون الصحية بالمدينة المنورة، مجموعة تقارير وإحصائيات أعداد المراجعين للمراكز الصحية الاولية بالمدينة المنورة لعام ١٤٤٠هـ.
- أمانة المدينة المنورة، المرصد الحضري(١٤٣٧هـ)، نتائج قيم مؤشرات المرصد الحضري المحلي للمدينة المنورة الكبرى، شوال ١٤٣٧هـ.
- وزارة التخطيط، الخريطة الرقمية لمناطق المملكة العربية السعودية.
- خريطة الأساس الرقمية للمدينة المنورة ٢٠٠٥م موضح عليها حدود البلديات والمناطق السكنية والأحياء السكنية حسب التصنيف الأخير لها.
- خريطة شبكة الطرق البرية الرقمية للمدينة المنورة٢٠٠٥م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Ayen، B.، (2001)، Concept & Tecrmiqesin Urban analysis st.، Martin، s.، press New York،2001.P.112
- Bagheri، Nasser، George L. Benwell & Ale Holt، (2005)، Measuring Spatial accessibility to primary health care، University Of Otago. Dunedin، New Zealand http://eprints.otago.ac.nz/349/01/12_bagheri.pdf
- Sibley,Lyn,M(2007),Access to health Care Services Along the Rural-urban Continuum in Canada,Ph.D,U.S.A ,Maryland,the Hopkins University.

- Sasaki، Hideyuki، (2002)، Applications of GIS in Healthcare Planning of Lao، PDR، Pacific Consultants lnternational (pci) Tokyo، JAPAN.
- Schuurman Nadine، Robert S Fiedler. Stefan CW Grzybowski and Darrin Grund، (2006)، Defining rational hospital catchments for non-urban areas based on travel-time، International Journal of Health Geographics.
- Sedenu A. Hafeez, K. H. Muibi1 , A. T. Alaga. O. Ajileye1 , John Ogbole, A. A. Kappo. S. Popoola and Oloko-Oba O. Mustapha)2016), Spatial Analysis of the Distribution Pattern of Primary Healthcare Facilities in Ile – Ife Metropolis Using Geographic Information System, Journal of Scientific Research & Reports 10(1): 1-15, 2016.
- Northam،R. ،M. ،(1975) ،Urban Geography ،John Wiley ،New York.
- Polo,G.and Acosta,C and Ferreira F.and Dias,R(2015) Location - Allocation and Accessibility Models For Improving The Spatial Planning Of Public Health Services.
- William RE. Selling a geographical information system to government policy makers. URISA.1986.3:150-6.
- Wankhede,D,wasnik,S,Wankhede,S(2009) Spatial Distribution of Health Centers in Nagpur District,Research Journal Vol,4,No (2) 2009. L.A.D.and Smt R.P.college for Women.Nagpur.

❊ ❊ ❊

أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان:دراسة مناخية تطبيقية خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

The reality of climatic factors in the city of Al-Ahsa and their impact on human comfort: An applied climatic study (1985-2017)

إعداد

د. أمل بنت حسين بن سعيد آل مشيط

جامعة الملك خالد، ابها

Dr. Amal Husain S. Al Mushayt
King Khalid University, Abha



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

المجلة الجغرافية الخليجية
مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية

أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان:دراسة مناخية تطبيقية خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

الملخص

هدف البحث التعرف على واقع العوامل المناخية في مدينة الأحساء وأثرها على راحة الإنسان. ولتحقيق الهدف من البحث تم استخدام البيانات المناخية لمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)، كما طُبق تصنيف (ميسينارد) لدرجة الحرارة الفعالة، وقرينة (توم) للانزعاج الحراري، وقرينة (أوليفر) للراحة المناخية للتعرف على أثر مناخ مدينة الأحساء على الراحة المناخية للإنسان. وأهم ما أسفرت عنه نتائج البحث أنه وفقاً لدرجة الحرارة الفعالة لميسينارد فإن فصل الشتاء في مدينة الأحساء يمثّل فترة انزعاج حراري بارد، بينما يمثل فصل الصيف فترة انزعاج حراري شديد الحرارة، أما كل من فصلي الربيع والخريف فيتسمان بالراحة المناخية في مدينة الأحساء. أما بالنسبة لقرينة الانزعاج الحراري لتوم؛ فإن فصل الشتاء يتسم بالراحة النسبية الباردة، أما فصل الربيع فيشعر فيه الإنسان براحة نسبية دافئة، فيما يسود فصل الخريف انزعاج متوسط مائل للحرارة، وفصل الصيف انزعاج شديد حار. ووفقاً لقرينة الراحة المناخية لأوليفر، فإن معظم الأفراد يشعرون بالراحة التامة خلال فصل الشتاء، أما خلال فصلي الخريف والربيع فيشعر نصف السكان بالانزعاج النسبي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، أما النصف الآخر فيشعر بالراحة التامة، وفي فصل الصيف يشعر معظم الأفراد بالانزعاج الحراري الشديد.

الكلمات المفتاحية: العوامل المناخية؛ الراحة المناخية للإنسان؛ درجة الحرارة الفعَّالة؛ قرينة توم، قرينة أوليفر.

Abstract

The research aimed to identify the reality of climatic factors in the city of Al-Ahsa and their impact on human comfort. To achieve the objective of the research, the climatic data of Al-Ahsa station during the period (1985-2017) were used, and the Messinard classification for effective temperature, the Thom index for thermal discomfort, and the Oliver index for climate comfort were applied to identify the impact of the climate of Al-Ahsa on humans' comfort. The most important findings of the research that according to the effective temperature of Messinard, the winter season in the city of Al-Ahsais a period of cold thermal disturbance, while the summer season represents a period of intense heat disturbance, and both the spring and autumn seasons are the comfortable climate in the city of Al-Ahsa. As for the thermal discomfort indexof Thom,the winter season is relatively comfortable and cold, while the spring is relatively warm, while the autumn season hasa moderate heat disturbance, and summer extremely hot. According to Oliver's climate comfort index, most of population in Al-Ahsa city feels completely comfortable during the winter, but during the fall and spring seasons half of the population feels relative discomfort due to the high temperatures, while the other half feels completely comfortable, and in the summer most of the people feels discomfort with extremely high temperature.

Keywords: Climatic factors; Climatic comfort of human; Effective temperature; Thom's index; Oliver's index.

❊ ❊ ❊

المقدمة

تعد التغيرات المناخية ذات تأثير فعّال على الإنسان وأنشطته اليومية، لذلك اتخذ كثير من علماء المناخ والبيئة عوامل المناخ مؤشراً حيويًّا للاستدلال من خلاله على مدى راحة الإنسان في البيئة المحيطة به، سواء أكان يقطنها بشكل دائم، أم كان زائرًّا للمنطقة. ومن أبرز عوامل المناخ المؤثر: درجات الحرارة الجوي والرطوبة النسبية، ذلك كونهما أول ما يشعر به الإنسان من العناصر المناخية. وتهتم الدراسات المناخية التطبيقية بدراسة تأثيرات درجة الحرارة الفعّالة، وهي: درجة الحرارة المؤثرة على نشاط الإنسان، والتغيرات الفسيولوجية الناتجة عن تعرضه للتغيرات الحرارية من خلال العلاقات المتبادلة بين الرطوبة والحرارة والرياح، ويتم ذلك من خلال تطبيق قرائن المناخ المختلفة على منطقة ما للتعرف على مدى الراحة أو الانزعاج الحراري الذي يتعرض له الإنسان، ويؤثر في أنشطته، وراحته الفسيولوجية والنفسية.

وقام علماء المناخ منذ ثلاثينيات القرن الماضي بتطوير العديد من النماذج الرياضية لقياس الراحة المناخية للإنسان. ويتزايد الاهتمام بالدراسات المناخية الهادفة إلى تحديد تأثير درجة الحرارة على راحة الإنسان باستخدام العديد من الطرق، والنماذج الرياضية، أبرزها

تصنيف درجة الحرارة الفعَّالة (Effective Temperature)، وقرينة توم (Thom index)، وقرينة أوليفر (Oliver index).

تشهد مدينة الأحساء في المملكة العربية السعودية ارتفاعًا في درجات الحرارة معظم أوقات السنة، حيث تناهز درجات الحرارة ٤٦مْ في فصل الصيف، و٢١مْ في فصل الشتاء، في الوقت الذي تصل فيه نسبة الرطوبة إلى ما يربو عن ٣٢٪ خلال فصل الشتاء، وأكثر من ٧٥٪ خلال فصل الشتاء (الهيئة العامة للأرصاد، ١٩٨٥-٢٠١٧م)، الأمر الذي يؤثر بشكل مباشر على الراحة المناخية للإنسان، ومن ثم على أنشطته الفسيولوجية وحالته النفسية. وقد تجعل هذه الظروف المناخية مدينة الأحساء بعيدة تمامًا عن منطقة الراحة المناخية خلال بعض أشهر السنة، إذا ما قورنت بعتبات الراحة المناخية، والانزعاج الحراري التي وضعها العلماء في صورة قرائن مناخية. ومما لا شك فيه أنه في حالة وجود أثر سلبي لعوامل المناخ على راحة الإنسان في مدينة الأحساء؛ فإن هذا يؤثر بالسلب أيضًا على اقتصاد المدينة، وعلى كونها إحدى المدن التي تصبو المملكة إلى تحويلها إلى منطقة جاذبة سياحيًا والإفادة من موقعها الاستراتيجي.

وقد لاحظت الباحثة وجود فجوة بحثية واضحة في تناول الراحة المناخية في مدينة الأحساء شرق المملكة العربية السعودية من حيث

ندرة الأبحاث المناخية التي تطرقت إلى هذا الموضوع على حد علم الباحثة، ما دفعها إلى السعي للتعرف على واقع عوامل المناخ، وكذلك مستويات الراحة المناخية في مدينة الأحساء وتأثيرها على الإنسان.

تتمثل أهمية البحث في الآتي:

١. يأتي البحث تلبية لرؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ الداعية إلى تحسين جودة الحياة في كافة مناطق المملكة دون استثناء ("سندعم القطاعات الواعدة ونسعى لإنجاحها لتكون دعامة جديدة لاقتصادنا...وفي قطاع السياحة والترفيه، سنطوّر مواقع سياحية وفق أعلى المعايير العالمية، ويسر إجراءات إصدار التأشيرات للزوار، ونهيئ الواقع التاريخية والتراثية ونطورها") (رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، ص٤٣).

٢. كما يكتسب البحث أهميته من أهمية واحة الأحساء، كونها تحتفظ بسجل تتصل جذوره بأعماق التاريخ، وتعاقبت عليها عدة حضارات. كما أن الأحساء ذات ثقافة ممتدة لم تخب فيها شعلة العلم والأدب منذ عرف التاريخ العربي، وتمتاز الأحساء بموقعها الجغرافي القريب من الخليج العربي المطل من الجهات الأخرى على ثقافات مختلفة كالهندية والفارسية. بالإضافة إلى أنها بوابة المملكة لعدد من الدول الشقيقة، كما أنها تتمتع بمؤهلات

سياحية كثيرة، فهي تعد أكبر واحة نخيل في العالم، وتتمتع بعدد من المنتزهات، والآثار التاريخية كمسجد جواثا، وجبل القارة السياحي، ومياه العيون، والشواطئ البحرية، وكذلك وجود المتاحف العامة والخاصة، كمتحف: الأحساء للآثار والتراث الشعبي. وتتوافر فيها إمكانات سياحية فريدة لا تزال كامنة وهي مهيأة للاستثمارات العقارية والتجارية والسياحية. كما تتربع الأحساء على أكبر مخزون للطاقة في العالم من البترول والغاز (وزارة السياحة، ١٤٣٩هـ).

٣. وتكمن أهمية البحث في كونه يحدد حالات الراحة والانزعاج الحراري في مدينة الأحساء خلال أشهر والسنة وفصولها؛ مما يساعد على وضع خطط الأنشطة السكانية التي تناسب الظروف المناخية للمدينة، ومنها الأنشطة الرياضية والسياحية، بالإضافة إلى تحديد أنسب أوقات الإجازات والعُطل والأنشطة الترفيهية والثقافية، وتحديد فترات إقامة المهرجانات والفعاليات التي تساعد على الجذب السياحي بمدينة الأحساء.

يسعى البحث إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١) ما واقع العوامل المناخية المؤثرة على راحة الإنسان في مدينة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)؟

٢) ما أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء على راحة الإنسان خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)؟

لذا يسعى هذ البحث لتحقيق الأهداف الآتية:

١) التعرف على واقع العوامل المناخية المؤثرة على راحة الإنسان في مدينة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م).

٢) الكشف عن أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء على راحة الإنسان خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م).

أدبيات البحث

تناولت العديد من الدراسات العربية والأجنبية تطبيقات مختلفة لقرائن الراحة المناخية بهدف تحديد أثر المناخ على راحة الإنسان الفسيولوجية، كدراسة (Epstein, 2006) التي تناولت تأثير درجة الحرارة على الإجهاد الذي يتعرض له الإنسان يوميًّا. واعتمدت هذه الدراسة على استخدام مؤشر "درجة حرارة الرطبة للكرة الأرضية" (WBGT)، ومؤشر "الانزعاج الحراري" (DI) لأكثر من أربعة عقود. وانتهت نتائج هذه الدراسة إلى تحديد المؤشرات الحرارية وارتباطها بالإحساس الحراري والراحة مع اقتراح اعتماد مؤشر الانزعاج الحراري كمؤشر عالمي لتقدير الإجهاد الحراري.

كما تناول (Yip, Leung, and Yeung, 2007) تحليل الاتجاه طويل الأجل للمؤشر الحراري وعلاقته بالوفيات في هونغ

كونغ، حيث كشفت نتائج الدراسة عن ارتفاع درجة الحرارة الفعالة السنوية، ومتوسط الحد الأقصى اليومي في هونغ كونغ خلال فصل الصيف بمعدل يتراوح بين ٠,١٥ و٠,٢٥مْ لكل عقد على التوالي خلال الفترة ١٩٨٣-٢٠٠٥م. وأرجعت الدراسة سبب هذا الاتجاه المتزايد في ارتفاع درجة الحرارة إلى الاحتباس الحراري العالمي، والنمو الحضري، وانخفاض سرعة الرياح بسبب التطور الحضري عالي الكثافة في هونغ كونغ. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتباطات عكسية ذات دلالة إحصائية بين الحد الأدنى اليومي لدرجة الحرارة والوفيات اليومية المنسوبة إلى أمراض الدورة الدموية والجهاز التنفسي، وتوقعت هذه الدراسة أن تنخفض الوفيات بسبب أمراض الدورة الدموية، والجهاز التنفسي في الطقس البارد.

وتنوعت الدراسات التي اعتمدت على تطبيق قرائن الراحة المناخية المختلفة لتحديد وتحليل مستويات الراحة المناخية بمناطق مختلفة من العالم، منها دراسة (Novák, 2011) التي تطرقت إلى مقارنة مؤشر Universal Thermal Climate Index (UTCI) مع بعض مؤشرات الراحة المناخية الأخرى التي تمثل الطقس القاسي. وكشفت نتائج هذه الدراسة عن تأثير الرياح التي تزيد سرعتها عن ٣٠ م/ثانية في مؤشر UTCI. كما دلت النتائج على ارتفاع قيم

مؤشرات الانزعاج الحراري، في حين تراوحت قيم UTCI بين فئات الإجهاد الحراري المعتدل والقوي. وكان أداء مؤشر UTCI أفضل، مقارنة بالمؤشرات الأخرى خلال فصل الصيف.

وقدمت دراسة (Ighodal, 2011) شرحًا للخطوات المنهجية لتطبيق مؤشر الحرارة الفعالة في نيجيريا. وفي الإطار ذاته تناول (Staiger, et al., 2019) في دراسة أخرى تطبيق مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) ودرجة الحرارة المدركة (PTJ)، ودرجة الحرارة المكافئة من الناحية الفسيولوجية (PET) ودرجة الحرارة الفعالة القياسية المعيارية (SET). وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن المؤشرات الأربعة المختارة UTCI وPTJ وPET وSET مناسبة لتطبيقات الأرصاد الجوية البشرية المختلفة لتقويم التأثيرات قصيرة المدى للطقس وتطور المناخ على المدى الطويل، كتطبيقات علم الأوبئة والبحوث الصحية والتنبؤات الجوية والجوانب المختلفة للسياحة بمناطق الاستجمام، وتقويم الملامح الإقليمية والمحلية للمناخ الحيوي وخرائط المناخ الحيوي للمناطق الحضرية، وتصميم المساحات المفتوحة، والبحث في تأثيرات تغير المناخ.

وعلى المستوى العربي حاولت بعض الدراسات تطبيق قرائن الراحة المناخية لتحديد تأثيرات الظروف الحرارية على راحة الإنسان، كدراسة إبراهيم (٢٠٠٤م) التي تناولت خصائص المناخ

بالسواحل المصرية وتأثيرها على راحة الإنسان. واعتمدت هذه الدراسة على تحليل السطوع الشمسي، ودرجات الحرارة، والضغط الجوي، والرياح، والعواصف، والتبخر، والرطوبة في تحديد تأثير المناخ على التوازن الحراري، والمائي لجسم الإنسان، وعلى الراحة الحرارية للإنسان. وتوصلت الدراسة إلى تحديد أقاليم المناخ الفسيولوجية وأثر الظروف المناخية على طول مواسم الترويح، وكذلك أثرها على تحديد أنشطة التنزه والاستجمام، إلى جانب أثرها على النشاط السياحي بالسواحل المصرية.

كما طُبقت دراسة زكري (٢٠٠٨م) على سبها في ليبيا، واعتمدت على تطبيق بعض القرائن المناخية لقياس الراحة الفسيولوجية للإنسان داخل المباني بالليل والنهار باستخدام درجة الحرارة والرطوبة النسبية، وخارج المباني في الظل فقط باستخدام درجة الحرارة المكافئة لقدرة الرياح على التبريد. وتوصلت الدراسة إلى تحديد أفضل الأوقات وأكثرها ملاءمة لراحة الإنسان من أجل التوصية بالإفادة منها في كافة الأنشطة البشرية. وفي الإطار ذاته قدم الدميني وحلبوني (٢٠٠٩م) دراسة هدفت إلى إيضاح العلاقة بين المناخ والإنسان من خلال تحليل رد فعل الإنسان بهدف تحديد المتغيرات المناخية المؤثرة في راحته الحرارية. واعتمدت الدراسة كذلك على التقويم البيو مناخي لبعض المدن اليمنية التي تمثل

تباين الأقاليم وهي مدينة صنعاء (حارة صيفًا وباردة شتاء)، ومدينة عدن (حارة ورطبة)، ومدينة سيئون (حارة وجافة). وتوصلت الدراسة إلى تحديد المعايير المقترحة لتحسين الشعور بالراحة الحرارية في البنية السكنية اليمنية.

وقامت آل مشيط (٢٠٠٩م) بتحليل عناصر المناخ المؤثرة على السياحة في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة (١٩٨٦- ٢٠٠٥م) بتطبيق قرائن المناخ السياحي في عسير وهي درجة الحرارة الفعالة لـ (جافني)، وقرينة (سيبل) و(باسل)، وقرينة توم، وقرينة تيرجنج. وأظهرت الدراسة أن المناطق الجبلية شاهقة الارتفاع تساعد على جذب السياحة الصيفية نظرًا لاعتدال عناصر المناخ وخاصة الحرارة، في حين تبين أن المناطق الساحلية المطلة على البحر الأحمر والهضاب الشرقية المتمثلة في بيشة وتثليث مناطق جذب سياحي خلال فصل الشتاء.

وفي العراق تمكنت دراسة الياسري (٢٠١٠م) من تحديد أشهر الراحة وأشهر الانزعاج بمحافظة القادسية باستخدام درجات الحرارة العظمى والدنيا والرطوبة النسبية وسرعة الرياح، وبتطبيق قرينة (سيبل) و(باسل) (Siple&Pasle). توصلت الدراسة إلى تحديد فترات الانزعاج والراحة، والحاجة إلى التبريد والتدفئة خلال السنة.

كما تناول ثابت (٢٠١١م) أهم العناصر المناخية المؤثرة على راحة وصحة الإنسان في الضفة الغربية وقطاع غزة، حيث قام بتطبيق قرائن العنصر المناخي الواحد، وقرائن المناخ الحيوي المركبة، والقرائن المناخية الحيوية الشمولية. وتوصلت الدراسة إلى وجود عدة مناطق تتوافر بها شروط الراحة، وهي: غزة، والقدس، وجنين، وطول كرم في فصل الخريف، وأن نابلس، والخليل، وأريحا تتأثر بالانزعاج الحراري. كما أظهرت نتائج قرينة توم (Thom) أن أفضل الشهور للراحة هي مايو وأكتوبر، في حين تبين أن درجة الحرارة بمنطقة الدراسة مريحة نسبيًّا لجميع الناس حسب قرينة أوليفر (Oliver)، وأن فصل الخريف أفضل الفصول للراحة المناخية حسب معامل درجة الحرارة الفعالة (ET). بينما كشف التصنيف الفسيولوجي أن الظروف المناخية تتسم بالراحة والدفء واعتدال البرودة.

وبحث عنبر (٢٠١٢م) مدى تأثير المناخ على راحة الإنسان الفسيولوجية والنفسية شرقي دلتا النيل في مصر، وعلى نشاطه أثناء أداء عمله بتطبيق قرينة أدولف (Adolph, 1947)، ومعامل جفني (Gaffney, 1973) وقرينة توم (Thom, 1945)، وقرينة أوليفر (Oliver, 1981)، وقرينة سيبل وباسل (Siple and Passle, 1945). وتوصلت الدراسة إلى إيضاح تأثير درجة الحرارة على الفقد

الحراري لجسم الإنسان على مدار السنة، ودلت نتائج تطبيق قرائن الراحة المناخية المدروسة على أن الظروف المناخية في فصل الصيف غير ملائمة لراحة الإنسان الفسيولوجية والنفسية، وأن فصل الشتاء يتسم براحة نسبية.

وقام الموسوي، والحلو (٢٠١٦م) بتطبيق معامل درجة الحرارة الفعالة، وقرينة تبريد الرياح، ومخطط سنجر (Singer, 1968) للوصول إلى تحديد أفضل الفترات المريحة للإنسان خلال الليل والنهار بتحليل تأثير الظروف المناخية السائدة على راحة الإنسان في محافظة النجف بالعراق.

كما أظهرت دراسة يعقوب وخليل وبدر(٢٠١٦م) أهم العناصر المناخية المؤثرة على راحة وصحة الإنسان في مدينة البصرة بتطبيق قرينة درجة الحرارة الفعالة، وقرينة تبريد الرياح اعتمادًا على بيانات الأرصاد الجوية العراقية خلال الفترة ١٩٤٩-٢٠١١م. وتوصلت الدراسة إلى تحديد مستويات الراحة زمنيًّا، وتحديد الفترات الزمنية للراحة المناخية للإفادة منها في المجال السياحي.

وطبقت دراسة الرحيلي (٢٠١٧م) قرينة الانزعاج الحراري لتوم، وقرينة الحرارة والرطوبة لأوليفر بهدف تحديد فترات الراحة المناخية بمدن الطائف، وجدة، ومكة المكرمة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠٠٠م). حيث أظهرت نتائج تطبيق قرينة الانزعاج أن

الفترة الممتدة من ديسمبر إلى مارس هي فترة راحة نسبية، وأن الفترة الممتدة من مايو إلى أكتوبر هي فترة انزعاج شديد بسبب الحرارة المرتفعة في مدينتي مكة، وجدة، بينما تتسم الطائف بفترات راحة قبل فصل الشتاء وفي أواخر الربيع والخريف، في حين أظهرت نتائج تطبيق قرينة أوليفر أن فترة الانزعاج الشديد بسبب البرد تمتد من ديسمبر إلى مارس بمكة وجدة وتستمر إلى أبريل بالطائف. بينما يتسم شهرا أبريل وأكتوبر بالانزعاج الحراري، في حين أن الفترة الممتدة من مايو إلى أغسطس هي فترة انزعاج شديد بمكة، وجدة. وتتميز مدينة الطائف بفترات راحة قبل حلول فصل الشتاء، وخلال شهري مايو ونوفمبر.

وهدفت دراسة مختار (٢٠١٧م) إلى تحديد أثر الحرارة والرطوبة على راحة الإنسان الحرارية في مدينة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٤م) من خلال تطبيق قرينة توم الحرارية. وأكدت نتائج الدراسة وجود علاقة مباشرة بين عنصري الحرارة والرطوبة النسبية، والراحة والانزعاج الحراري للإنسان في منطقة الدراسة، وأيضًا عن تفاوت الراحة الحرارية بين الانزعاج الحراري الشديد خلال فصل الصيف وحالات الانزعاج المتوسط، والراحة المناخية، النسبية والراحة التامة خلال فصل الشتاء.

وقامت دراسة(Al Abdadla, Robaa and Abdel Wahab, 2018) بتطبيق معامل الحرارة الفعالة، وقرينة الانزعاج الحراري لتوم، وقرينة الراحة المناخية لأوليفر، خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١١م)، للتعرف على مدى الراحة والانزعاج المناخيين بنابلس (الضفة الغربية). وأظهرت نتائج معامل الحرارة الفعالة أن الفترة الممتدة من نوفمبر إلى مايو هي فترة انزعاج شديد بسبب البرد، بينما تتسم بقية أشهر السنة بفترة راحة تتراوح خلالها الحرارة الفعالة بين ١٦ و٢٢مْ، في حين أظهرت نتائج قرينة الانزعاج لتوم أن أقل من ٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج خلال الفترة الممتدة من يونيو إلى سبتمبر وبانزعاج نسبي خلال الفترة من ديسمبر إلى مارس. أما نتائج قرينة أوليفر فقد أظهرت أن أغلب الأفراد يشعرون بالراحة خلال ثلاثة أشهر فقط هي: أبريل، ومايو، ونوفمبر.

وباستقراء ما سبق، يظهر مدى اهتمام الباحثين على كافة المستويات العالمية والإقليمية والمحلية بدراسة قرائن المناخ والتعرف على الراحة المناخية الفسيولوجية للإنسان. ونظرًا لأهمية النهوض بالحركة السياحية في المملكة العربية السعودية وفقًا لرؤية المملكة ٢٠٣٠، وخصوصًا في المناطق التي تمتلك مقومات سياحية كافية، تناول البحث الحالي أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان خلال الفترة (١٩٨٥-

٢٠١٧م). وتميز البحث الحالي بكونه يوظف درجة الحرارة الفعالة، وقرينة الانزعاج الحراري لتوم، وقرينة الحرارة والرطوبة لأوليفر على مدينة الأحساء في ضوء قلة الأبحاث المطبقة على المنطقة الشرقية بالمملكة العربية السعودية، وعلى مدينة الأحساء على وجه الخصوص.

منهج البحث

اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، لتحقيق أهدافه المتمثلة في التعرف على واقع العوامل المناخية المؤثرة على راحة الإنسان في مدينة الأحساء، والكشف عن أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء على راحة الإنسان خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م).

اعتمد البحث على البيانات اليومية (وفقًا للقياس السنوبي Synoptic measurement) لعناصر المناخ المتمثلة في: (درجة حرارة الهواء الجوي العظمى والصغرى، ودرجة الرطوبة النسبية العظمى والصغرى، والضغط الجوي، ودرجة التغيُّم، وإجمالي التساقط، وسرعة الرياح واتجاهاتها السائدة)، خلال فترة الدراسة الممتدة بين عامي (١٩٨٥-٢٠١٧م)؛ وذلك لمحطة (الأحساء)بالمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، ومصدرها الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

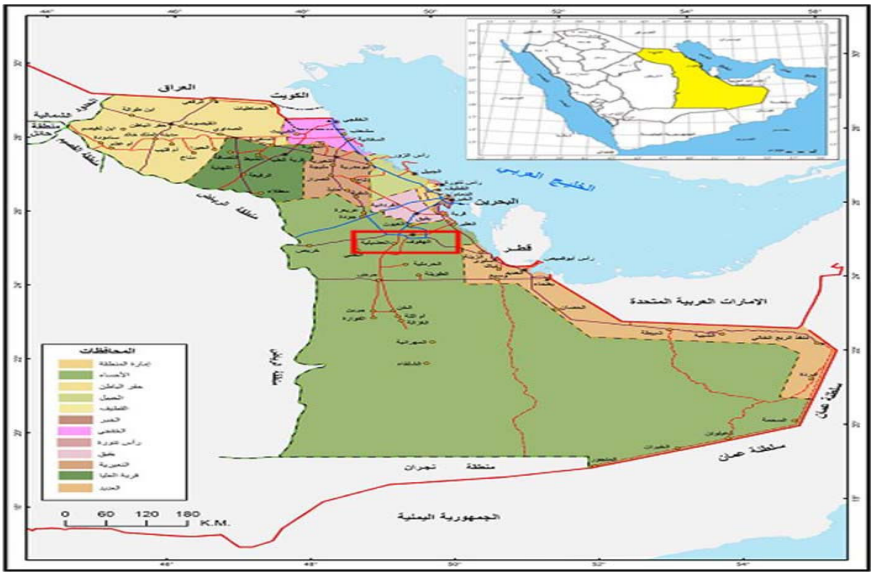
موقع منطقة الدراسة

تمتد أراضي المملكة العربية السعودية على مساحات شاسعة من القارة الآسيوية تصل إلى أكثر من (١٥) درجة عرضية و (٢١) درجة طولية (النافع، ٢٠١٩م). وقد أدى ذلك إلى تنوع أراضيها ومناخها، فضلاً عن مرور مدار السرطان في منتصف أراضي المملكة تقريبًا، وبالتالي فإن أجزاءً كبيرة منها تقع ضمن النطاق الصحراوي المداري، ويستثنى من ذلك جنوبها الغربي الذي يخضع للنظام الموسمي.

وتعد مدينة الأحساء إحدى محافظات الفئة (أ) بالمنطقة الشرقية؛ فهي أكبرها مساحة بمجموع (٢٦) مركزًا. وتمتد على مساحة قدرها ٣٧٩٠٠٠ كم^{٢}، أي ما يعادل ٢٠٪ من إجمالي مساحة المملكة العربية السعودية. وتقع مدينة الأحساء بين دائرتي العرض ١٩ْو٢٦ْ شمالاً، وبين خطي الطول ٤٧ْ و٥٦ْشرقًا. كما تقع الأحساء على ارتفاع ١٤٣ مترًا فوق مستوى سطح البحر (شكل: ١).

وتتشكل أراضي مدينة الأحساء من صخور الدرع العربي والرف العربي. ويتكون الدرع العربي من الصخور الرسوبية المتحولة، وصخور القاعدة من النيس، والصخور البركانية التي ترجع إلى حقبة ما قبل الكمبري. وتمتد هذه الصخور بمناطق الساحل الشرقي للبحر الأحمر حتى هضبة نجد الكبرى. في حين يتكون الرصيف العربي من صخور رسوبية تعود إلى حقبة ما قبل العصر الكمبري. وتشكلت هذه الصخور خلال دورتين من الحركات

الأرضية البانية للجبال التي صدعت الدرع العربي، وتسببت في انبثاق الصخور الجرانيتية. وبسبب موقع الأحساء بين صحراء هضبة الصمان الصخرية في الغرب، والكثبان الرملية في الشرق، ضمت جيولوجية الأحساء تكوين الهفوف الذي تتكشف الطبقات العليا منه في الجروف الصخرية بالشرق (الوليعي، ١٩٩٦م،ص٤١٣). في حين تتكشف الرواسب الصخرية بحرية في قاعدة جرف هضبة الصمان شمالي وجنوبي الهفوف ((Steineke, et al., 1958).



شكل (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الأحساء

المصدر: هيئة المساحة الجيولوجية. (٢٠١٧م).المملكة العربية السعودية حقائق وأرقام. ط٢ ، هيئة المساحة الجيولوجية.

وتعد الأحساء في الأصل واحة طبيعية تشتهر بكثرة نخيلها التي تغطي مساحات هائلة من أراضيها وتزيد على ثلاثة ملايين نخلة وتنتج أكثر من ١٠٪ من إنتاج المملكة. وتمتلك الأحساء ساحلاً بحريًّا على الخليج العربي تبلغ مساحته حوالي ١٣٣ كم^{٢}. وكانت قديمًّا من أغنى مناطق المملكة بالمياه الجوفية والعيون الكارستية التي يتراوح عددها بين ٦٠ و٧٠ نبعًّا تنبع من حافة هضبة الصمان الشرقية (الوليعي، ١٩٩٦م،ص٤١٣).

وتتكون تضاريس محافظة الأحساء من رمال نفود الجافورة التي تغطي الجزء الشرقي ومن الرواسب الحصوية التي تغطي الجزء الغربي منها. وتمتد السهول الساحلية مع المساحات الصخرية بموازاة الخليج العربي. كما تضم محافظة الأحساء مجموعة من الجبال التي تحوي عدة مغارات أشهرها: جبل القارة في واحة الأحساء، وهو من المواقع الأثرية التي أسهمت في تسجيل الأحساء بقائمة التراث العالمي في اليونسكو. ويحتوي هذا الجبل على العديد من الكهوف والمغارات التي تعمل على تلطيف الأجواء في فصل الصيف الحار نتيجة العزل الحراري الطبيعي لصخورها.

وتمتلك محافظة الأحساء مقومات سياحية وتراثية من التاريخ القديم والحديث من معالم أثرية، وتاريخية، وقصور، وقلاع، ومساجد، مثل قصر إبراهيم، وقصر خزام، ومسجد

جواثا، بالإضافة إلى موارد طبيعية، وحياة برية، ومنتزهات، وبحيرات كمنتزه الأحساء الوطني، ومنتزه الملك عبدالله البيئي، وبحيرة الأصفر، وجبل القارة، وجبل الشعبة. وتراث فكري وثقافي مثل متحف الأحساء الوطني للتراث كل ذلك يؤهلها لأن تكون وجهة سياحية كبرى ذات أنشطة ومواقع سياحية متعددة ومتنوعة. وتتميز محافظة الأحساء بشواطئ تمتد بطول ١٥٠ كم، أهمها شاطئ العقير الذي يعد من أجمل سواحل المملكة العربية السعودية المطلة علي الخليج العربي خاصة مناطق الجزر والمحميات الطبيعية المحيطة بالعقير التي تعد بمثابة ملاذ للطيور المهاجرة (unesco.alhasa.gov.sa, 2019).

مناقشة نتائج البحث

يتناول هذا الجزء من البحث واقع عوامل المناخ في مدينة الأحساء خلال الفترة ١٩٨٥-٢٠١٧م، بالإضافة إلى التعرف على مستوى الراحة المناخية للإنسان من خلال تطبيق تصنيف جفني لدرجة الحرارة الفعالة على مدينة الأحساء، وكذلك كل من قرينة (توم) وقرينة (أوليفر).

أولاً: واقع عوامل المناخ في مدينة الأحساء خلال الفترة ١٩٨٥-٢٠١٧م:

للتعرف على واقع عوامل المناخ في مدينة الأحساء، تم حساب المتوسطات السنوية والشهرية والفصلية لكل من درجة حرارة الهواء

الجوي العظمى، والصغرى، والرطوبة النسبية العظمى، والصغرى، والضغط الجوي، والتغيُّم، وكميات التساقط، وسرعة الرياح واتجاهاتها، وفيما يلي تفصيل ذلك:

١- درجة حرارة الهواء الجوي في مدينة الأحساء:

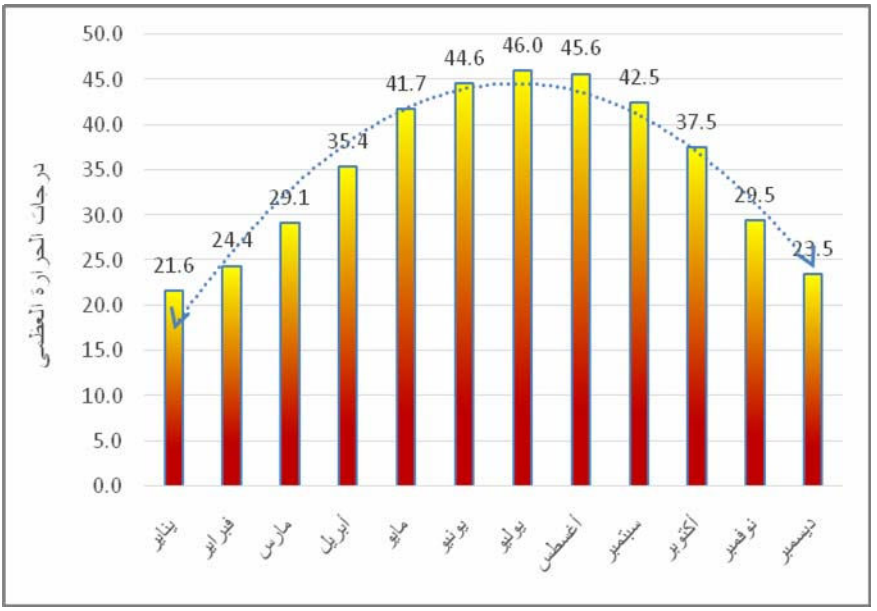
المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة العظمى:

يبين جدول (١) وشكل (٢) المتوسط الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م):

جدول (١) متوسط درجات الحرارة العظمى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٢٣,٧	٢٢,٨	٢٨,٣	٣٤,١	٣٩,٩	٤٢,٦	٤٤,٠	٤٥,٠	٤٢,٠	٣٦,٢	٣٠,٧	٢٢,٤	**٣٤,٣**
١٩٨٦	٢١,١	٢٢,٩	٢٧,٦	٣٢,٩	٤١,٨	٤٢,٨	٤٥,٥	٤٥,٠	٤٢,١	٣٧,٤	٢٧,٩	٢٠,٠	**٣٣,٩**
١٩٨٧	٢١,٨	٢٦,٠	٢٦,٧	٣٤,٥	٤١,٧	٤٣,٢	٤٦,١	٤٣,٩	٤١,٧	٣٦,٠	٢٩,٣	٢٣,٣	**٣٤,٥**
١٩٨٨	١٩,٥	٢٢,٠	٢٨,٢	٣٣,٤	٤٠,٨	٤٣,٣	٤٥,٠	٤٤,٥	٤١,٧	٣٦,٩	٢٨,٥	٢٣,٤	**٣٣,٩**
١٩٨٩	١٨,١	٢١,٠	٢٨,١	٣٢,٩	٤٠,٤	٤٢,٧	٤٥,٩	٤٤,٨	٤٠,٦	٣٦,٢	٣٠,٢	٢١,٣	**٣٣,٥**
١٩٩٠	١٨,٦	٢٢,٨	٢٨,٦	٣٤,٠	٤١,٤	٤٣,٧	٤٥,٦	٤٤,٠	٤١,٨	٣٦,٩	٣٠,١	٢٥,٤	**٣٤,٤**
١٩٩١	٢١,٤	٢٣,٦	٢٧,٤	٣٥,٢	٣٨,٦	٤٣,٢	٤٢,٨	٤٢,٧	٣٩,٥	٣٥,٨	٢٩,٠	٢٣,٦	**٣٣,٦**
١٩٩٢	١٧,٤	٢٠,٦	٢٣,٨	٣٣,٠	٣٩,٩	٤٣,٨	٤٤,٣	٤٤,٥	٤٢,٠	٣٥,٣	٢٩,٤	٢١,٩	**٣٣,٠**
١٩٩٣	١٨,٩	٢٢,٤	٢٩,٣	٣٣,٤	٣٩,٥	٤٣,٥	٤٥,٥	٤٥,١	٤٢,٠	٣٦,٨	٢٩,٧	٢٥,١	**٣٤,٣**
١٩٩٤	٢٤,٦	٢٤,٥	٢٨,٢	٣٦,٠	٤٠,٤	٤٣,٨	٤٤,٣	٤٤,٤	٤١,٦	٣٦,٦	٣١,٨	٢١,٨	**٣٤,٨**
١٩٩٥	٢٢,٩	٢٤,٠	٢٦,٤	٣٣,٥	٤٠,٧	٤٤,٢	٤٣,٨	٤٥,٤	٤١,١	٣٦,٦	٢٩,٠	١٩,٩	**٣٤,٠**
١٩٩٦	٢٠,٣	٢٥,٣	٢٧,٢	٣٣,٤	٤٢,١	٤٣,٧	٤٦,٥	٤٥,٢	٤١,٨	٣٦,٦	٢٨,٤	٢٥,٣	**٣٤,٦**
١٩٩٧	٢٣,٢	٢٢,٧	٢٥,٠	٣٣,٥	٤٠,٦	٤٥,٣	٤٥,١	٤٣,٧	٤٢,٦	٣٧,٣	٢٥,٦	٢٢,٨	**٣٤,٠**

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٩٨	١٩,٢	٢٥,٠	٢٨,٨	٣٦,٠	٤٢,٣	٤٦,٥	٤٦,٧	٤٧,٠	٤٤,٠	٣٧,١	٣١,٦	٢٨,١	**٣٦,٠**
١٩٩٩	٢٣,٢	٢٦,٣	٢٩,٥	٣٧,٨	٤٢,٤	٤٦,٤	٤٦,٠	٤٦,٥	٤٢,٧	٣٨,٧	٣٠,٨	٢٤,٤	**٣٦,٢**
٢٠٠٠	٢١,٩	٢٣,٩	٢٨,٩	٣٨,٦	٤٢,٩	٤٤,٥	٤٧,٨	٤٦,٩	٤٢,١	٣٧,٤	٢٦,٥	٢٣,٨	**٣٥,٤**
٢٠٠١	٢١,٣	٢٤,٣	٣١,٥	٣٧,١	٤٣,٢	٤٤,٤	٤٦,٥	٤٦,٦	٤٤,٠	٣٩,٠	٣٠,٢	٢٨,٣	**٣٦,٤**
٢٠٠٢	٢١,٣	٢٥,٥	٣١,٠	٣٦,٠	٤٣,٤	٤٥,٦	٤٧,٣	٤٥,٨	٤٣,٢	٣٩,٢	٢٩,٥	٢٣,٦	**٣٥,٩**
٢٠٠٣	٢٢,٦	٢٥,٨	٣٠,٢	٣٧,١	٤٢,١	٤٥,٨	٤٦,٠	٤٦,٨	٤٢,٦	٣٨,٢	٢٨,٨	٢٢,٦	**٣٥,٧**
٢٠٠٤	٢٣,٦	٢٥,٢	٣١,٦	٣٤,١	٤١,٦	٤٤,٩	٤٧,١	٤٦,٠	٤٢,٥	٣٩,٢	٣١,٤	٢١,١	**٣٥,٧**
٢٠٠٥	٢٠,٧	٢٢,٨	٢٧,٨	٣٧,٤	٤١,٥	٤٤,٦	٤٦,٢	٤٦,٢	٤٢,٣	٣٧,٢	٣٠,١	٢٦,٦	**٣٥,٣**
٢٠٠٦	٢٢,٧	٢٦,٦	٣١,٣	٣٥,٨	٤٢,٨	٤٦,٠	٤٦,١	٤٦,١	٤٢,٣	٣٩,٠	٢٨,٥	١٨,٥	**٣٥,٥**
٢٠٠٧	١٩,٥	٢٤,٣	٣٠,٤	٣٦,٤	٤٢,٩	٤٥,١	٤٦,٢	٤٦,٦	٤٣,٣	٣٨,٢	٣١,٣	٢٤,١	**٣٥,٧**
٢٠٠٨	١٨,٩	٢٣,٨	٣٣,٧	٣٦,٧	٤٢,٥	٤٤,٣	٤٦,٣	٤٦,٠	٤٣,٢	٣٧,٢	٢٨,٨	٢٢,٨	**٣٥,٤**
٢٠٠٩	٢١,٢	٢٦,٣	٢٩,٣	٣٤,٩	٤٢,٩	٤٥,٤	٤٥,٣	٤٥,٩	٤٣,٠	٣٧,٧	٣١,٤	٢٣,٥	**٣٥,٦**
٢٠١٠	٢٤,٣	٢٨,٧	٣٣,٧	٣٦,٢	٤١,٣	٤٥,٢	٤٧,١	٤٦,٥	٤٣,٨	٣٨,٩	٣٠,٣	٢٥,٨	**٣٦,٨**
٢٠١١	٢٢,٣	٢٥,٧	٢٩,٧	٣٥,٧	٤٢,٨	٤٥,٣	٤٥,٥	٤٦,١	٤٣,٠	٣٦,٧	٢٧,٤	٢١,٧	**٣٥,٢**
٢٠١٢	٢٣,٣	٢٤,٧	٢٨,٠	٣٥,٠	٤٣,٨	٤٥,٨	٤٧,٤	٤٦,٣	٤٣,٠	٣٨,٦	٣٠,٠	٢٤,٦	**٣٥,٩**
٢٠١٣	٢٤,٨	٢٦,٩	٣١,٢	٣٥,٩	٤٠,١	٤٣,٨	٤٦,٣	٤٤,٩	٤٢,٧	٣٥,٩	٢٨,٧	٢٣,٠	**٣٥,٤**
٢٠١٤	٢١,٣	٢٤,٤	٣١,٤	٣٧,٩	٤٢,٨	٤٥,١	٤٦,٧	٤٦,٦	٤٣,٥	٣٨,٥	٢٩,٢	٢٥,٤	**٣٦,١**
٢٠١٥	٢٤,٠	٢٧,٨	٣٠,٥	٣٧,٢	٤٣,٣	٤٥,٥	٤٦,٨	٤٧,٩	٤٣,٩	٣٩,٧	٢٩,١	٢٢,٣	**٣٦,٥**
٢٠١٦	٢٢,٦	٢٥,٦	٢٩,٦	٣٤,٥	٤٢,٢	٤٥,١	٤٦,٧	٤٦,٧	٤٣,٠	٣٧,١	٢٩,٥	٢٥,٠	**٣٥,٦**
٢٠١٧	٢٣,٧	٢٠,٨	٢٨,٤	٣٨,١	٤٣,٢	٤٥,٥	٤٨,٠	٤٦,٧	٤٤,٢	٣٨,٨	٣٠,٢	٢٤,٢	**٣٦,٠**
المتوسط الشهري	**٢١,٦**	**٢٤,٤**	**٢٩,١**	**٣٥,٤**	**٤١,٧**	**٤٤,٦**	**٤٦,٠**	**٤٥,٦**	**٤٢,٥**	**٣٧,٥**	**٢٩,٥**	**٢٣,٥**	**٣٥,١**



شكل (٢) متوسط درجات الحرارة العظمى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يتضح من جدول (١) وشكل (٢) أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى في الأحساء يبلغ ٣٥,١مْ، كما شهد عام ٢٠١٠م أعلى درجة حرارة حيث بلغ المتوسط السنوي ٣٦,٨مْ، فيما كان عام ١٩٩٢م هو الأقل من حيث متوسط درجة الحرارة العظمى الذي بلغ ٣٣مْ.

وعلى مستوى الأشهر يتضح أن درجات الحرارة العظمى في الأحساء تبلغ ذروتها خلال شهر يوليو، حيث سجلت ٤٦مْ، تلاه شهر أغسطس الذي سجل ٤٥,٦مْ، ثم شهر يونيو ٤٤,٦مْ. كما يتضح أن

درجات الحرارة العظمى تبدأ في الارتفاع اعتبارًا من شهر يناير الذي سجل أدنى درجة حرارة عظمى بواقع ٢١,٦مْ، وتستمر في الارتفاع عبر أشهر السنة حتى تصل ذروتها في شهر يوليو، ثم تبدأ رحلة الانخفاض مرة أخرى تدريجيًّا حتى تصل إلى شهر ديسمبر أول أشهر الشتاء الذي سجل ٢٣,٥مْ، لتعاود درجات الحرارة العظمى دورتها مرة أخرى.

ويلاحظ الارتفاع الشديد في درجات حرارة الهواء العظمى خلال أشهر يونيو، ويوليو، وأغسطس حيث تناهز ٤٦مْ، حيث يؤثر هذا الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة العظمى بشكل كبير على راحة الإنسان، ويسبب له الانزعاج الحراري الشديد، ومن ثم يؤثر على نشاطاته الحيوية المختلفة. ولا يقتصر الأمر على ذلك فحسب؛ وإنما يمتد ارتفاع درجات الحرارة العظمى إلى كل من شهري مايو وسبتمبر، حيث يلامس ٤١,٧مْ، و٤٢,٥مْ على التوالي.

المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة العظمى:

جدول (٢) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة العظمى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
٢٣,٢	٣٥,٤	٤٥,٤	٣٦,٥	٣٥,١



شكل (٣) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة العظمى(مْ)
بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (٢) وشكل (٣) إلى متوسط درجات الحرارة العظمى على مستوى فصول السنة، حيث يتضح أن فصل الصيف يشهد أعلى درجة حرارة بواقع ٤٥,٤مْ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٣٦,٥مْ، ثم فصل الربيع بواقع ٣٥,٤مْ، وأخيرًا فصل الشتاء الذي سجل أدنى درجة حرارة خلال فصول السنة التي بلغت ٢٣,٢مْ.

ويلاحظ أن المدى الحراري بين فصلي الخريف والربيع يكاد يكون منعدمًا، حيث يبلغ ١,١مْ فقط؛ في حين أن المدى الحراري بين فصلي الصيف والشتاء في الأحساء يبلغ ٢٢,٢مْ، وهو مدى

حراري كبير جدًّا ، وهو الأمر الذي يعكس مدى المرحلة الانتقالية بين الفصلين فيما يخص درجات الحرارة العظمى التي تؤثر بشكل كبير على الراحة المناخية للإنسان.

كما يتبين أن المدى الحراري بين درجة الحرارة عظمى في فصل الشتاء، وفصل الربيع يعادل ١٢,٢مْ، وهو أيضًا مدى حراري كبير نسبيًّا ، ويمثل نقلة كبيرة يتعرض لها الإنسان بين فصلي الشتاء والربيع مما يجعله يتمتع براحة مناخية خلال فصلي الربيع والخريف.

المتوسط الشهري والسنوي لدرجة الحرارة الصغرى:

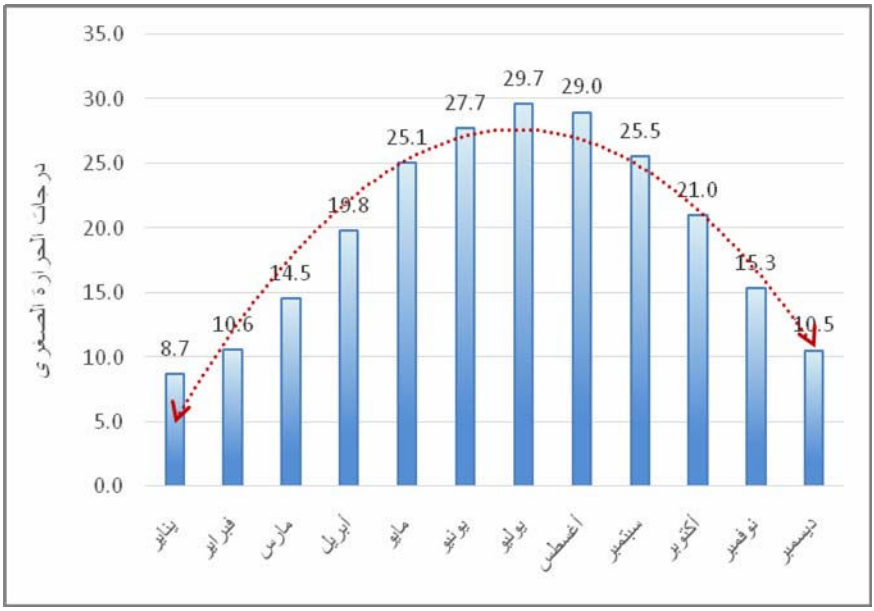
يبين جدول (٣) وشكل (٣) المتوسط الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م):

جدول (٣) متوسط درجات الحرارة الصغرى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	١٠,٩	٩,١	١٤,٢	١٩,٤	٢٥,١	٢٦,٩	٢٩,١	٢٨,٢	٢٤,٠	١٩,٦	١٦,٥	١٠,٧	**١٩,٥**
١٩٨٦	٨,٠	١٠,٣	١٤,٦	٢٠,٤	٢٥,٢	٢٧,١	٢٩,٩	٢٨,٥	٢٤,٤	٢١,٣	١٤,٨	٩,٤	**١٩,٥**
١٩٨٧	٨,٤	١١,٢	١٤,٤	١٩,٠	٢٥,٢	٢٧,١	٢٩,٢	٢٨,٦	٢٥,٣	٢١,٠	١٤,٣	١٠,٧	**١٩,٦**
١٩٨٨	٧,٥	١٠,٩	١٤,٤	١٩,٤	٢٣,٦	٢٥,٨	٣٠,٠	٢٨,٩	٢٥,٦	٢١,٠	١٣,٧	٩,٩	**١٩,٢**
١٩٨٩	٤,٥	٧,٠	١٣,٢	١٨,٥	٢٤,٠	٢٦,٤	٢٨,٨	٢٧,٥	٢٣,٩	١٨,٩	١٦,٥	٩,٨	**١٨,٢**
١٩٩٠	٨,٥	١٠,٦	١٣,٧	١٨,٩	٢٣,٨	٢٦,٠	٢٨,٤	٢٧,٣	٢٤,٩	١٩,٦	١٤,٤	١١,٠	**١٩,٠**
١٩٩١	١٠,١	١٠,٤	١٣,٩	١٩,٩	٢٢,٣	٢٦,٣	٢٧,٦	٢٧,٦	٢٤,٧	٢٠,٤	١٢,٩	١٠,٩	**١٨,٩**
١٩٩٢	٥,٨	٩,٥	١١,٩	١٨,٠	٢٤,٨	٢٧,٣	٢٨,٢	٢٧,٥	٢٣,٦	١٧,٧	١٣,٤	٨,٧	**١٨,٠**

أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان:دراسة مناخية تطبيقية خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٩٣	٦,٥	٩,٠	١٣,٥	١٨,٩	٢٣,٨	٢٦,١	٢٨,٤	٢٧,٩	٢٤,٦	٢١,١	١٥,٤	١٠,٣	**١٨,٨**
١٩٩٤	٨,٦	٨,٩	١٣,٢	٢٠,١	٢٤,٩	٢٧,٤	٢٩,٣	٢٨,٧	٢٤,٩	٢١,٠	١٦,٣	٨,٤	**١٩,٣**
١٩٩٥	٧,٨	١١,٠	١٣,٨	١٧,٨	٢٣,٤	٢٦,٥	٢٧,٨	٢٨,١	٢٣,٠	١٩,٢	١٢,٩	١٠,٥	**١٨,٥**
١٩٩٦	٩,١	١١,٢	١٤,٢	١٨,٧	٢٤,٢	٢٦,٧	٢٨,٦	٢٨,٣	٢٥,٧	١٩,٢	١٣,٧	٩,٥	**١٩,١**
١٩٩٧	٧,٨	٨,٨	١٢,٥	١٧,٣	٢٤,١	٢٧,٢	٢٩,٧	٢٨,٣	٢٤,٥	٢١,٧	١٥,٩	١١,١	**١٩,١**
١٩٩٨	٨,٥	١٠,٥	١٤,١	١٨,٥	٢٣,٨	٢٧,٩	٢٩,٦	٢٩,٧	٢٦,٨	٢٠,٥	١٤,١	١١,٠	**١٩,٦**
١٩٩٩	٨,٩	١٢,٣	١٣,٦	١٩,٤	٢٤,٢	٢٨,٢	٢٩,٧	٢٩,٦	٢٦,٧	٢١,٣	١٦,٠	٩,٥	**٢٠,٠**
٢٠٠٠	٨,٧	٩,٦	١٢,١	٢١,٤	٢٥,٥	٢٧,٦	٢٩,٢	٢٩,٦	٢٤,٦	٢٠,٥	١٤,٩	١٠,١	**١٩,٥**
٢٠٠١	٦,٩	٨,٩	١٤,٨	١٨,٦	٢٥,٠	٢٦,٥	٢٩,٠	٢٩,٣	٢٦,٠	٢١,١	١٤,٨	١٤,٦	**١٩,٦**
٢٠٠٢	٩,٥	١٠,٥	١٥,٩	١٩,٢	٢٥,٦	٢٨,٣	٣٠,١	٢٩,٧	٢٦,٦	٢١,٦	١٥,٠	١١,٣	**٢٠,٣**
٢٠٠٣	٩,٠	١٢,٥	١٤,٧	٢١,٠	٢٦,٢	٢٩,٣	٣٠,٢	٣٠,٣	٢٦,٢	٢٢,١	١٥,٦	١٢,١	**٢٠,٨**
٢٠٠٤	١٢,٦	١١,٤	١٥,٣	٢٠,٠	٢٥,٠	٢٧,٨	٢٩,٧	٢٩,٠	٢٤,٨	٢١,٥	١٦,٦	٩,٩	**٢٠,٣**
٢٠٠٥	٩,٠	١٠,٩	١٥,٦	٢٠,٦	٢٤,٨	٢٨,٤	٢٩,٩	٢٩,١	٢٥,٩	٢٠,٧	١٧,٠	١١,٩	**٢٠,٣**
٢٠٠٦	٩,٥	١٢,٦	١٥,٩	٢١,١	٢٧,٠	٢٩,١	٣١,٤	٢٩,٩	٢٥,٠	٢٢,٢	١٦,٧	٨,٧	**٢٠,٨**
٢٠٠٧	٨,٣	١٢,٦	١٥,٢	٢١,١	٢٦,٣	٢٨,٨	٢٩,٦	٢٩,٧	٢٦,٤	٢١,٥	١٥,٥	١٠,٥	**٢٠,٥**
٢٠٠٨	٨,١	٩,١	١٦,١	٢٠,٧	٢٦,٥	٢٩,٧	٢٩,٩	٢٩,٩	٢٦,٨	٢٢,٢	١٥,٥	٨,٧	**٢٠,٣**
٢٠٠٩	٧,٢	١٢,٣	١٤,٩	٢٠,٠	٢٦,٣	٢٨,٩	٣٠,٥	٣٠,١	٢٦,٩	٢١,٦	١٧,٤	١٣,١	**٢٠,٨**
٢٠١٠	١٠,٤	١٣,٥	١٦,٤	٢١,٨	٢٥,٩	٢٩,٦	٣١,٣	٢٩,٤	٢٦,٦	٢٢,٩	١٥,٩	١٠,٣	**٢١,٢**
٢٠١١	١٠,٥	١١,٧	١٥,١	٢٠,٧	٢٦,٦	٢٩,٧	٣١,٩	٢٩,٠	٢٥,٨	٢٠,٨	١٣,١	٨,٢	**٢٠,٣**
٢٠١٢	٨,٣	٩,٩	١٣,٣	٢٠,٤	٢٦,٤	٢٨,٦	٣٠,٦	٢٩,٩	٢٦,٤	٢٢,٣	١٦,٧	١٢,٦	**٢٠,٥**
٢٠١٣	١٠,٩	١١,٦	١٥,١	٢١,٠	٢٤,٤	٢٨,١	٢٩,٨	٢٨,١	٢٥,٧	١٩,٤	١٦,٣	١٠,٢	**٢٠,١**
٢٠١٤	٩,٨	١٠,١	١٥,٧	٢٠,٦	٢٥,٠	٢٧,٥	٢٩,٩	٢٩,٦	٢٦,٣	٢٢,٣	١٥,٦	١١,١	**٢٠,٣**
٢٠١٥	٧,٩	١٢,١	١٦,٠	٢٠,٩	٢٦,٦	٢٨,٦	٣٠,٨	٢٩,٥	٢٧,٢	٢٣,٦	١٧,٤	١١,٣	**٢١,٠**
٢٠١٦	٩,٩	١٠,٧	١٦,٤	١٩,٣	٢٥,٥	٢٧,٦	٣٠,٢	٢٩,٤	٢٦,٣	١٩,٩	١٥,٢	١٢,٢	**٢٠,٢**
٢٠١٧	٩,٩	٩,٦	١٦,٠	٢٠,٩	٢٦,٦	٢٧,٨	٣٠,٢	٣٠,٠	٢٦,٥	٢٢,١	١٦,٢	١٠,٠	**٢٠,٥**
المتوسط الشهري	**٨,٧**	**١٠,٦**	**١٤,٥**	**١٩,٨**	**٢٥,١**	**٢٧,٧**	**٢٩,٧**	**٢٩,٠**	**٢٥,٥**	**٢١,٠**	**١٥,٣**	**١٠,٥**	**١٩,٨**



شكل (٤) متوسط درجات الحرارة الصغرى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يتضح من جدول (٣) وشكل (٤) أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في الأحساء يبلغ ١٩,٨مْ، كما شهد عام ٢٠١٥م أعلى درجة حرارة؛ حيث بلغ المتوسط السنوي ٢١مْ، فيما كان عام ١٩٩٢م هو الأقل من حيث متوسط درجة الحرارة الصغرى الذي بلغ ١٨مْ.

وعلى مستوى الأشهر يتضح أن درجات الحرارة الصغرى في الأحساء إذ تبلغ ذروتها خلال شهر يوليو حيث سجلت ٢٩,٧مْ، تلاه شهر أغسطس الذي سجل ٢٩مْ، ثم شهر يونيو ٢٧,٧مْ. كما يتضح

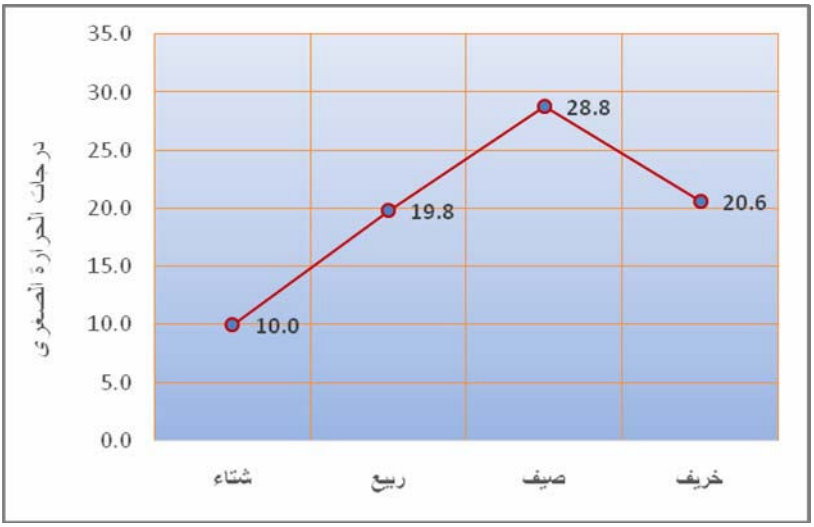
أن درجات الحرارة الصغرى تبدأ في الارتفاع اعتبارًا من شهر يناير الذي سجل أدنى درجة حرارة صغرى بواقع ٨,٧مْ، وتستمر في الارتفاع عبر أشهر السنة حتى تصل ذروتها في شهر يوليو، ثم تبدأ في الانخفاض التدريجي مرة أخرى حتى تصل إلى شهر ديسمبر أول أشهر الشتاء الذي سجل ١٠,٥مْ، لتعاود درجات الحرارة الصغرى دورتها مرة أخرى.

ويلاحظ الانخفاض الشديد في درجات حرارة الهواء الصغرى خلال أشهر ديسمبر، ويناير، وفبراير، حيث تصل إلى ٨,٧مْ؛ مما يؤثر هذا الانخفاض الملحوظ في درجات الحرارة الصغرى بشكل كبير على راحة الإنسان، ويسبب له الانزعاج الحراري الشديد، ومن ثم يؤثر على نشاطاته الحيوية. وتظل درجات الحرارة في الأحساء منخفضة خلال شهري مارس، ونوفمبر، حيث لا تتعدى ١٤,٥مْ، و١٥,٣مْ على التوالي، وهو ما يؤثر سلبًا على راحة الإنسان أيضًا.

المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى:

جدول (٤) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة الصغرى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
١٠,٠	١٩,٨	٢٨,٨	٢٠,٦	١٩,٨



شكل (٥) المتوسط الفصلي لدرجات الحرارة الصغرى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (٤) وشكل (٥) إلى متوسط درجات الحرارة الصغرى على مستوى فصول السنة، حيث يتضح أن فصل الصيف يشهد أعلى درجة حرارة بواقع ٢٨,٨مْ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٢٠,٦مْ، ثم فصل الربيع بواقع ١٩,٨مْ، وأخيرًا فصل الشتاء الذي سجل أدنى درجة حرارة خلال فصول السنة التي بلغت ١٠مْ.

ويلاحظ أن المدى الحراري بين فصلي الخريف والربيع منخفض جدًّا حيث لم يتعد ٠,٨مْ فقط، في حين أن المدى الحراري بين فصلي الصيف، والشتاء في الأحساء يبلغ ١٨,٨مْ، وهو مدى حراري كبير

جدًّا، ما يعكس مدى المرحلة الانتقالية بين الفصلين فيما يخص درجات الحرارة الصغرى التي تؤثر بشكل كبير على الراحة المناخية للإنسان.

كما يتبين أن المدى الحراري بين درجة الحرارة الصغرى في فصل الشتاء وفصل الربيع يعادل ٩,٨مْ، وهو أيضًا مدى حراري كبير نسبيًّا، ويمثل نقلة نوعية يتعرض لها الإنسان بين فصلي الشتاء والربيع؛ مما يجعله يتمتع براحة مناخية نسبية خلال فصلي الربيع والخريف.

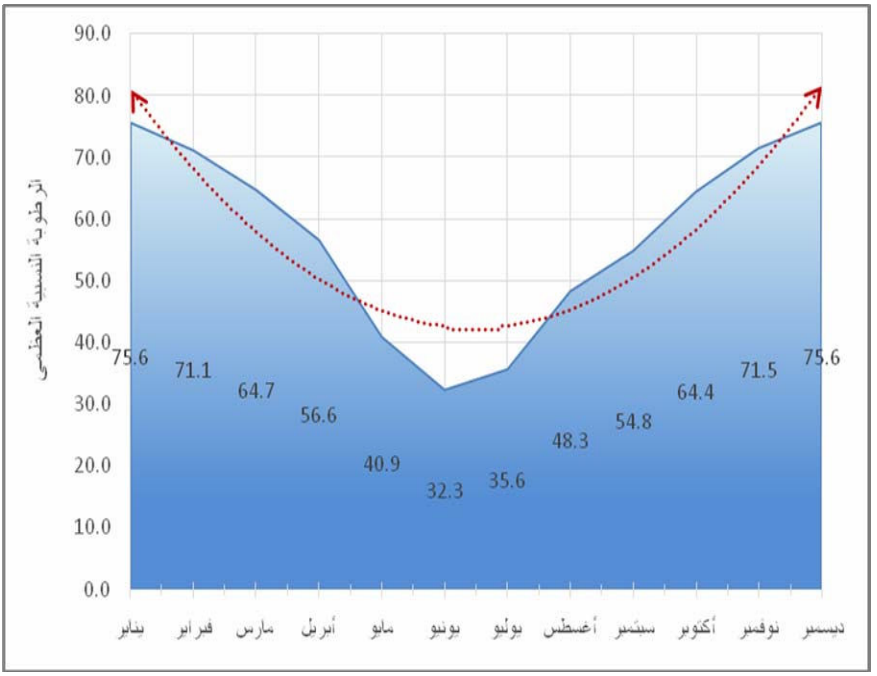
٢- الرطوبة النسبية:

المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية العظمى:

جدول (٥) متوسط الرطوبة النسبية العظمى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

السنة / الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٧٤,٥	٥٥,٧	٥٨,٥	٥١,٧	٤١,٣	٣٢,٧	٢٧,٣	٤٧,٨	٦٥,٠	٥٧,٦	٧٤,٠	٧٨,١	٥٥,٣
١٩٨٦	٧١,٤	٧٩,٩	٧٠,١	٧٢,٩	٤٩,٦	٣٦,٤	٣٥,٠	٥٣,١	٦٢,٨	٦٦,٢	٧١,٨	٨٤,٠	٦٢,٨
١٩٨٧	٧٢,٨	٦٩,٥	٨١,٧	٦٣,٤	٦٠,٧	٤٢,٨	٤١,٩	٥٦,٥	٥٩,١	٧٤,٩	٦٩,٦	٨٢,٤	٦٤,٦
١٩٨٨	٨١,٧	٨٦,٥	٦٩,٥	٦٦,٠	٤٠,٣	٣٨,٣	٣٧,٠	٤٣,٥	٥٣,٨	٥٧,١	٦٠,٣	٧٣,٣	٥٨,٩
١٩٨٩	٦٧,٣	٦٥,٤	٦٦,٣	٦٧,٣	٣٩,٣	٣٦,٧	٣٢,١	٣٨,٣	٦٠,٣	٥٧,٩	٧٨,٢	٨٠,٤	٥٧,٤
١٩٩٠	٧٧,١	٧٦,٧	٥٨,٠	٦٥,٣	٣٩,٥	٣٣,٥	٤١,١	٤١,٨	٤٤,٤	٦٢,٥	٦٨,٥	٧٢,٧	٥٦,٨
١٩٩١	٨٤,٧	٨١,٣	٧٧,٤	٥١,٣	٣٨,٨	٤٢,٢	٣٢,٢	٤٢,٧	٦٤,٣	٧٤,٩	٧٤,٢	٨٠,٩	٦٢,١
١٩٩٢	٧٤,١	٧٩,٩	٧٧,٨	٦١,٩	٤٤,٦	٣٤,١	٣١,٢	٤٤,٥	٦٢,٣	٦٤,٦	٨٠,٦	٨٥,٧	٦١,٨
١٩٩٣	٨٧,٠	٨١,٥	٧٢,٥	٧٢,٢	٥٤,٤	٣٦,٢	٤٣,٩	٥٠,٦	٦٤,٣	٧٩,٠	٧٠,٨	٨١,٠	٦٦,١

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٩٤	٧٤,٨	٦٥,٤	٧٦,٤	٥٦,٢	٤٥,٥	٣٥,٢	٢٨,٩	٣٧,٣	٥٥,٠	٧٦,٣	٧٥,٤	٧٢,٨	**٥٨,٣**
١٩٩٥	٧٦,١	٨١,٠	٧٦,٦	٦٧,٧	٤٢,٩	٣٧,٢	٤٠,٨	٤٥,٦	٥٢,٠	٦٨,٥	٦٤,٧	٩٣,٠	**٦٢,٢**
١٩٩٦	٩٣,٢	٨٣,٦	٨٤,٤	٦٢,٠	٤٧,٥	٤٤,٥	٥٨,٥	٦٣,١	٤٩,٣	٦٨,٣	٧١,٢	٧٣,٢	**٦٦,٦**
١٩٩٧	٦٩,٥	٥٢,٢	٨١,٨	٥٧,٩	٣٦,١	٣٦,٣	٢٥,٨	٣٣,٤	٤٨,٥	٦٥,٥	٩٢,٨	٨٣,١	**٥٦,٩**
١٩٩٨	٩٠,٣	٧٩,٢	٦٩,٦	٥٢,٤	٤٩,٥	٤٨,٣	٤٩,٣	٦٨,١	٧٤,٩	٧٧,٣	٧٤,٣	٧٣,٠	**٦٧,٢**
١٩٩٩	٧٤,٣	٨٥,٥	٦٨,٧	٥٤,٣	٣٩,٠	٢٩,٢	٣١,٧	٥١,٤	٤٦,٩	٦٠,٣	٦١,٩	٧٢,٢	**٥٦,٣**
٢٠٠٠	٧٣,٩	٥٨,٢	٤١,٠	٣٤,٦	٢٧,٨	٢٤,٣	٤٠,٩	٥٥,٧	٥٣,٤	٧٠,٣	٨٦,٧	٩١,٥	**٥٤,٩**
٢٠٠١	٨٠,٨	٦٥,٢	٦٢,٤	٣٩,٥	٣١,٠	٢٣,٤	٣٣,٦	٦٤,٨	٥٥,١	٦٢,٩	٦٧,٤	٨٤,٧	**٥٥,٩**
٢٠٠٢	٨٠,٩	٧٢,٩	٦٥,٥	٥٩,٤	٤٠,١	٣٢,٣	٣٦,٩	٣٥,٠	٥٢,٢	٦٩,٨	٦٧,٤	٨٠,٣	**٥٧,٧**
٢٠٠٣	٧٤,٠	٧٨,٥	٦٥,٧	٥٦,٢	٣٣,٩	٢٨,٩	٣١,٣	٥٢,٨	٥٢,٦	٦٢,٤	٧١,٠	٨٥,١	**٥٧,٧**
٢٠٠٤	٨٦,٢	٦٧,٢	٤٦,٩	٦٢,٠	٣٥,٠	٢٨,٩	٤١,٢	٤٣,٣	٦٣,٠	٦١,٣	٦٨,٢	٧٧,٤	**٥٦,٧**
٢٠٠٥	٧٦,٤	٨٠,٣	٦٦,٨	٦٠,٧	٤٧,٧	٢٩,٨	٣٨,٢	٤٢,٨	٤٩,٩	٦٩,٥	٧٥,١	٦٦,٩	**٥٨,٧**
٢٠٠٦	٧٣,٥	٧٤,٣	٦٢,٦	٦٣,٣	٤١,٥	٣٥,٧	٣٥,٩	٦٣,٦	٦٥,٩	٦٤,٨	٧٣,٨	٧٩,٣	**٦١,٢**
٢٠٠٧	٧٧,٦	٧٩,١	٦٥,٧	٥٧,١	٤٦,٧	٣٩,٢	٣٤,٩	٥١,٢	٥٦,١	٦٩,١	٥٦,٤	٦٥,٧	**٥٨,٢**
٢٠٠٨	٧١,٦	٥٩,٦	٤٠,٢	٤٤,٢	٣٨,٧	٣١,٢	٣٦,٢	٥٦,١	٥٥,٤	٦٦,٥	٧١,٢	٥٨,٨	**٥٢,٥**
٢٠٠٩	٦٢,٨	٦٣,٣	٦١,٢	٦١,٧	٣٨,٩	٣٢,٨	٣١,٥	٤٠,٦	٤٧,٣	٦٠,٣	٧١,٨	٧٨,٥	**٥٤,٢**
٢٠١٠	٦٦,٣	٦٣,٤	٤٢,٧	٥٤,٣	٤٧,١	٣٤,٨	٣٤,١	٥٩,٦	٥٧,٠	٥٦,٦	٥٧,٥	٥٠,٦	**٥٢,٠**
٢٠١١	٧٨,٦	٦٨,٧	٥١,٧	٥٦,١	٤٠,٣	٢٢,٨	٣٩,١	٣٦,٧	٤١,٤	٥٩,٩	٧٣,٥	٦٥,١	**٥٢,٨**
٢٠١٢	٦٩,١	٦٢,٧	٥٣,٩	٦١,١	٣١,١	٢٣,٥	٣٤,٢	٤٣,٥	٤٣,٣	٥٦,٠	٦٨,٩	٧٨,٥	**٥٢,١**
٢٠١٣	٦١,٨	٦٢,٣	٥٦,٩	٥٣,١	٤٦,٤	١٨,٧	٢٩,٠	٤٦,٩	٥٢,٨	٤٨,٢	٨٥,٤	٧١,٢	**٥٢,٧**
٢٠١٤	٨٨,١	٦٨,٧	٥٩,٣	٤٥,٦	٣٥,٣	٢٥,٩	٢٥,٨	٤٦,١	٤٥,٩	٦٩,٣	٧٢,٠	٧٦,٨	**٥٤,٩**
٢٠١٥	٦٤,٩	٥٩,٥	٦٤,٦	٣١,٢	٣١,٧	٢٤,٨	٢٨,٥	٣٩,٢	٤٨,٨	٦٣,٣	٧٦,٠	٧٧,٩	**٥٠,٩**
٢٠١٦	٧٢,٤	٦٣,٢	٦٨,٢	٦٠,٩	٣٥,٥	٢٣,٨	٣٥,٩	٤٦,٧	٤٣,٧	٤٦,٨	٦١,٣	٧٠,٠	**٥٢,٤**
٢٠١٧	٦٧,٤	٧٦,٧	٧٠,٥	٤٣,٧	٣١,٣	٢١,٧	٣٢,٢	٥١,٦	٦٢,٦	٥٨,٥	٦٧,٤	٥١,٨	**٥٢,٩**
المتوسط الشهري	**٧٥,٦**	**٧١,١**	**٦٤,٧**	**٥٦,٦**	**٤٠,٩**	**٣٢,٣**	**٣٥,٦**	**٤٨,٣**	**٥٤,٨**	**٦٤,٤**	**٧١,٥**	**٧٥,٦**	**٥٧,٦**



شكل (٦) متوسط الرطوبة النسبية العظمى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (٥) وشكل (٦) إلى أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية العظمى في الأحساء يبلغ ٥٧,٦٪ ، كما شهد عام ١٩٩٨م أعلى مستوى للرطوبة النسبية العظمى حيث بلغ المتوسط السنوي لها ٦٧,٢٪ ، فيما كانت في أدنى مستوياتها عام ٢٠١٥م، حيث بلغ المتوسط السنوي لهذا العام ٥٠,٩٪.

وعلى المستوى الشهري تشير النتائج إلى أن الرطوبة النسبية العظمى في الأحساء تبلغ ذروتها في شهري ديسمبر ويناير، حيث

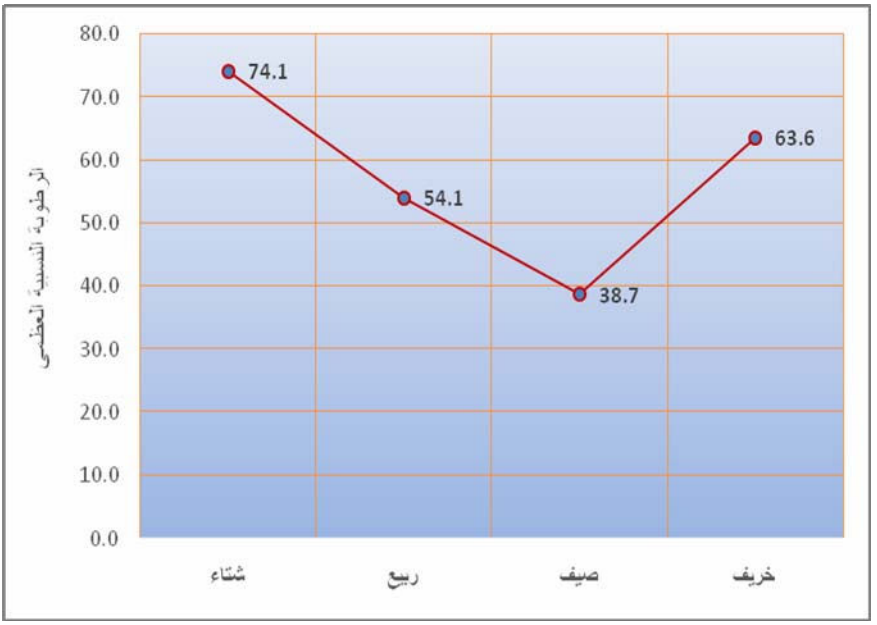
سجلت خلال هذين الشهرين ٧٥,٦٪، تلاهما شهر نوفمبر الذي سجل ٧١,٥٪، ثم شهر فبراير ٧١,١٪. كما يتضح أن معدلات الرطوبة النسبية العظمى تبدأ في الانخفاض اعتبارًا من شهر يناير، وتستمر في انخفاضها عبر أشهر السنة حتى تبلغ أقل مستوى لها في شهر يونيو، ثم تواصل ارتفاعها التدريجي مرة أخرى حتى تصل إلى شهر ديسمبر أول أشهر الشتاء الذي سجل ٧٥,٦٪.

وتشير البيانات إلى أن الرطوبة النسبية العظمى تتراوح بين ٣٥,٣٪ و٤٨,٣٪، خلال أشهر: يونيو، ويوليو، وأغسطس، وعلى الرغم من عدم الارتفاع الشديد لهذه النسبة؛ إلا أنه يصاحبها ارتفاع شديد في درجات حرارة الهواء الجوي مما قد يؤثر بشكل كبير على راحة الإنسان، ويسبب له الانزعاج الحراري الشديد، وقد يستمر هذا الانزعاج الحراري وعدم الراحة المناخية للإنسان خلال شهري مايو، وسبتمبر حيث تبقى معدلات الرطوبة مرتفعة.

المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية العظمى:

جدول (٦) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية العظمى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
٧٤,١	٥٤,١	٣٨,٧	٦٣,٦	٥٧,٦



شكل (٧) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية العظمى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يبين كل من جدول (٦) وشكل (٧) متوسط معدلات الرطوبة النسبية العظمى على مستوى فصول السنة، حيث يتضح أن فصل الشتاء يشهد أعلى معدلات للرطوبة النسبية بواقع ٧٤,١٪، يليه فصل الخريف الذي سجل ٦٣,٦٪، ثم فصل الربيع بواقع ٥٤,١٪، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل أدنى معدلات للرطوبة النسبية حيث بلغت ٣٨,٧٪.

ويلاحظ من البيانات وجود الفارق الكبير بين فصلي الخريف والربيع، حيث يبلغ ٩,٥٪. كما يوجد فارق كبير آخر بين فصلي الصيف والشتاء في الأحساء يبلغ ٣٥,٤٪؛ مما يعكس مدى المرحلة الانتقالية بين الفصلين فيما يخص معدلات الرطوبة النسبية العظمى، التي تؤثر بشكل كبير على الراحة المناخية للإنسان، خصوصًا إذا ما اقترنت بارتفاع درجات الحرارة.

ويلاحظ من تحليل البيانات وجود فروق واضحة بين كل فصل والفصل الذي يليه، حيث لم يكن هناك تقاربًا في القيم بين الربيع والخريف كما هو الحال في درجات حرارة الهواء الجوي.

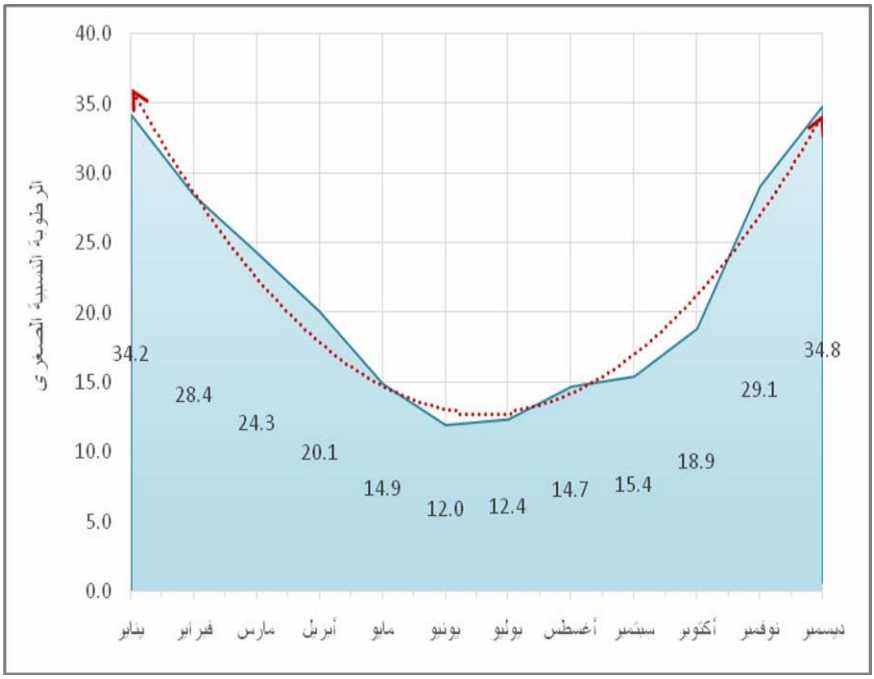
المتوسط الشهري والسنوي للرطوبة النسبية الصغرى:

جدول (٧) متوسط الرطوبة النسبية الصغرى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٣٥,٠	٢٠,٤	٢٤,١	١٥,٩	١٣,١	٨,٢	٧,٣	٨,٥	١١,٤	١٤,٦	٢٧,٧	٣٨,٤	**١٨,٧**
١٩٨٦	٣٢,٦	٣٠,٣	٢٥,٨	٢٩,٠	٢٠,٧	١٢,٣	١٣,٦	١٣,٤	١٥,٣	١٩,٨	٣٤,١	٤٥,٦	**٢٤,٤**
١٩٨٧	٣٤,١	٢٥,٧	٣٤,٢	٢٢,٨	٢٠,٦	١٥,١	١٢,٦	١٦,٣	١٧,٣	٢٣,٩	٢٤,٧	٣٤,٦	**٢٣,٥**
١٩٨٨	٣٧,٥	٤١,٣	٢٤,٤	٢٣,٥	١٢,٠	١٦,٠	١٢,٥	١٤,٠	١٧,٢	١٩,٢	٢٤,٢	٣٤,٦	**٢٣,٠**
١٩٨٩	٢٩,٧	٢٧,٦	٢٧,٨	٢٩,٣	١٥,٠	١١,٦	١٠,٢	١١,٥	١٨,٣	١٥,٨	٣٢,٥	٤٢,٩	**٢٢,٧**
١٩٩٠	٤٠,٤	٣٥,٢	٢٢,٧	٢٥,٣	١٦,٢	١٣,٤	١٤,٩	١٤,٦	١٣,٦	١٧,٥	٢٤,٨	٢٨,٤	**٢٢,٢**
١٩٩١	٤٤,٣	٣٣,٩	٣٢,٣	٢١,٢	١٥,٨	١٤,٨	١٤,١	١٦,٠	٢٢,١	٢٧,٤	٢٧,٣	٣٧,١	**٢٥,٥**
١٩٩٢	٣٧,٠	٣٦,٠	٣٠,٦	٢١,٣	١٧,٣	١٢,٣	١٢,٣	١٤,٧	١٥,٥	١٨,٢	٢٩,٩	٤٧,٩	**٢٤,٤**

أثر عوامل المناخ في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية على راحة الإنسان:دراسة مناخية تطبيقية خلال الفترة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٩٣	٤٦,٥	٣٩,٥	٢٣,٧	٢٨,٩	١٩,٧	١٤,٢	١٧,٦	١٩,٨	٢٠,٩	٢٥,٠	٢٩,٣	٣٦,٥	**٢٦,٨**
١٩٩٤	٣١,٣	٢٥,٧	٢٨,٩	١٩,٥	١٧,٩	١٢,٧	١٤,٨	١٥,٥	١٧,٦	٢٥,٥	٢٧,٦	٣١,١	**٢٢,٣**
١٩٩٥	٢٦,٩	٣٠,١	٣١,١	١٩,٥	١٣,٦	١٣,٥	١٢,٨	٨,٩	١٠,٩	١٧,٦	١٩,٧	٥٥,٥	**٢١,٧**
١٩٩٦	٤٦,٣	٣٢,١	٣٤,٣	٢٠,٨	١٤,٤	١٧,٣	١٧,٣	١٧,٠	١٣,٩	١٦,٦	٢٧,٩	٢٧,٢	**٢٣,٨**
١٩٩٧	٢٤,٦	١٨,٥	٣٠,٤	١٦,٣	١٤,٤	١٣,٢	١١,٨	١٣,٢	١٣,٨	٢٣,٤	٥٢,٢	٣٨,٥	**٢٢,٥**
١٩٩٨	٤٦,٣	٢٩,٨	٢٧,٢	١٩,٧	١٩,٢	١٩,٣	٢٣,٨	٢٩,٧	٢٥,٨	٢٥,٤	٣٠,١	٣٠,١	**٢٧,٢**
١٩٩٩	٣٦,٣	٣٧,٩	٢٦,٣	٢٣,٧	١٦,٥	٩,٦	٩,١	١١,٦	١٢,٩	١٢,٩	٢٠,٤	٢٧,٧	**٢٠,٤**
٢٠٠٠	٣٣,٥	٢١,٠	١٢,٩	١٢,٧	١٠,١	٧,٥	٩,١	١٢,٤	١١,٥	٢١,١	٤٥,٦	٣٩,٣	**١٩,٧**
٢٠٠١	٣١,٤	٢٣,٢	١٨,٦	١٢,٢	٩,٢	٦,٩	١١,٨	٢٢,٩	١٨,٢	٢١,٢	٢٦,٧	٣٨,٦	**٢٠,١**
٢٠٠٢	٤١,٥	٢٨,٣	٢٠,٧	١٩,٩	١٤,٣	١١,٨	١٢,٦	١٤,٤	١٥,٦	١٦,٧	٢٨,٥	٣٩,٩	**٢٢,٠**
٢٠٠٣	٣٣,٢	٣٢,٢	٢٣,٧	١٨,٥	١٤,٤	١٢,١	١٣,٠	١٦,٧	١٧,٠	١٨,٣	٢٨,٤	٤١,٨	**٢٢,٥**
٢٠٠٤	٣٧,٤	٢٣,٤	١٦,٤	٢١,٨	١٣,٤	١٠,٩	١٢,٦	١٣,٧	١٦,٩	١٩,٩	٢٨,٠	٤٢,٩	**٢١,٤**
٢٠٠٥	٣٦,٨	٣٩,٤	٣٣,٥	٢٤,٥	١٧,٧	١١,٥	١٣,٩	١٣,٥	١٦,٠	٢٢,٦	٣٥,٠	٣١,٨	**٢٤,٧**
٢٠٠٦	٣٦,٣	٣٦,٨	٢٧,٣	٢٦,٥	١٩,٥	١٣,٦	١٥,٥	٢٢,١	٢٠,١	٢٣,٢	٣٥,٦	٤٤,٨	**٢٦,٨**
٢٠٠٧	٣٧,١	٣٨,٩	٢٨,٨	٢٥,٤	٢٢,٢	٢٠,٠	١٣,٧	٢٠,٦	٢١,٢	٢٣,٧	٢٥,٣	٣٢,٥	**٢٥,٨**
٢٠٠٨	٣٨,٠	٢٧,٩	٢٠,٧	٢١,٣	٢٠,٥	١٩,٠	١٩,٣	٢٢,٦	٢١,٣	٢٣,٥	٣٢,٩	٢٥,٤	**٢٤,٤**
٢٠٠٩	٢٧,٠	٢٧,٨	٢٦,٨	٢١,٨	١٩,٤	١٧,٥	١٧,٠	١٩,٢	١٨,٩	١٧,٣	٢٦,٥	٣٨,٢	**٢٣,١**
٢٠١٠	٢٦,٨	٢٠,٤	١٥,٦	٢٢,٦	١٦,٦	١٠,٧	١١,٥	١٦,٩	١٥,٨	١٨,٠	٢٠,٨	٢٠,٧	**١٨,٠**
٢٠١١	٣٩,٢	٢٦,٤	١٨,٦	١٧,٧	١٠,٥	٧,١	٨,٦	٨,٥	١٠,٥	١٤,٥	٢٦,٠	٢٤,٨	**١٧,٧**
٢٠١٢	٢٤,٦	١٧,١	١٦,٠	١٦,٣	٨,٤	٧,٥	٨,٢	٩,٠	٩,٧	١٣,٩	٢٥,٣	٣٧,٠	**١٦,١**
٢٠١٣	٢٢,٥	١٩,٤	١٥,٨	١٥,٨	١٤,٠	٦,٨	٧,٥	٩,٩	١٠,١	١٢,٣	٣٦,٦	٢٧,٠	**١٦,٥**
٢٠١٤	٤٢,٢	٢٣,٩	١٦,٦	١١,٥	٩,٢	٦,٣	٦,٩	١٠,٠	١٠,٤	١٥,٣	٢٥,٢	٢٦,١	**١٧,٠**
٢٠١٥	٢١,٦	١٦,٨	١٨,٩	٩,٣	٨,٥	٩,٠	٧,٢	٨,١	١٠,١	١٥,٠	٣٤,٣	٣٦,٦	**١٦,٣**
٢٠١٦	٢٧,٧	٢٠,٦	٢٢,٠	١٧,٢	٩,٢	٦,٤	٨,٢	٩,٦	١٠,٠	١٠,٠	٢٣,٣	٢٦,٤	**١٥,٩**
٢٠١٧	٢٣,٠	٣٠,١	٢٥,٣	١٠,٩	٨,٧	٦,٣	٦,٧	١٠,٤	٩,٧	١٢,٩	٢٢,٣	١٩,٦	**١٥,٥**
المتوسط الشهري	**٣٤,٢**	**٢٨,٤**	**٢٤,٣**	**٢٠,١**	**١٤,٩**	**١٢,٠**	**١٢,٤**	**١٤,٧**	**١٥,٤**	**١٨,٩**	**٢٩,١**	**٣٤,٨**	**٢١,٦**



شكل (٨) متوسط الرطوبة النسبية الصغرى(مْ) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يتضح من جدول (٧) وشكل (٨) أن المتوسط السنوي للرطوبة النسبية الصغرى في الأحساء يبلغ ٢١,٦٪ ، كما شهد عام ١٩٩٨م أعلى مستوى للرطوبة النسبية الصغرى؛ حيث بلغ المتوسط السنوي لها ٢٧,٢٪ ، فيما كانت في أدنى مستوياتها عام ٢٠١٧م حيث بلغ المتوسط السنوي لهذا العام ١٥,٥٪.

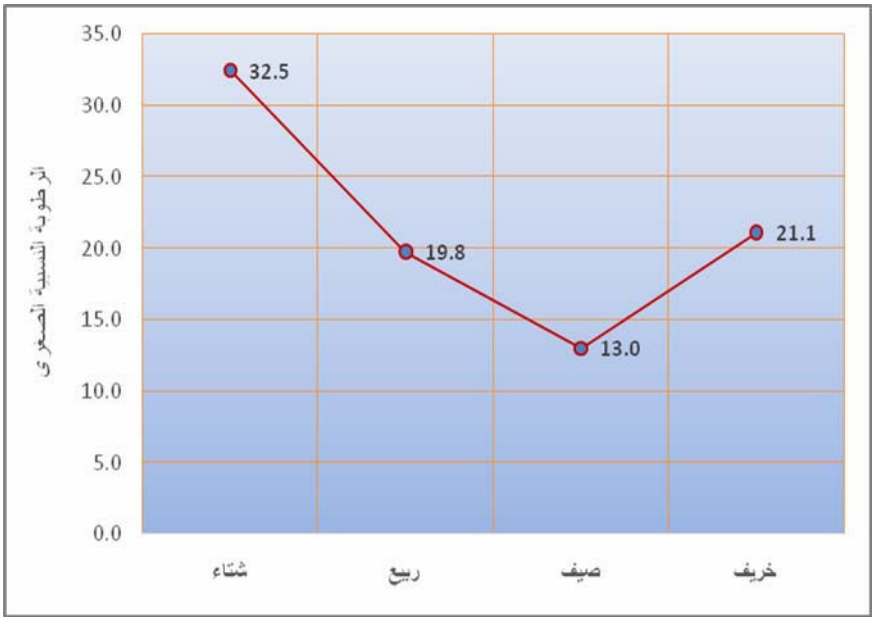
وعلى المستوى الشهري تشير النتائج إلى أن الرطوبة النسبية الصغرى في الأحساء تبلغ أدنى مستوياتها في شهر يونيو، حيث سجلت ١٢٪، تلاها شهر يوليو الذي سجل ١٢,٤٪، ثم شهر أغسطس ١٤,٧٪. كما يتضح أن معدلات الرطوبة النسبية الصغرى تبدأ في الانخفاض اعتبارًا من شهر ديسمبر أول أشهر الشتاء حيث بلغت ٣٤,٨٪، وتستمر في انخفاضها عبر أشهر السنة حتى تبلغ أقل مستوى لها في شهر يونيو، ثم تواصل ارتفاعها التدريجي مرة أخرى حتى تصل إلى شهر يناير الذي سجل ٣٤,٢٪.

وتشير البيانات إلى أن الرطوبة النسبية الصغرى تتراوح بين ١٢٪ و١٤,٧٪، خلال أشهر يونيو، ويوليو، وأغسطس، وعلى الرغم من انخفاضها إلا أنها قد تؤثر على راحة الإنسان خصوصًا إذا ما صاحبها ارتفاع ملحوظ في درجات حرارة الهواء الجوي خلال أشهر الصيف. وقد يستمر هذا الانزعاج الحراري وعدم الراحة المناخية للإنسان خلال شهري: مايو وسبتمبر حيث تبقى معدلات الرطوبة مرتفعة ودرجات الحرارة كذلك.

المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية الصغرى:

جدول (٨) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية الصغرى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
٣٢,٥	١٩,٨	١٣,٠	٢١,١	٢١,٦



شكل (٩) المتوسط الفصلي للرطوبة النسبية الصغرى(٪) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (٨) وشكل (٩) إلى متوسط معدلات الرطوبة النسبية الصغرى على مستوى فصول السنة، حيث يتضح أن فصل الشتاء هو الأعلى في معدلات الرطوبة النسبية بواقع

٣٢,٥٪ ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٢١,١٪ ، ثم فصل الربيع بواقع ١٩,٨٪ ، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل أدنى معدلات للرطوبة النسبية حيث بلغت ١٣٪.

ويلاحظ من البيانات عدم وجود فارق ملحوظ بين فصلي الخريف والربيع، حيث يبلغ ١,٣٪. في حين يوجد فارق كبير بين فصلي الصيف والشتاء في الأحساء يبلغ ١٩,٥٪؛ مما يعكس مدى المرحلة الانتقالية بين الفصلين فيما يخص معدلات الرطوبة النسبية الصغرى، المؤثر بشكل كبير على الراحة المناخية للإنسان، خصوصًا إذا ما اقترنت بارتفاع درجات الحرارة.

ويلاحظ من تحليل البيانات وجود فروق واضحة في معدلات الرطوبة النسبية الصغرى بين فصلي الشتاء والصيف، وكذلك بين الشتاء والربيع بما يعادل ١٢,٧٪ ، وكذلك بين الصيف والخريف بما يعادل ٨,١٪ ، وهو ما يعكس مدى ما يتعرض إليه الإنسان من تغيرات في الرطوبة النسبية وقد يمثل سببًا رئيسًا في الانزعاج الحراري.

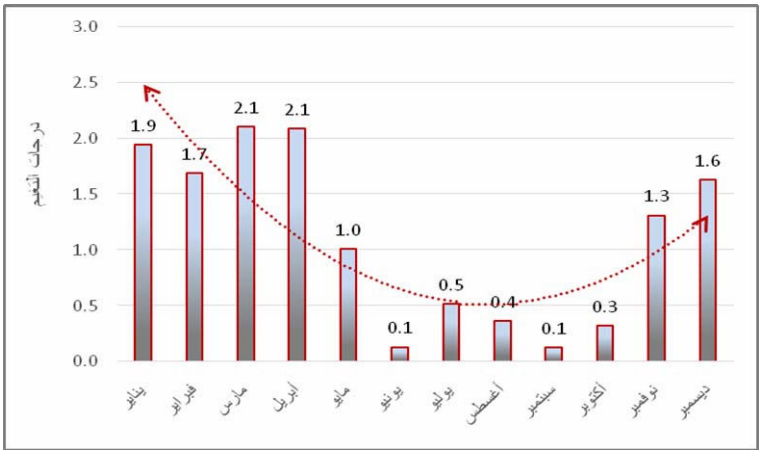
٣- درجة التغيُّم:

المتوسط الشهري والسنوي لدرجة التغيم:

جدول (٩) متوسط درجة التغيم (أوكتس) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٣,٠	٠,٤	٤,١	٢,٨	٢,٨	٠,٠	١,٧	٠,٨	٠,١	٠,١	٢,٢	٣,٢	**١,٨**
١٩٨٦	١,٥	١,٧	٢,٥	٣,٩	١,٥	٠,٨	٠,٤	٠,٧	٠,٣	٠,٤	١,٥	٢,١	**١,٤**
١٩٨٧	٠,٨	١,٦	١,٨	١,١	١,٩	٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٠	٠,٦	٠,٣	١,٣	**٠,٨**
١٩٨٨	٢,١	٣,١	١,٨	٣,١	٠,٢	٠,١	١,٠	٠,٤	٠,٣	٠,٣	٠,٤	٢,٧	**١,٣**
١٩٨٩	١,٠	٢,٣	٢,٤	٢,٩	٠,٢	٠,٠	٠,٤	٠,٣	٠,١	٠,٢	١,٨	١,٩	**١,١**
١٩٩٠	٢,٤	١,٩	٢,٠	٢,١	١,٠	٠,٠	٠,٣	٠,٢	٠,٠	٠,١	٠,٩	٠,٦	**١,٠**
١٩٩١	٢,٩	٢,٥	٢,٠	٢,٤	٠,٩	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٥	٠,٤	١,٨	**١,١**
١٩٩٢	٢,٩	١,٣	٢,٧	١,٧	١,٨	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٢	٠,٣	١,٧	٣,١	**١,٣**
١٩٩٣	٣,٠	٢,٥	١,٧	٢,٢	١,٢	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,٠	٠,٧	٠,٦	٠,٥	**١,١**
١٩٩٤	١,٠	٠,٦	٢,٣	٢,٠	١,٤	٠,١	٠,٦	٠,٤	٠,٢	٠,٥	١,٠	١,٨	**١,٠**
١٩٩٥	٠,٩	٢,١	٢,٤	٢,٦	٠,٩	٠,١	٠,٩	٠,٤	٠,١	٠,٢	٠,٥	٥,٠	**١,٣**
١٩٩٦	٢,٣	٢,٣	٣,٥	٢,٨	١,٧	٠,٢	٠,٧	٠,٤	٠,٠	٠,١	١,٥	٠,٧	**١,٤**
١٩٩٧	١,٢	١,٣	٣,٤	١,٧	٢,٣	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,١	١,٦	٣,٥	٢,٤	**١,٥**
١٩٩٨	٢,٨	١,٧	٢,٨	١,٩	١,٣	٠,٤	٠,٧	٠,٨	٠,٢	٠,٢	٠,٤	٠,٩	**١,٢**
١٩٩٩	٢,٢	٢,٨	١,٣	٠,٦	٠,٢	٠,١	٠,٤	٠,٣	٠,٢	٠,١	٠,٦	٠,٧	**٠,٨**
٢٠٠٠	١,٦	٠,٧	٠,٧	١,٧	٠,٤	٠,٠	٠,٢	٠,٢	٠,١	٠,٥	٢,٩	١,٤	**٠,٩**
٢٠٠١	٠,٩	٢,٢	٢,٢	١,٠	٠,٥	٠,٣	٠,٥	٠,٣	٠,٣	٠,١	٠,٦	٢,١	**٠,٩**
٢٠٠٢	٢,٢	١,٩	٢,٧	١,٣	٠,٤	٠,١	٠,٢	٠,٤	٠,١	٠,٦	١,١	٢,١	**١,١**
٢٠٠٣	١,٨	٢,٣	١,٨	١,٨	٠,٩	٠,٠	٠,٧	٠,٤	٠,١	٠,٢	١,٢	٢,٠	**١,١**
٢٠٠٤	٢,٦	١,٣	١,٦	٢,٨	٠,٤	٠,١	٠,٥	٠,٤	٠,٠	٠,١	١,٧	٢,٥	**١,٢**
٢٠٠٥	١,٩	٢,٠	٣,١	١,٤	١,٥	٠,١	٠,٦	٠,٣	٠,١	٠,١	١,٢	٠,٩	**١,١**
٢٠٠٦	٢,٢	٢,٧	١,٦	٢,٧	٠,٥	٠,١	٠,٢	٠,٥	٠,١	٠,٧	٢,٦	٢,١	**١,٣**

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
٢٠٠٧	٢,٤	١,٥	١,٢	٢,٣	٠,٦	٠,٢	٠,٢	٠,٤	٠,١	٠,٠	٠,٤	١,٠	٠,٩
٢٠٠٨	٣,٤	٠,٣	٠,٣	١,٤	٠,٧	٠,٠	٠,٢	٠,٤	٠,٢	٠,٥	١,٥	٠,٢	٠,٨
٢٠٠٩	٢,٨	١,٨	١,٨	١,٧	٠,٢	٠,١	٠,٣	٠,١	٠,٠	٠,٤	١,٤	٢,٢	١,١
٢٠١٠	١,٢	٠,٧	٠,٦	٢,٥	١,٣	٠,١	٠,٣	٠,٥	٠,٢	٠,٠	٠,٣	٠,٦	٠,٧
٢٠١١	٢,٧	١,١	١,٦	٣,١	٠,٨	٠,١	٠,١	٠,١	٠,١	٠,٣	١,٧	٠,٣	١,٠
٢٠١٢	٠,٧	١,٣	١,٥	٢,٨	١,٢	٠,١	٣,٠	٠,٢	٠,١	٠,٥	١,٧	٢,٠	١,٣
٢٠١٣	١,٥	١,٣	١,٤	٢,٥	١,٠	٠,١	٠,٤	٠,٦	٠,١	٠,١	١,٧	١,٠	١,٠
٢٠١٤	٢,٢	١,٣	٢,٠	٢,٠	١,٠	٠,٠	٠,٣	٠,٢	٠,٣	٠,٠	١,٦	١,٠	١,٠
٢٠١٥	٠,٩	٠,٩	٢,٦	٠,٤	٠,٨	٠,١	٠,٤	٠,٣	٠,٢	٠,٦	١,٨	١,٩	٠,٩
٢٠١٦	١,٣	٠,٩	٣,٠	٢,٥	٠,٧	٠,٠	٠,٥	٠,٥	٠,١	٠,١	١,٥	٠,٧	١,٠
٢٠١٧	١,٦	٣,٥	٣,١	١,١	١,٠	٠,١	٠,٥	٠,٩	٠,٢	٠,٠	١,١	٠,٧	١,٢
المتوسط الشهري	١,٩	١,٧	٢,١	٢,١	١,٠	٠,١	٠,٥	٠,٤	٠,١	٠,٣	١,٣	١,٦	١,١



شكل (١٠) متوسط درجة التغيم (أوكتس) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (٩) وشكل (١٠) إلى أن المتوسط السنوي لدرجة التغيم في الأحساء يبلغ ١,١ أوكتس، كما شهد عام ١٩٨٥م أعلى درجات التغيم؛ حيث بلغ المتوسط السنوي لها ١,٨ أوكتس، فيما كانت درجة التغيم في أدنى مستوياتها عام ٢٠١٠م حيث بلغ المتوسط السنوي لهذا العام ٠,٧ أوكتس.

وعلى مدار أشهر السنة تشير النتائج إلى أن درجة التغيم في الأحساء تبلغ ذروتها خلال شهري: مارس وأبريل حيث سجلت ٢,١ أوكتس، وتلاهما شهر يناير الذي سجل ١,٩ أوكتس، ثم شهر ديسمبر بواقع ١,٦ أوكتس. كما يتضح أن درجات التغيم تبدأ في الانخفاض اعتبارًا من شهر مايو آخر أشهر الربيع حيث بلغت ١,٠ أوكتس، فيما تبلغ أقل مستوى لها في شهري يونيو، وسبتمبر، ثم تبدأ مرة أخرى في الارتفاع التدريجي.

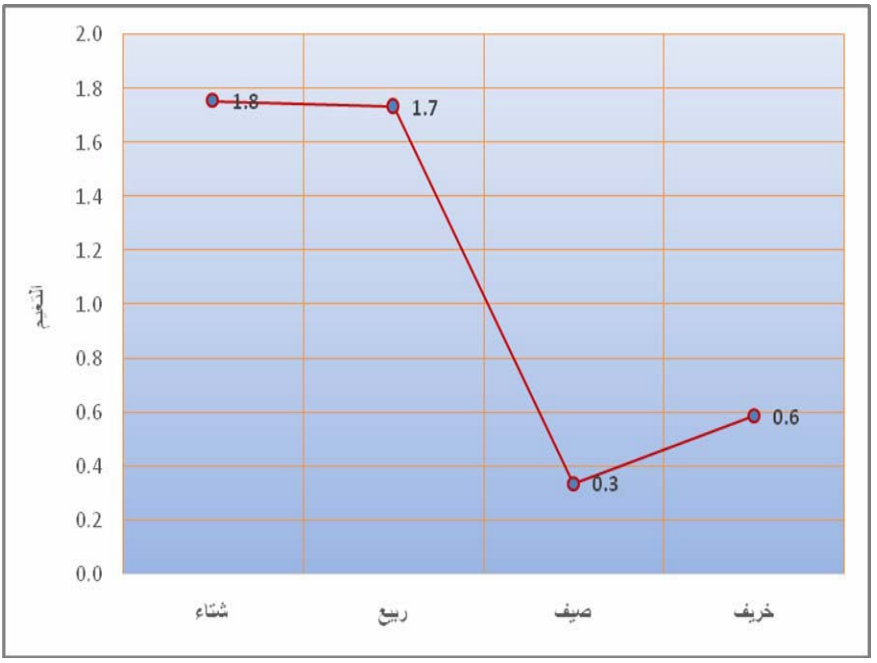
وتتمثل درجة التغيم في مساحة القبة السماوية التي يتم تغطيها بواسطة السحب، مما يترتب عليه حجب أشعة الشمس عن النفاذ إلى سطح الأرض، ومن ثم فإن هناك علاقة ارتباطية بينها وبين كميات التساقط المطري، فكلما زادت مساحة الغيوم كانت الفرصة مواتية لتساقط الأمطار. ويلاحظ من شكل (١٠) تذبذب درجة التغيم خلال أشهر السنة، ويبدو هذا التذبذب جليًّا ابتداءً من

شهر مايو وحتى شهر نوفمبر، وهو ما يدل على تطرف المناخ خلال هذه الفترة.

المتوسط الفصلي لدرجة التغيم:

جدول (١٠) المتوسط الفصلي لدرجة التغيم (أوكتس) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
١,٨	١,٧	٠,٣	٠,٦	١,١



شكل (١١) المتوسط الفصلي لدرجة التغيم (أوكتس) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يشير كل من جدول (١٠) وشكل (١١) إلى متوسط درجات التغيم على مستوى فصول السنة في منطقة الدراسة حيث يتضح أن فصل الشتاء يشهد أعلى درجات التغيم بواقع ١,٨ أوكتس، ويليه فصل الربيع الذي سجل ١,٧ أوكتس، ثم فصل الخريف الذي سجل ٠,٦ أوكتس، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل أدنى معدلات درجات التغيم بواقع ٠,٣ أوكتس.

ويلاحظ من البيانات عدم وجود فارق ملحوظ بين فصلي الشتاء والربيع، حيث يبلغ ٠,١ أوكتس فقط. في حين تهبط درجة التغيم هبوطًا حادًا بين فصلي الربيع والصيف مما يعكس قوة المرحلة الانتقالية بين الربيع والصيف، والمؤثر بشكل كبير على الراحة المناخية للإنسان فتتحول السماء إلى سماء صافية خالية من الغيوم تقريبًا خلال أشهر الصيف.

كما يلاحظ انخفاض درجة التغيم بشكل عام في الأحساء، إذ يبلغ الحد الأقصى للتغيم ٨ أوكتس (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٧م)؛ مما يجعلها عرضة لأشعة الشمس معظم أوقات السنة.

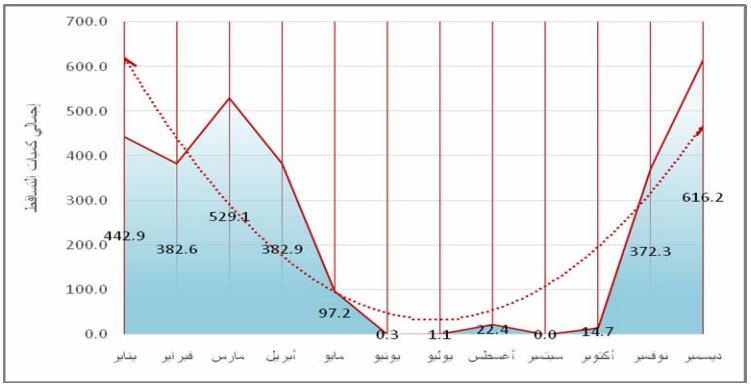
٤- تساقط الأمطار:

الإجمالي الشهري والسنوي لكميات الهطول:

جدول (١١) إجمالي كميات التساقط (ملم) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٧,٦	٠,٠	١,٠	٠,٧	٧,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٨,٤	٣٥,١
١٩٨٦	٨,٧	٣,٠	١٣,١	٢٠,٦	١,٥	٠,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٣	٣٩,٣	٨٦,٨
١٩٨٧	٢,٢	١,٣	٥٤,٣	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢,٠	٦٠,٠
١٩٨٨	١٠,٦	٥٦,٣	١,٤	٣٥,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣,٨	١٠٧,٨
١٩٨٩	٠,٠	٢,٩	٣٥,٦	٥,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢٢,٨	٦٦,٨
١٩٩٠	٣٠,٧	٣,١	٣,٦	١٤,٣	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥١,٩
١٩٩١	١٢,٦	٣,٨	١٢,٣	٠,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢,٢	٣١,٣
١٩٩٢	٥,٠	٢٩,٣	١٢,٠	٩,٣	١,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٧	١٤٠,٨	١٩٨,٧
١٩٩٣	٤٥,٦	٧٣,٥	٧,٣	٤٤,٢	٩,٧	٠,٠	١,١	١٩,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٠	٢٠١,٨
١٩٩٤	٠,٢	٠,٠	٥,٧	٢,٣	١٥,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦,٧	٠,٠	٠,٠	٣٠,٢
١٩٩٥	٠,٠	٢٤,٧	١١٠,٩	١١,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٨	١١٦,٨	٢٦٥,٦
١٩٩٦	٥٠,٥	٩,٠	٤٣,٣	٦,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٠٩,٢
١٩٩٧	٦,٣	٠,٠	٤٧,٠	٠,٠	٠,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٧,٧	٩٤,٥	٤,٧	١٦٠,٨
١٩٩٨	٣٢,٧	٨,٦	٦,٩	٢,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٥١,١
١٩٩٩	٤,١	١٠,٩	١٦,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣١,٥
٢٠٠٠	٦٣,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٣	١٢,٦	١٦,٥	٩٢,٥
٢٠٠١	٢٣,١	٠,٠	٤,٢	٠,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢٧,٦
٢٠٠٢	١٥,٢	٢,٢	٨,٢	٨,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٠,٤	٤٤,٢
٢٠٠٣	١٣,٧	١٣,٩	٤,٩	٨,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦٨,٠	١٠٨,٦
٢٠٠٤	٨,٣	٠,٢	٠,٨	٢٧,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٣	٢١,٨	٥٨,٨

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
٢٠٠٥	٣٤,١	٢٢,٦	٨,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٠,٧	٠,٠	٧٦,١
٢٠٠٦	٠,٨	٤,٦	٤,٨	٢٥,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٨,٩	٤٠,٧	٨٥,١
٢٠٠٧	٦,٦	٣٥,٢	٩,٧	١٦,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦٨,٤
٢٠٠٨	٩,٣	٠,٠	٠,٠	٣,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١,٣	٠,٠	١٣,٨
٢٠٠٩	٠,٠	٤,١	٨,٣	٢٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٤	٣٩,٩	٧٥,٥
٢٠١٠	٠,٥	٠,٠	٠,٣	١١,٧	١٧,١	٠,٠	٠,٠	٢,٨	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٢,٤
٢٠١١	٢٧,٢	٠,٠	٠,٠	٤١,٥	٣٣,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٥,١	٠,٠	١٣٧,٠
٢٠١٢	٠,٠	١,٥	١٨,٢	٣٣,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٠,٩	٨٣,٧
٢٠١٣	٠,٨	٣,٠	١٥,٢	١٢,٩	٥,٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٨٣,٠	٠,٠	١٢٠,١
٢٠١٤	١٨,٦	٢,٣	١,٩	٠,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١٧,١	١,٤	٤٢,٢
٢٠١٥	٤,١	٠,٠	٢٤,٩	٠,٠	١,٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٣٧,٣	٣٤,٨	١٠٢,٥
٢٠١٦	٠,٧	٤,١	٣٧,٣	١٦,٩	١,٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦٧,٤	٠,٠	١٢٧,٧
٢٠١٧	٠,٠	٦٢,٥	١٠,٨	٠,٠	٢,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٩	٠,٠	٧٦,٩
المتوسط الشهري	٤٤٢,٩	٣٨٢,٦	٥٢٩,١	٣٨٢,٩	٩٧,٢	٠,٣	١,١	٢٢,٤	٠,٠	١٤,٧	٣٧٢,٣	٦١٦,٢	٢٨٦١,٩



شكل (١٢) إجمالي كميات التساقط (ملم) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يتضح من جدول (١١) وشكل (١٢) أن الإجمالي السنوي للتساقط المطري في الأحساء ٢٨٦١,٩ ملم، كما شهد عام ١٩٩٥م أعلى كميات للتساقط المطري حيث بلغ المتوسط السنوي لها ٢٦٥,٦ ملم، فيما كان إجمالي كميات التساقط في أدنى مستوياته خلال عام ٢٠٠٨م، حيث بلغ المتوسط السنوي لهذا العام ١٣,٨ ملم.

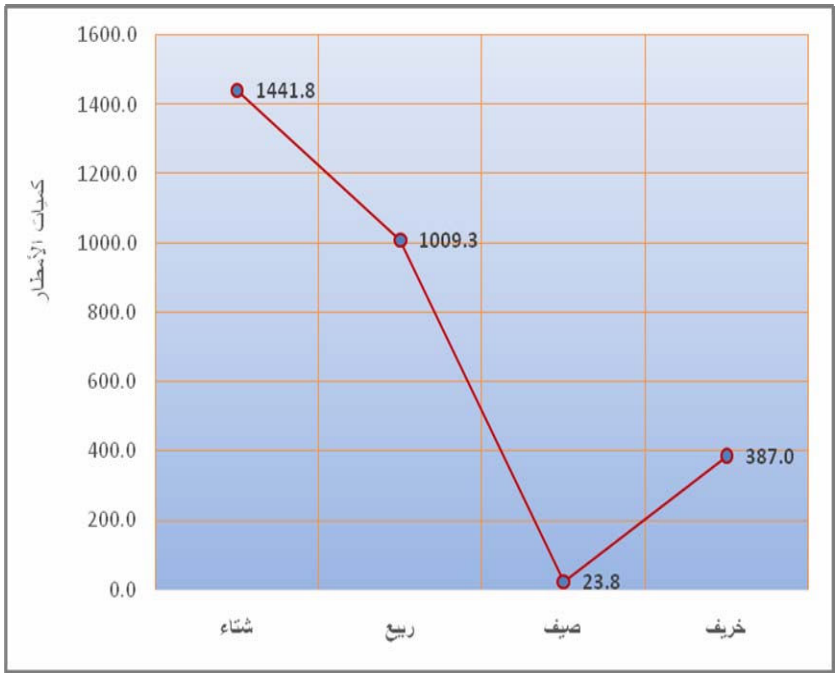
وتشير النتائج إلى أن شهر ديسمبر هو الأكثر غزارة في كميات التساقط المطري حيث سجل ٦١٥,٢ ملم، ثم شهر مارس بواقع ٥٢٩,١ ملم، ثم شهر يناير ٤٤٢,٩ ملم. في حين أن كميات التساقط المطري تكاد تكون منعدمة اعتبارًا من شهر يونيو وحتى شهر أكتوبر، حيث تكون هناك نقطة تحول كبيرة ومفاجئة خلال شهر نوفمبر الذي تتصاعد فيه حدة الأمطار وتواصل تصاعدها خلال شهر ديسمبر لتصل ذروتها في هذا الشهر.

وبشكل عام تستمر الأمطار على الأحساء اعتبارًا من شهر نوفمبر وحتى نهاية شهر مايو. ويلاحظ من شكل (١٢) تذبذب كميات التساقط المطري بين شهري نوفمبر، ومايو حيث ترتفع ارتفاعًا شديدًا، ثم تهبط حدتها خلال شهري يناير، وفبراير، ثم تعاود الارتفاع مرة أخرى في مارس، وما تلبث أن تأخذ في الانخفاض خلال أبريل، ومايو حتى تتلاشى مع بداية أشهر الصيف.

الإجمالي الفصلي لكميات التساقط:

جدول (١٢) الإجمالي الفصلي لكميات التساقط (ملم) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
١٤٤١,٨	١٠٠٩,٣	٢٣,٨	٣٨٧,٠	٢٨٦١,٩



شكل (١٣) الإجمالي الفصلي لكميات التساقط (ملم) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يعكس جدول (١٢) وشكل (١٣) حالة كميات التساقط في الأحساء على مدار فصول السنة، فنجد أنها تبلغ ذروتها خلال فصل الشتاء الذي سجل إجمالي تساقط مطري بواقع ١٤٤١,٨ ملم خلال فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٧م)، ومن الشتاء إلى الربيع نلاحظ هبوطًا حادًّا ليسجل فصل الربيع ١٠٠٩,٣ ملم لإجمالي التساقط المطري.

وتزداد حدة هبوط كميات التساقط بين شهري الربيع والصيف بشكل كبير، وهو ما يمكن ملاحظته من شكل (١٢) حيث تصل إلى ٢٣,٨ ملم خلال فصل الصيف. ومن ثم تعاود الصعود مرة أخرى لتسجل ٣٨٧ ملم خلال فصل الخريف.

ويلاحظ من نتائج التحليل أن الأحساء تشهد كميات كبيرة من التساقط المطري خلال العام، إلا أنها تتركز في فصلي الشتاء والربيع اللذين سجلا معًا ٢٤٥١,١ ملم من إجمالي التساقط المطري على الأحساء والبالغ ٢٨٦١,٩ ملم، أي بواقع ٨٥,٦٪، مقابل ١٤,٤٪ فقط في فصلي الصيف، والخريف.

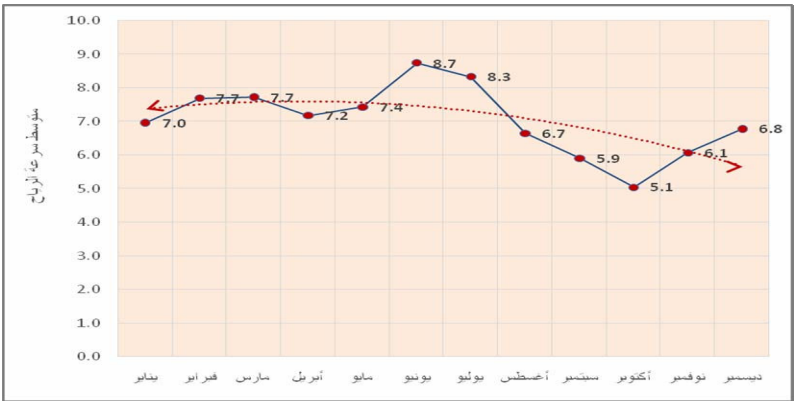
٦- الرياح:

المتوسط الشهري والسنوي لسرعة الرياح:

جدول (١٣) متوسط سرعة الرياح (عقدة) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
١٩٨٥	٨,٨	١٢,١	١٠,٢	١٠,١	١٠,٠	١٢,٣	١٢,٩	٧,٢	٦,٥	٧,٧	٧,٨	١١,٥	٩,٧
١٩٨٦	٨,٤	١٠,٨	١٠,٤	٨,٥	٩,٤	١٣,٢	٩,٠	٧,٦	٦,٦	٦,٤	٩,٧	٩,٤	٩,١
١٩٨٧	٨,٤	٩,٠	٨,٥	٨,٤	٦,٣	١٠,٢	٨,٨	٩,١	٧,١	٦,٥	٧,٢	٧,٤	٨,١
١٩٨٨	٨,١	٧,٨	١٠,٤	٧,٩	١٠,٥	٩,٢	١٠,٣	٩,٤	٧,٥	٥,٨	٧,٩	٧,٨	٨,٦
١٩٨٩	١٠,١	٩,٤	٩,٢	٧,٢	١١,٤	١٢,٠	٩,٧	٨,٧	٧,٥	٧,٤	٧,٧	٩,٤	٩,١
١٩٩٠	٩,٤	٩,٢	٩,٦	٨,٨	٨,٥	١١,٦	٩,٩	٩,٣	٨,٠	٦,٠	٥,٦	٦,٤	٨,٥
١٩٩١	٧,٧	٧,٨	٨,٠	٨,١	١٠,١	٩,٦	١١,٢	٨,٨	٦,٨	٥,٩	٥,٣	٨,٨	٨,٢
١٩٩٢	٨,٩	٨,٦	٨,٧	٧,٧	٩,١	٩,٦	١٠,٩	٧,٢	٧,٠	٥,٧	٦,٥	٨,٧	٨,٢
١٩٩٣	٧,٨	٨,٤	٩,٩	٧,٦	٩,١	٩,٤	٨,٣	٦,٨	٦,٣	٤,٨	٧,٤	٥,٧	٧,٦
١٩٩٤	٧,٣	٨,٢	٨,٣	٧,٥	٨,٢	١٠,٧	١١,٧	٨,٧	٥,٠	٤,٢	٦,٩	٨,١	٧,٩
١٩٩٥	٧,٠	٨,٢	٧,٠	٧,٢	٦,٧	٨,٥	٩,٢	٧,٨	٦,٥	٥,٠	٦,٤	٧,٢	٧,٢
١٩٩٦	٦,٥	٧,٤	٧,٨	٨,٥	٦,٤	٨,٠	٥,٤	٥,٢	٦,٧	٥,٣	٥,٥	٤,٠	٦,٤
١٩٩٧	٥,٨	٧,٨	٨,١	٧,٠	٦,١	٦,٥	١٠,٤	٩,٦	٥,٥	٤,٥	٥,٩	٧,٢	٧,٠
١٩٩٨	٧,٣	٧,٤	٧,٥	٦,٠	٤,٤	٥,٢	٥,٨	٣,٩	٤,٣	٤,٠	٣,٦	٣,٦	٥,٢
١٩٩٩	٥,٢	٥,٤	٦,٣	٥,٥	٥,٤	٥,٥	٦,٥	٥,٢	٥,١	٣,٧	٥,٢	٤,٥	٥,٣
٢٠٠٠	٦,٠	٥,٧	٦,٤	٥,٠	٥,٤	٥,٧	٤,٤	٣,٧	٤,٤	٤,٥	٤,٦	٤,٧	٥,٠
٢٠٠١	٤,٧	٥,٠	٤,٨	٤,٧	٦,٢	٧,٠	٥,٤	٤,٠	٤,٢	٣,٦	٥,٢	٤,٤	٤,٩
٢٠٠٢	٥,٦	٥,٧	٥,٧	٥,٢	٥,٢	٥,٩	٦,٦	٧,٦	٥,٧	٣,٦	٦,٤	٦,٧	٥,٨
٢٠٠٣	٦,٦	٧,٦	٧,٧	٧,٥	٦,٩	٧,٣	٨,٥	٥,٨	٦,٢	٥,٢	٥,٨	٦,٣	٦,٨
٢٠٠٤	٦,١	٨,٥	٦,٠	٦,٧	٧,٩	٨,٧	٦,٤	٧,٣	٥,٠	٣,٨	٥,٥	٦,٩	٦,٦

الشهر / السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي
٢٠٠٥	٦,٥	٦,٣	٧,٢	٦,٠	٥,٠	٧,٧	٦,٦	٥,٢	٥,٣	٣,٦	٤,٥	٤,٩	٥,٧
٢٠٠٦	٦,٥	٧,٥	٦,٦	٧,١	٧,١	٦,٩	٩,٠	٤,٢	٤,٦	٤,٠	٤,٩	٨,٢	٦,٤
٢٠٠٧	٧,٦	٥,٩	٦,٧	٧,١	٥,٥	٨,٧	٦,٥	٤,٩	٤,١	٣,١	٥,٣	٥,٠	٥,٩
٢٠٠٨	٥,١	٦,٠	٥,٧	٥,٩	٤,٥	٦,٣	٤,٦	٣,١	٣,٠	٣,٠	٣,٩	٤,٢	٤,٦
٢٠٠٩	٤,٤	٥,١	٥,١	٥,٥	٦,٣	٤,٩	٨,٥	٦,٩	٥,٦	٣,٧	٤,٣	٤,٥	٥,٤
٢٠١٠	٥,٤	٥,٦	٥,٤	٦,٢	٥,٦	٦,٦	٧,٥	٣,٨	٤,٢	٤,٥	٥,٦	٥,٥	٥,٥
٢٠١١	٥,٥	٧,٣	٨,٤	٧,٠	٨,٠	١٠,٣	٨,٧	٧,٨	٧,١	٦,٢	٨,٤	٨,٥	٧,٨
٢٠١٢	٧,٣	١٠,٨	١٠,٠	٧,٣	٩,٠	٩,٥	٩,٠	٩,٠	٨,٢	٥,٠	٦,٣	٧,٣	٨,٢
٢٠١٣	٧,٤	٧,٧	٨,٤	٧,٩	٨,٤	١٢,٠	٩,٦	٦,٩	٧,٠	٦,٩	٦,٢	٨,٠	٨,٠
٢٠١٤	٦,٣	٧,٥	٧,٨	٧,٣	٧,٠	١٠,١	١٠,٢	٧,٥	٥,٨	٦,٣	٦,٥	٦,٤	٧,٤
٢٠١٥	٧,١	٩,٠	٨,٢	١٠,١	٨,٥	١٠,٥	٩,١	٦,٦	٦,٠	٦,١	٦,٨	٧,٥	٨,٠
٢٠١٦	٧,٩	٨,٢	٧,٩	٦,٤	٨,٣	٨,٨	٨,١	٥,٦	٧,٥	٥,١	٦,٠	٧,٢	٧,٣
٢٠١٧	٧,١	٧,٥	٧,١	٨,٢	٩,١	١٠,٢	٦,٢	٤,٩	٤,٩	٥,٣	٥,٤	٧,٨	٧,٠
المتوسط الشهري	٧,٠	٧,٧	٧,٧	٧,٢	٧,٤	٨,٧	٨,٣	٦,٧	٥,٩	٥,١	٦,١	٦,٨	٧,٠



شكل (١٤) متوسط سرعة الرياح (عقدة) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

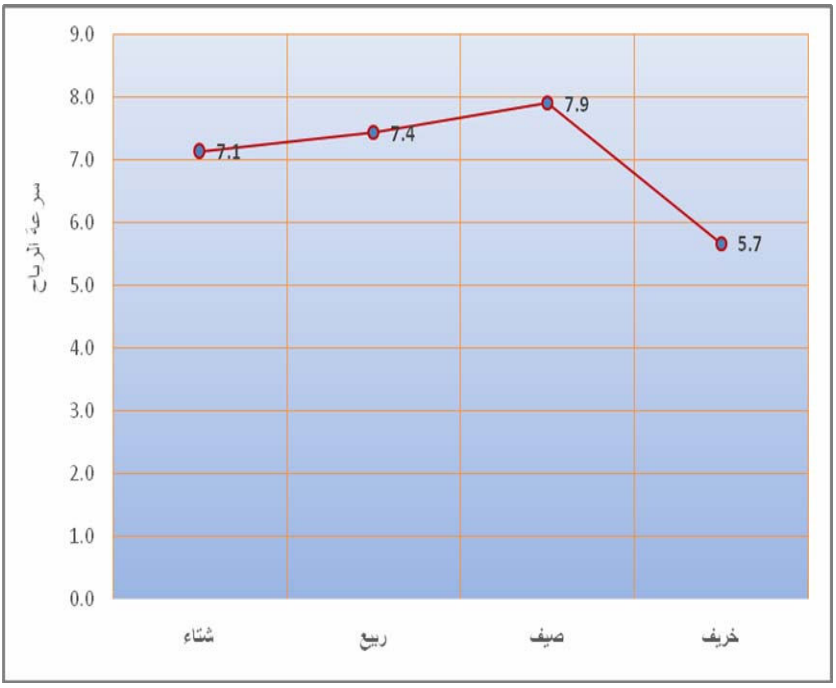
يتضح من جدول (١٣) وشكل (١٤) أن المتوسط السنوي لسرعة الرياح في الأحساء يبلغ ٧ عقدة، كما شهد عام ١٩٨٥م أعلى متوسط سرعة للرياح؛ حيث بلغ المتوسط السنوي ٩,٧ عقدة، فيما كان عام ٢٠٠٨م هو الأقل من حيث متوسط سرعة الرياح الذي بلغ ٤,٦ عقدة.

وعلى المستوى الشهري يتضح أن متوسط سرعة الرياح في الأحساء تبلغ ذروتها خلال شهر يونيو حيث سجل ٨,٧ عقدة، تلاه شهر يوليو الذي سجل ٨,٣ عقدة، ثم شهرا فبراير ومارس اللذان سجلا٧,٧ عقدة. كما يتضح تذبذب سرعة الرياح عبر أشهر السنة في الأحساء، حيث تبدأ في التصاعد التدريجي بدءًا من شهر يناير لتعاود الانخفاض في شهر أبريل، وما تلبث أن تبدأ في الارتفاع الشديد مرة أخرى لتصل ذروتها في شهر يونيو، ثم تعاود الانخفاض مرة أخرى حتى تصل إلى أدنى مستوياتها في شهر أكتوبر، ثم تعاود الصعود مرة أخرى بحدة حتى تصل إلى ٦,٨ عقدة في شهر ديسمبر. كما يلاحظ أن سرعة الرياح تعدت في بعض السنوات ١٢ عقدة خلال شهر يونيو. وبشكل عام يلاحظ أن متوسط سرعة الرياح في الأحساء تظل مرتفعة معظم أشهر السنة عدا أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر، فهي في معظم الأشهر تتراوح بين ٦ إلى ٨,٧ عقدة، وهي تعد سرعة متوسطة الارتفاع.

المتوسط الفصلي لسرعة الرياح:

جدول (١٤) المتوسط الفصلي لسرعة الرياح (عقدة) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

شتاء	ربيع	صيف	خريف	السنة
٧,١	٧,٤	٧,٩	٥,٧	٧,٠



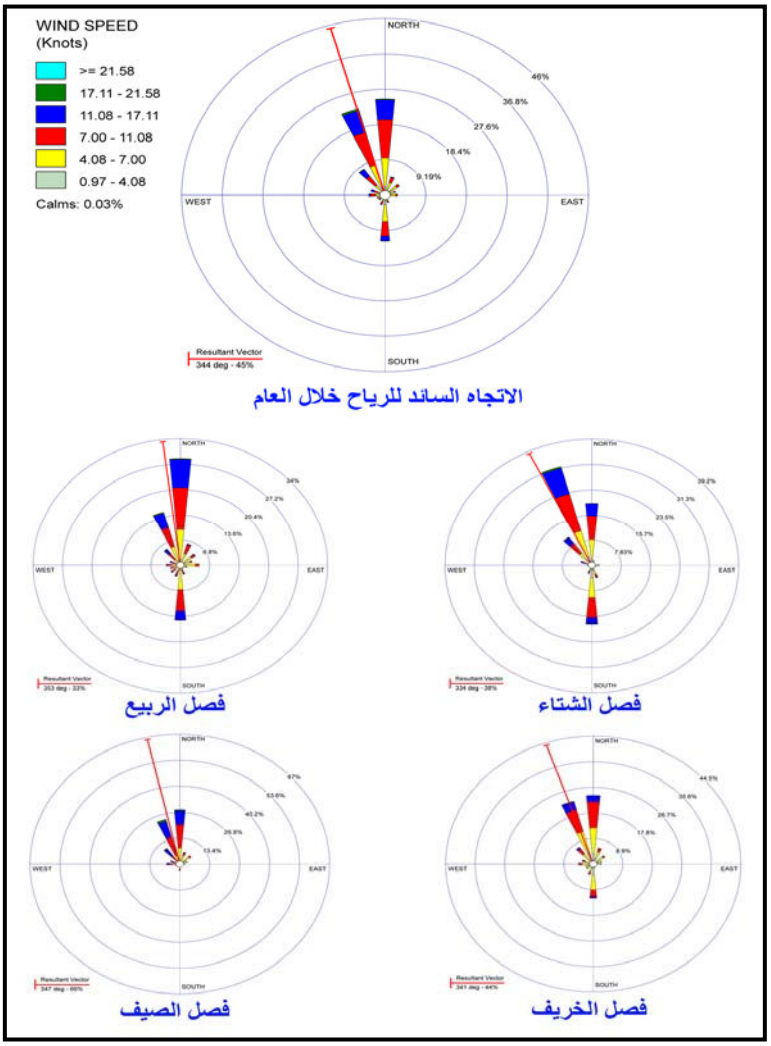
شكل (١٥) المتوسط الفصلي لسرعة الرياح (عقدة) بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

يبين كل من جدول (١٤) وشكل (١٥) أن فصل الصيف يحتل المرتبة الأولى من حيث متوسط سرعة الرياح في الأحساء، حيث سجل ٧,٩ عقدة، تلاه فصل الربيع بواقع ٧,٤ عقدة، ثم فصل الشتاء ٧,١ عقدة، وأخيرًا فصل الخريف الذي سجل ٥,٧ عقدة.

ونلاحظ من شكل (١٥) تصاعد حدة سرعة الرياح ابتداءً من فصل الشتاء حتى تصل ذروتها في فصل الصيف، ثم تشهد هبوطًا حادًا وصولاً إلى فصل الخريف.

ولا شك أن ارتفاع معدلات سرعة الرياح في الوقت الذي يسود فيه ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف، ومن ثم انخفاض معدلات الرطوبة النسبية وانخفاض معدلات الضغط الجوي قد يؤدي إلى إثارة الأتربة، وانتشار ظاهرة العواصف الرملية وظاهرة الغبار العالق في أجواء الأحساء، وهو ما قد يتسبب في الانزعاج الشديد للإنسان وعدم شعوره بالراحة المناخية في هذه الفترة من العام.

اتجاهات الرياح بمنطقة الدراسة :



شكل (١٦) اتجاهات الرياح بمحطة الأحساء خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م)

ويشير شكل (١٦) إلى ورود الرياح في منطقة الدراسة على مستوى السنة كاملة، وكذلك على مستوى فصول السنة. حيث يلاحظ أن الاتجاه السائد للرياح في الأحساء هي رياح شمالية إلى شمالية شرقية، بزاوية ٣٤٤ درجة، حيث يكون ما نسبته ٤٥٪ من الرياح التي تهب على الأحساء بهذه الزاوية ذاتها على مدار العام. ويلاحظ من الشكل أن نسبة كبيرة من الرياح التي تهب على الأحساء خلال أيام السنة تقع سرعتها ضمن الفئة (٧-١١) عقدة، تليها فئة (١١-١٧) عقدة في المرتبة الثانية، ثم نسبة ضئيلة تقع ضمن الفئة (٤-٧) عقدة. كما يبدو من الشكل أن نسبة ضئيلة جدًّا تكاد لا تذكر تصل فيها سرعة الرياح إلى فئة (١٧-٢١) عقدة، وهي نادرة الحدوث.

وخلال فصل الشتاء، تظل الرياح التي تهب على الأحساء شمالية إلى شمالية غربية ولكن بزاوية ٣٣٤ درجة، وذلك بنسبة ٣٨٪ من الرياح التي تهب على الأحساء في فصل الشتاء. كما يلاحظ أن معظم الرياح تتراوح سرعتها بين (٧-١٧) عقدة، فيما تلامس سرعتها فئة (١٧-٢١) عقدة في أيام نادرة خلال فصل الشتاء.

أما فصل الربيع، فتتغير فيه زاوية الرياح لتهب بزاوية أكبر من الشمال، حيث تكون الرياح السائدة في فصل الربيع شمالية إلى شمالية غربية، ولكن بزاوية ٣٥٣ درجة وهي أقرب إلى الشمال.

وتستمر هكذا بنسبة ٣٣٪ خلال هذا الفصل، وتتراوح سرعتها بين (٧-١١) عقدة بنسبة تتجاوز ٢٠,٥٪، وبين (١١-١٧) عقدة بنسبة تناهز ٣٠٪.

وخلال فصل الصيف، تختفي تمامًا أية رياح جنوبية، وتكون الرياح السائدة طوال الصيف شمالية إلى شمالية غربية بزاوية ٣٤٧ درجة. وتبلغ سرعة الرياح سرعة (٧-١١) عقدة بنسبة تتجاوز ٢٠٪، كما تبلغ سرعتها (١١-١٧) بنسبة تتجاوز ٢٧٪. ويشهد فصل الصيف تحديدًا بعض الأيام التي تتراوح فيها سرعة الرياح بين (١٧-٢١) عقدة ولو كان ذلك بنسبة ضئيلة، ويكون بعضها شمالية غربية، وأكثرها شمالية.

وفي فصل الخريف نلاحظ أن الرياح السائدة تكون شمالية إلى شمالية غربية أيضًا، بزاوية ٣٤١ وبنسبة ٤٤٪. ويلاحظ من الشكل أن فئة سرعة الرياح (٤-٧) عقدة أكثر منها في أي من فصول السنة الأخرى حيث تهدأ الرياح خلال هذا الفصل، وتظل نسبة كبيرة من الرياح تبلغ (٧-١١) عقدة، ونسبة منخفضة بسرعة (١١-١٧) عقدة كحد أقصى خلال الخريف.

ثانيًا: الراحة المناخية للإنسان في مدينة الأحساء:

تتأثر الراحة المناخية للإنسان إيجابًا وسلبًا وفقًا للتغيرات المناخية في البيئة المحيطة، ومن أهم عناصر المناخ المؤثرة في الراحة

المناخية للإنسان، درجة حرارة الهواء، ومعدلات الرطوبة النسبية. وفيما يلي عرض لأكثر قرائن الراحة المناخية وتصنيفاتها استخدامًا، وهي:

- درجة الحرارة الفعَّالة (Effective Temperature).
- قرينة الانزعاج الحراري لتوم (Thom).
- قرينة الراحة المناخية لأوليفر (Oliver).

وفيما يلي تفصيل ذلك:

١- درجة الحرارة الفعّالة(Effective Temperature):

تعد التغيرات الحرارية المباشرة وغير المباشرة ذات تأثير فعّال على الإنسان ونشاطاته اليومية، لذلك اتخذ الكثير من علماء المناخ والبيئة درجة حرارة الهواء كمؤشر مناخي حيوي للاستدلال من خلاله على مدى راحة الإنسان في البيئة المحيطة به. ذلك كونها أول ما يشعر به الإنسان من العناصر المناخية.وتهتم الدراسات المناخية التطبيقية بدراسة تأثيرات درجة الحرارة الفعّالة (المؤثرة) على نشاط الإنسان والتغيرات الفسيولوجية الناتجة عن تعرضه للتغيرات الحرارية من خلال العلاقات المتبادلة بين الرطوبة والحرارة والرياح (Villeneuve, 1974:P.369). ويرمز لدرجة الحرارة الفعالة بالرمز (ET).

وذكر جريجورسك وسينا (Gregorczuk&Cena, 1967, p. 145) أن واحدة من أكثر قرائن تقويم تأثير حالة الطقس على الإنسان هي درجة الحرارة الفعّالة، إلا أن العلماء أمثال جفني (Gaffney) قاموا أثناء قياسها بإجراء تجاربهم على أناس بكامل ملابسهم وفي أماكن مغلقة وأثناء جلوسهم دون بذل أي جهد بدني، وفي الوقت الذي لا تتجاوز فيه حركة الهواء (٥-٧ متر/الدقيقة). قدّم ميسينارد(Missenard, 1955)نموذجه الخاص من خلال خرائط عالمية لتوزيع متوسطات درجات الحرارة الفعّالة في الكرة الأرضية بالكامل خلال شهري يناير ويوليو. حيث تم حساب قيم درجة الحرارة الفعّالة للعالم باستخدام الصيغة التجريبية الآتية (Teodoreanu&Bunescu, 2007; Teodoreanu, 2016):

$$ET= T - 0.4 (T-10) (1-\frac{RH}{100})$$

حيث إن:

ET: درجة الحرارة الفعّالة.

T: متوسط درجة الحرارة المئوية.

RH: متوسط الرطوبة النسبية.

ووضع ميسينارد نتيجة لتجاربه حدودًا حرارية تعبر عن تأثير درجة الحرارة على الإنسان من خلال التعرف على درجة الحرارة والرطوبة النسبية، كما هو موضح في جدول (١٥):

جدول (١٥)حدود درجة الحرارة الفعالة (المؤثرة)لميسينارد

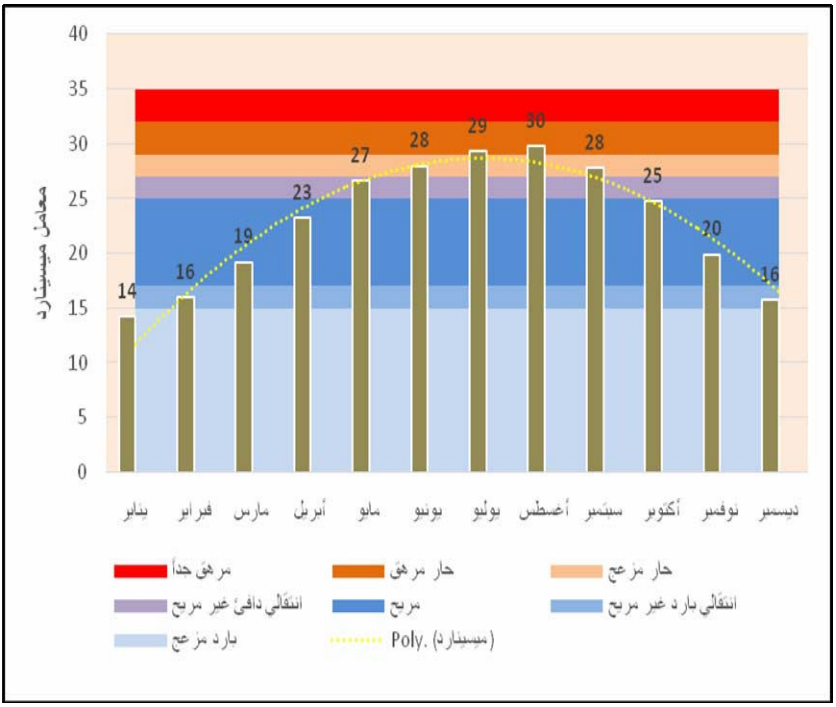
درجة الحرارة الفعالة (مْ)	درجة شعور الإنسان بالراحة المناخية
أقل من ١٥	بارد مزعج
١٥- ١٧	انتقالي بارد غير مريح
١٧- ٢٥	مريح
٢٥- ٢٧	انتقالي دافئ غير مريح
٢٧- ٢٩	حار مزعج
٢٩- ٣٢	حار مرهق
أكبر من ٣٢	مرهق جدًّا وقد يتسبب في تأثيرات ضارة على الإنسان

المصدر: ثابت (٢٠١١م، ص١١٧).

ويوضح جدول (١٥) وشكل (١٦) تطبيق قرينة الحرارة الفعالة على مدينة الأحساء للتعرف على درجة الراحة المناخية للإنسان باستخدام المتوسط الشهري لدرجة الحرارة المئوية والرطوبة النسبية:

جدول (١٦) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق سلّم درجة الحرارة الفعَّالة على الأحساء

درجة الحرارة الفعالة	مستوى الراحة	الأحساء	
ET<15	بارد مزعج	يناير	١٤
15<ET<17	انتقالي بارد غير مريح	ديسمبر فبراير	١٦ ١٦
17<ET<25	مريح	مارس أبريل نوفمبر	١٩ ٢٣ ٢٠
25<ET<27	انتقالي دافئ غير مريح	أكتوبر	٢٥
27<ET<29	حار مزعج	مايو يونيو سبتمبر	٢٧ ٢٨ ٢٨
29<ET<32	حار مرهق	يوليو أغسطس	٢٩ ٣٠
ET>32	مرهق جدًّا وقد يتسبب في تأثيرات ضارة على الإنسان	-	-



شكل(١٧) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق سلَّم درجة الحرارة الفعَّالة على الأحساء

ويشير كل من جدول (١٦) وشكل (١٧) إلى درجات الحرارة الفعالة في مدينة الأحساء وفقًا لتصنيف ميسينارد، وهي كما يلي:

١) **فترة باردة مزعجة:** يشعر خلالها الإنسان بالبرودة الشديدة وذلك خلال شهر يناير الذي بلغ فيه معامل قرينة ميسينارد ١٤.

٢) **فترة انتقالية باردة غير مريحة:** ويتميز بها كل من شهري ديسمبر وفبرايرحيث بلغ معامل قرينة ميسينارد ١٦ في كل منهما.

٣) **فترة راحة مناخية**:وتمتد هذه الفترة خلال شهري مارس وأبريل وكذلك شهر نوفمبر.

٤) **فترة انتقالية دافئة غير مريحة**: ويتميز بها شهر أكتوبر حيث بلغ معامل قرينة ميسينارد ٢٥.

٥) **فترة حارة مزعجة**: وتمتد هذه الفترة خلال شهري مايو ويونيو وكذلك شهر سبتمبر.

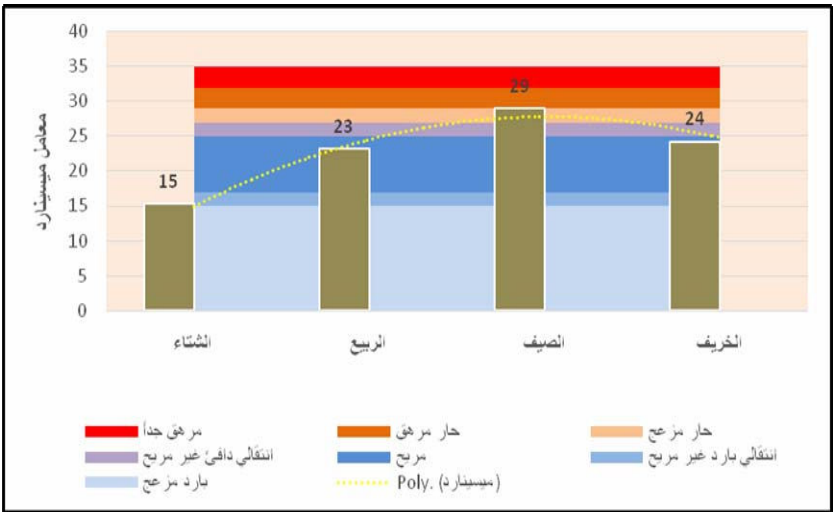
٦) **فترة حارة مرهقة**: وتمتد خلال شهري يوليو وأغسطس.

وتتفق نتائج تطبيق قرينة ميسينارد على الأحساء مع نتائج تطبيق قرينتي توم وأوليفر، في امتداد الانزعاج الحراري الشديد لفترة طويلة خلال أشهر السنة.

كما يوضح جدول (١٧) وشكل (١٨) تطبيق قرينة الحرارة الفعالة لميسينارد على الأحساء باستخدام المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة المئوية والرطوبة النسبية للتعرف على مستوى الراحة المناخية للإنسان:

جدول (١٧) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الحرارة الفعالة على الأحساء

قرينة الراحة المناخية	مستوى الراحة	الأحساء	
ET<15	بارد مزعج	-	-
15<ET<17	انتقالي بارد غير مريح	الشتاء	١٥
17<ET<25	مريح	الربيع الخريف	٢٣ ٢٤
25<ET<27	انتقالي دافئ غير مريح غير مريح	-	-
27<ET<29	حار مزعج	-	-
29<ET<32	حار مرهق	الصيف	٢٩
ET>32	مرهق جدًّا وقد يتسبب في تأثيرات ضارة على الإنسان	-	-



شكل(١٨) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الحرارة الفعالة على الأحساء

ويتضح من جدول (١٧) وشكل (١٨) أن فصل الشتاء هو فصل بارد غير مريح مناخيًّا، بينما يتسم فصلي الربيع والخريف بالراحة المناخية للإنسان. كما تشهد الأحساء نقلة نوعية بالدخول في فصل الصيف حيث يشعر الإنسان بالحرارة الشديدة التي تصل إلى حد الإرهاق، حيث بلغ معامل ميسينارد في هذا الشهر (٢٩) نقطة.

٢- قرينة الانزعاج الحراري لتوم:

اهتم عدد من الباحثين بإيضاح تأثير درجة الحرارة والرطوبة النسبية معًّا على راحة الإنسان. حيث طور العالم توم (Thom) مقياسًّا للجهد الحراري، وأطلق عليه مصطلح قرينة عدم الراحة (قرينة الانزعاج الحراري) أو قرينة الحرارة والرطوبة، وحدد بواسطتها حالات الطقس خلال فصل الصيف بالولايات المتحدة الأمريكية.

ووضع توم عام ١٩٥٩م علاقة لتحديد درجة راحة الإنسان في ظل ظروف مناخية معينة، معتمدًّا في ذلك على درجة الحرارة والرطوبة النسبية، أو درجة حرارة الترمومتر الجاف، ودرجة حرارة الترمومتر الرطب، ونقطة الندى (Thom, 1959, pp. 57-66).وتعرف هذه القرينة بمصطلح "قرينة توم للانزعاج الحراري". ويتم التعبير عنها بالنموذج التالي (Yousif & Tahir, 2013, p. 36):

$$DI= (T_d) - [(0.55) * (1-RH)] (T_d - 14.5)$$

حيث إن:

DI: قرينة الانزعاج الحراري.

RH: الرطوبة النسبية ككسر من الواحد الصحيح.

T_d: درجة حرارة الترمومتر الجاف.

ويعد هذا النموذج الأكثر استخدامًا في الدراسات المناخية الحيوية. ومن خلال ردود أفعال عينة من الناس لأجواء مختلفة من الحرارة والرطوبة اتضح لتوم ما يلي (موسى، ٢٠٠٢م، ص٥٨-٥٩):

- DI< ٢١ فإن ١٠٠٪ من الناس يشعرون بالراحة التامة.
- ٢١<DI<٢٤ فإن ٥٠٪ من الناس يشعرون بالراحة النسبية.
- ٢٤<DI<٢٧ فإن ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة.
- DI >٢٧ فإن ١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة الشديدة.
- وإذا ارتفعت قيمة القرينة إلى أكثر من ٢٩ فإن الإجهاد يكون خطيرًا.

وتستخدم قرينة الانزعاج الحراري للكشف عن فصلية المناخ الفسيولوجي لتحديد تأثيرات الحرارة والرطوبة على جسم الإنسان. حيث وضع توم تصنيفًا للعتبات الحرارية المؤثرة على جسم الإنسان، وذلك كما هو موضح في جدول(١٨).

جدول (١٨) حدود قرينة الانزعاج الحراري لتوم

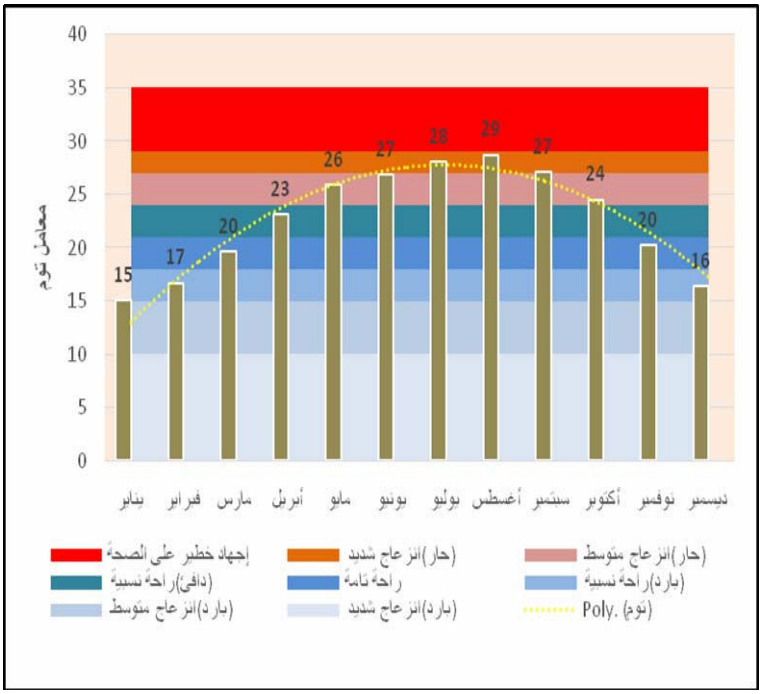
قرينة الانزعاج	مستوى الراحة
DI < 10	انزعاج شديد (بارد)
10 < DI < 15	انزعاج متوسط (بارد)
15 < DI < 18	راحة نسبية (بارد)
18 < DI < 21	راحة تامة
21 < DI < 24	راحة نسبية (دافئ) (١٠- ٥٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة)
24 < DI < 27	انزعاج متوسط (حار) (١٠٠٪ من الناس يشعرون بعدم الراحة)
27 < DI < 29	انزعاج شديد (حار)
DI > 29	إجهاد كبير وخطير على الصحة (حار)

المصدر: Thom, E.C. (1959). The Discomfort Index. Weatherwise, 12, 57-58.

ويوضح جدول (١٨) وشكل (١٩) تطبيق نموذج قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء للتعرف على درجة الراحة المناخية للإنسان باستخدام المتوسط الشهري لدرجة حرارة الترمومتر الجاف والرطوبة النسبية:

جدول (١٩) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء

قرينة الانزعاج	مستوى الراحة الراحة	الأحساء	
DI<١٠	انزعاج شديد (بارد)	-	-
١٠<DI<١٥	انزعاج متوسط (بارد)	-	-
١٥<DI<١٨	راحة نسبية (بارد)	ديسمبر يناير فبراير	١٦ ١٥ ١٧
١٨<DI<٢١	راحة تامة	مارس نوفمبر	٢٠ ٢٠
٢١<DI<٢٤	راحة نسبية (دافئ)	أبريل	٢٣
٢٤<DI<٢٧	انزعاج متوسط (حار)	مايو أكتوبر	٢٦ ٢٤
٢٧<DI<٢٩	انزعاج شديد (حار)	يونيو يوليو أغسطس سبتمبر	٢٧ ٢٨ ٢٩ ٢٧
DI>٢٩	إجهاد كبير وخطير على الصحة (حار)	-	-



شكل(١٩) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء

يبين جدول (١٩) وشكل (١٩) فترات الانزعاج الحراري في الأحساء، وهي كما يلي:

١) **فترة الراحة النسبية الباردة:** وتمتد خلال أشهر ديسمبر ويناير وفبراير.

٢) **فترات الراحة التامة:** ويتميز بها كل من شهر مارس، ونوفمبر.

٣) **فترة الراحة النسبية الدافئة:** ينفرد بها شهر أبريل.

٤) **فترة الانزعاج المتوسط الحار**: وتسود خلال شهري مايو، وأكتوبر.

٥) **فترة الانزعاج الشديد الحار**: وتمتد لأربعة أشهر كاملة ابتداءً من يوليو وحتى سبتمبر.

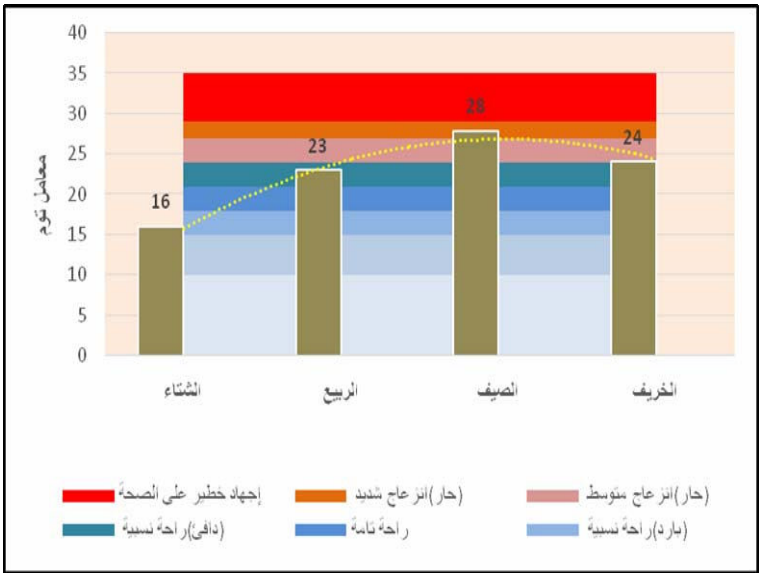
ويلاحظ وفقًا لقرينة توم عدم وجود فترات للانزعاج الشديد البارد، والانزعاج المتوسط البارد، وكذلك الإجهاد الكبير والخطير على صحة الإنسان في الأحساء.

وتتوافق نتائج تطبيق قرينة توم على الأحساء مع نتائج تطبيق سلم الحرارة الفعالة لميسينارد في امتداد فترة الانزعاج الحراري الشديد لفترة طويلة خلال أشهر السنة فيما بين شهري مايو، وأكتوبر.

كما يوضح جدول (٢٠) وشكل (١٩) تطبيق نموذج قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء باستخدام المتوسط الفصلي لدرجة حرارة الترمومتر الجاف والرطوبة النسبية للتعرف على درجة الانزعاج الحراري للإنسان:

جدول (٢٠) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء

قرينة الانزعاج	مستوى الراحة	الأحساء	
DI<١٠	انزعاج شديد (بارد)	-	-
١٠<DI<١٥	انزعاج متوسط (بارد)	-	-
١٥<DI<١٨	راحة نسبية (بارد)	الشتاء	١٦
١٨<DI<٢١	راحة تامة	-	-
٢١<DI<٢٤	راحة نسبية (دافئ)	الربيع	٢٣
٢٤<DI<٢٧	انزعاج متوسط (حار)	الخريف	٢٤
٢٧<DI<٢٩	انزعاج شديد (حار)	الصيف	٢٨
DI>٢٩	إجهاد كبير وخطير على الصحة (حار)	-	-



شكل(٢٠) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الانزعاج الحراري لتوم على الأحساء

ويتضح من جدول (٢٠) وشكل (٢٠) أن فصل الشتاء يتسم بالراحة النسبية الباردة، فيما يتسم فصل الربيع بالراحة النسبية الدافئة. أما فصل الخريف فيسوده انزعاج متوسط مائل للحرارة، فيما يسود فصل الصيف الانزعاج الشديد الحار.

٣- قرينة أوليفر للراحة المناخية:

قدّم جون أوليفر (Oliver, 1981) قرينة لقياس الراحة المناخية للإنسان معتمدًا على الجمع بين الحرارة، مقاسة بالفهرنهايت، بالإضافة إلى معدلات الرطوبة النسبية. ويتم التعبير عن نموذج أوليفر للراحة المناخية بالنموذج التالي:

$$THI = T - [0.55 - (0.55 * 0.55 \frac{RH}{100})] (T - 58)$$

حيث إن:

THI: قرينة الراحة المناخية.

T: درجة الحرارة مقاسة بالفهرنهايت.

RH: الرطوبة النسبية (٪).

وتتفق قرينة أوليفر مع قرينة توم من حيث المدخلات والنتائج؛ إلا أن قرينة أوليفر تعتمد على متوسط درجات الحرارة دون الحاجة إلى درجة حرارة الترمومتر الجاف أو الرطب، كما أنها تعتمد على قياس درجة حرارة الهواء الجوي بالفهرنهايت.

ووضع أوليفر من خلال تجاربه مجموعة من الحدود الحرارية التي يشعر عندها الإنسان بالراحة أو الانزعاج الحراري، كما هو موضح في جدول (٢١):

جدول (٢١) حدود قرينة الراحة المناخية لأوليفر

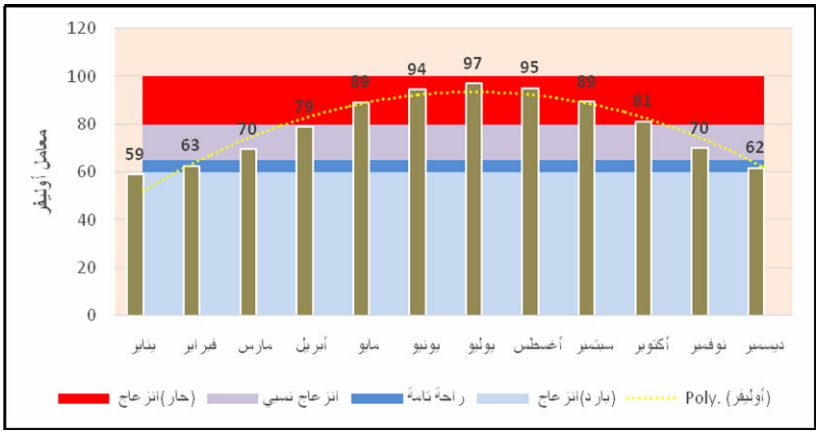
قرينة الراحة المناخية	مستوى الراحة
THI <60	معظم الأفراد يشعرون بانزعاج حراري بارد
60<THI <65	معظم الأفراد يشعرون بالراحة التامة
65<THI <80	٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار
THI >80	معظم الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار

المصدر: مندور (٢٠٠٥م، ص٢٢٩).

ويوضح جدول (٢٢) وشكل (٢١) تطبيق نموذج قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء للتعرف على درجة الراحة المناخية للإنسان باستخدام المتوسط الشهري لدرجة الحرارة مقاسة بالفهرنهايت والرطوبة النسبية:

جدول (٢٢) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء

قرينة الراحة المناخية	مستوى الراحة	الأحساء	
THI <60	معظم الأفراد يشعرون بانزعاج حراري بارد	يناير	٥٩
60<THI <65	معظم الأفراد يشعرون بالراحة التامة	ديسمبر	٦٢
		فبراير	٦٣
65<THI <80	٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار	مارس	٧٠
		أبريل	٧٩
		نوفمبر	٧٠
THI >80	معظم الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار	مايو	٨٩
		يونيو	٩٤
		يوليو	٩٧
		أغسطس	٩٥
		سبتمبر	٨٩
		أكتوبر	٨١



شكل(٢١) التباينات الشهرية لنتائج تطبيق قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء

ويبين جدول (٢٢) وشكل (٢١) فترات الراحة المناخية والانزعاج الحراري في الأحساء وفقًا لقرينة أوليفر، وهي كما يلي:

١) **فترة الانزعاج الحراري البارد**:حيث يشعر معظم الأفراد بانزعاج حراري بارد خلال شهر يناير الذي بلغ فيه معامل قرينة أوليفر ٥٩.

٢) **فترات الراحة التامة**:ويتميز بها كل من شهري ديسمبر، وفبراير.

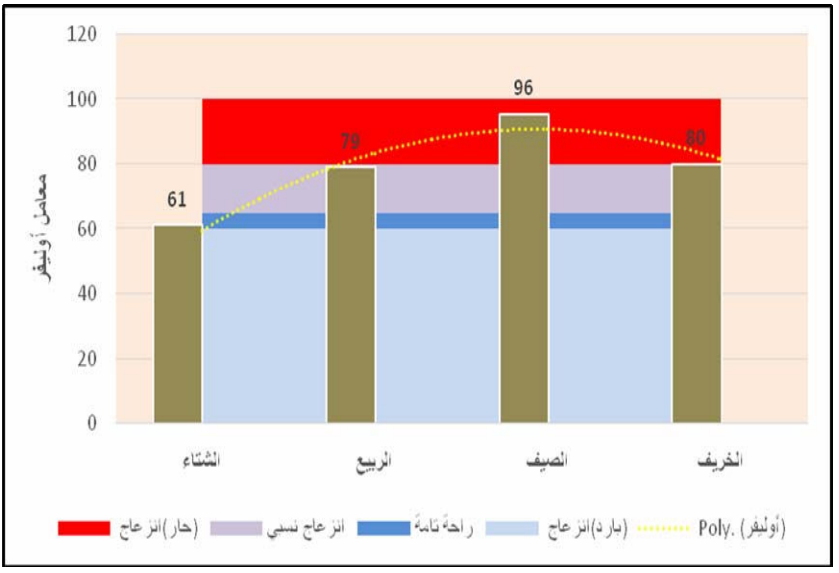
٣) **فترة الانزعاج الحراري النسبي الحار**:وتمتد هذه الفترة خلال شهري مارس، وأبريل، وكذلك شهر نوفمبر حيث يشعر ٥٠٪ من الأفراد بالانزعاج نتيجة ارتفاع درجات الحرارة.

٤) **فترة الانزعاج الحراري الحار**: وتمتد هذه الفترة بين شهري مايو وأكتوبر، حيث يشعر معظم السكان بالانزعاج الحراري الشديد نتيجة ارتفاع درجات الحرارة.

كما يوضح جدول (٢٣) وشكل (٢٢) تطبيق نموذج قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء باستخدام المتوسط الفصلي لدرجة الحرارة بالفهرنهايت والرطوبة النسبية للتعرف على مستوى الراحة المناخية للإنسان:

جدول (٢٣) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء

قرينة الراحة المناخية	مستوى الراحة	الأحساء	
THI <60	معظم الأفراد يشعرون بانزعاج حراري بارد	-	-
60<THI <65	معظم الأفراد يشعرون بالراحة التامة	الشتاء	٦١
65<THI <80	٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار	الربيع الخريف	٧٩ ٨٠
THI >80	معظم الأفراد يشعرون بالانزعاج الحراري الحار	الصيف	٩٦



شكل(٢٢) التباينات الفصلية لنتائج تطبيق قرينة الراحة المناخية لأوليفر على الأحساء

ويتضح من جدول (٢٣) وشكل (٢٢) أنه في فصل الشتاء معظم الأفراد يشعرون بالراحة التامة، أما في فصلي الربيع والخريف فإن ٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج النسبي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. وفي فصل الصيف يشعر معظم الأفراد بالانزعاج الحراري الناتج عن الارتفاع الشديد في درجات الحرارة حيث بلغ معامل أوليفر ٩٦، وهو يبعد عن الحد الأقصى بواقع ١٦ نقطة، أي أنه يعبر عن انزعاج شديد للإنسان.

* * *

ملخص نتائج البحث:

توصل البحث إلى عدد من النتائج يمكن إجمالها في الآتي:

أولاً: النتائج المتعلقة بواقع العوامل المناخية في مدينة الأحساء:

١. يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمى في الأحساء ٣٥,١مْ، فيما تصل ذروتها خلال شهر يوليو، مسجلة ٤٦مْ، كما تسجل أدنى مستوياتها في شهر يناير حيث تبلغ ٢١,٦مْ. ويشهد فصل الصيف أعلى درجة حرارة بمتوسط فصلي ٤٥,٤مْ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٣٦,٥مْ، ثم فصل الربيع بواقع ٣٥,٤مْ، وأخيرًا فصل الشتاء الذي سجل أدنى درجة حرارة خلال فصول السنة والتي بلغت ٢٣,٢مْ.

٢. يبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الصغرى في الأحساء ١٩,٨مْ، فيما تصل ذروتها خلال شهر يوليو مسجلة ٢٩,٧مْ، يتلوه شهر أغسطس الذي سجل ٢٩مْ، ويسجل شهر يناير أدنى مستويات درجة الحرارة الصغرى حيث تبلغ ٨,٧مْ. وعلى مستوى فصول السنة؛ يشهد فصل الصيف أعلى مستويات الحرارة الصغرى حيث بلغت ٢٨,٨مْ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٢٠,٦مْ، ثم فصل الربيع بواقع ١٩,٨مْ، وأخيرًا فصل الشتاء الذي سجل أدنى درجة حرارة خلال فصول السنة التي بلغت ١٠مْ.

٣. يبلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية العظمى في الأحساء ٥٧,٦٪ ، فيما تبلغ ذروتها خلال شهري ديسمبر، ويناير مسجلة ٧٥,٦٪ ، ثم شهر نوفمبر الذي سجل ٧١,٥٪ ، ثم شهر فبراير ٧١,١٪. كما يتضح أن معدلات الرطوبة النسبية العظمى تبدأ في الانخفاض اعتبارًا من شهر يناير، وتستمر في الانخفاض عبر أشهر السنة حتى تبلغ أقل مستوى لها في شهر يونيو، ثم تواصل ارتفاعها التدريجي مرة أخرى حتى تصل إلى شهر ديسمبر أول أشهر الشتاء الذي سجل ٧٥,٦٪. على مستوى فصول السنة، يشهد فصل الشتاء أعلى معدلات للرطوبة النسبية العظمى بواقع ٧٤,١٪ ، يليه فصل الخريف الذي سجل ٦٣,٦٪ ، ثم فصل الربيع بواقع ٥٤,١٪ ، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل أدنى معدلات للرطوبة النسبية حيث بلغت ٣٨,٧٪.

٤. يبلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية الصغرى في الأحساء يبلغ ٢١,٦٪ ، فيما تبلغ أدنى مستوياتها في شهر يونيو مسجلة ١٢٪ ، ثم شهر يوليو ١٢,٤٪ ، ثم شهر أغسطس ١٤,٧٪. كما تبلغ خلال شهر يناير ٣٤,٨٪ ، وتستمر في الانخفاض عبر أشهر السنة حتى تبلغ أدنى مستوياتها في شهر يونيو. وعلى مستوى فصول السنة، فإن فصل الشتاء هو الأعلى في معدلات الرطوبة النسبية الصغرى بواقع

٣٢,٥٪، يليه فصل الخريف الذي سجل ٢١,١٪، ثم فصل الربيع بواقع ١٩,٨٪، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل ١٣٪.

٥. يبلغ المتوسط السنوي لدرجة التغيم في الأحساء ١,١ أوكتس، فيما تبلغ ذروتها خلال شهري مارس، وأبريل مسجلة ٢,١ أوكتس، ثم شهر يناير الذي سجل ١,٩ أوكتس، تلاه شهر ديسمبر بواقع ١,٦ أوكتس. كما يتضح أن درجات التغيم تبدأ في الانخفاض اعتبارًا من شهر مايو آخر أشهر الربيع حيث بلغت ١,٠ أوكتس، فيما تبلغ أقل مستوى لها خلال شهري يونيو، وسبتمبر، ثم تبدأ مرة أخرى في الارتفاع التدريجي. وعلى مستوى فصول السنة، يشهد فصل الشتاء أعلى درجات التغيم بواقع ١,٨ أوكتس، يليه فصل الربيع الذي سجل ١,٧ أوكتس، ثم فصل الخريف الذي سجل ٠,٦ أوكتس، وأخيرًا فصل الصيف الذي سجل أدنى معدلات درجات التغيم بواقع ٠,٣ أوكتس.

٦. يبلغ الإجمالي السنوي للتساقط المطري في الأحساء ٢٨٦١,٩ ملم، في حين أن شهر ديسمبر هو الأكثر غزارة في كميات التساقط المطري حيث سجل ٦١٥,٢ ملم، ثم شهر مارس بواقع ٥٢٩,١ ملم، ثم شهر يناير ٤٤٢,٩ ملم. كما أن كميات التساقط المطري تكاد تكون منعدمة بدءًا من شهر يونيو وحتى شهر أكتوبر، حيث تكون هناك نقطة تحول كبيرة ومفاجئة خلال

شهر نوفمبر الذي تتصاعد فيه حدة الأمطار وتواصل تصاعدها خلال شهر ديسمبر لتصل ذروتها في هذا الشهر. وعلى مستوى فصول السنة، نجد أنها تبلغ ذروتها خلال فصل الشتاء الذي سجل إجمالي تساقط مطري بواقع ١٤٤١,٨ ملم خلال فترة الدراسة (١٩٨٥- ٢٠١٧م)، فيما نلاحظ هبوطًا حادًا خلال الفترة من الشتاء إلى الربيع، حيث سجل فصل الربيع ١٠٠٩,٣ ملم لإجمالي التساقط المطري.

٧. يبلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح في الأحساء ٧ عقدة، وتبلغ سرعة الرياح في الأحساء ذروتها خلال شهر يونيو مسجلة ٨,٧ عقدة، تلاه شهر يوليو الذي سجل ٨,٣ عقدة، ثم شهري فبراير ومارس اللذان سجلا٧,٧ عقدة. كما يتضح تذبذب سرعة الرياح عبر أشهر السنة في الأحساء. ويحتل فصل الصيف المرتبة الأولى من حيث متوسط سرعة الرياح في الأحساء، حيث سجل ٧,٩ عقدة، تلاه فصل الربيع بواقع ٧,٤ عقدة، ثم فصل الشتاء ٧,١ عقدة، وأخيرًا فصل الخريف الذي سجل ٥,٧ عقدة. فيما يكون الاتجاه السائد للرياح في الأحساء شمالي إلى شمالي شرقي، بزاوية ٣٤٤ درجة، بنسبة ٤٥٪ من الرياح التي تهب على الأحساء.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالراحة المناخية للإنسان في مدينة الأحساء:

١. وفقًا لتصنيف درجة الحرارة الفعالة لميسينارد؛ تشهد مدينة الأحساء فترة باردة مزعجة خلال شهر يناير، فيما يمثل شهرا ديسمبر وفبراير فترة انتقالية باردة غير مريحة، أما الفترة خلال شهري مارس، وأبريل، وكذلك شهر نوفمبر، فتمثل فترة الراحة المناخية في مدينة الأحساء. ومن ثم تنتقل المدينة إلى فترة انتقالية دافئة غير مريحة خلال شهر أكتوبر، أما شهرا مايو، ويونيو، وكذلك شهر سبتمبر، فتشهد هذه الفترة حالة من الحرارة المزعجة. وتمتد فترة الحرارة المرهقة والتي تمثل خطورة على الإنسان خلال شهري يوليو وأغسطس. وهكذا نجد أن فصل الشتاء هو فصل بارد غير مريح مناخيًا، بينما يتسم فصلا الربيع والخريف بالراحة المناخية للإنسان. كما تشهد الأحساء نقلة نوعية بالدخول في فصل الصيف حيث يشعر الإنسان بالحرارة الشديدة التي تصل إلى حد الإرهاق، حيث بلغ معامل ميسينارد في هذا الشهر ٢٩ نقطة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه المختار (٢٠١٧م).

٢. من خلال تطبيق قرينة الانزعاج الحراري لتوم تشهد مدينة الأحساء فترة راحة نسبية باردة تمتد خلال أشهر ديسمبر، ويناير، وفبراير، تتلوها فترة راحة تامة خلال شهري مارس، ونوفمبر، أما فترة الراحة النسبية الدافئة فيتفرد بها شهر أبريل، وخلال شهري مايو، وأكتوبر، تسود حالة من الانزعاج المتوسط الحار، تتطور

ابتداءً من يوليو وحتى سبتمبر لتمثل فترة انزعاج شديد حار. وهكذا يتضح أن فصل الشتاء يتسم بالراحة النسبية الباردة، فيما يتسم فصل الربيع بالراحة النسبية الدافئة. أما فصل الخريف فيسوده انزعاج متوسط مائل للحرارة، فيما يسود فصل الصيف الانزعاج الشديد الحار. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه المختار (٢٠١٧م).

٣. وبتطبيق قرينة الراحة المناخية لأوليفر على مدينة الأحساء؛ نجد أنها تشهد فترة انزعاج حراري بارد خلال شهر يناير، أما شهري، ديسمبر، وفبراير فيشهدان فترة راحة تامة. وخلال شهري مارس، وأبريل، وكذلك شهر نوفمبر يشعر ٥٠٪ من الأفراد بالانزعاج نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. أما فترة الانزعاج الحراري شديد الحرارة فتمتد بين شهري مايو، وأكتوبر حيث يشعر معظم السكان بالانزعاج الحراري الشديد نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. وعلى مستوى فصول السنة يمكن القول إن في فصل الشتاء يشعر معظم الأفراد بالراحة التامة، أما في فصلي الربيع، والخريف، فإن ٥٠٪ من الأفراد يشعرون بالانزعاج النسبي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة. وفي فصل الصيف يشعر معظم الأفراد بالانزعاج الحراري الناتج عن الارتفاع الشديد في درجات الحرارة حيث بلغ معامل أوليفر ٩٦، وهو يبعد عن الحد الأقصى بواقع ١٦ نقطة، أي: أنه يعبر عن انزعاج شديد للإنسان. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه المختار (٢٠١٧م).

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث توصي الباحثة بما يلي:

١. الرصد الدقيق والمستمر لقرائن الراحة المناخية في مدينة الأحساء للإفادة منه عند التخطيط للمشروعات التنموية للمدينة.

٢. الإفادة من النتائج التي تم التوصل إليها في عمليات الإنذار المبكر لسكان المدينة وزائريها أثناء الفعاليات المهمة، والمواسم السياحية.

٣. تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التمثيل التكراري لدرجات الحرارة المتطرفة التي تتعرض لها مدينة الأحساء حتى يستفيد منها باحثو الجغرافيا المناخية.

٤. التنسيق بين القطاع الخاص والجهات الحكومية ذات العلاقة بالتغير المناخي؛ للإفادة من المعلومات الجغرافية حول توقيت تعرض مدينة الأحساء لموجات شديدة البرودة أو الحرارة، لتوجيه الاستثمارات العمرانية التي تمس الإنسان الوجهة الصحيحة.

٥. إعداد برامج توعوية للسكان المحليين عن التغير المناخي، وآثاره على الإنسان، والحيوان، والنبات، والتوقعات المستقبلية في هذا المجال.

٦. تفعيل محطات الرصد الثانوية القائمة في عدد من المواقع بمنطقة الأحساء، وتجهيزها بأحدث التقنيات المتقدمة للرصد المناخي، نظرًا لأنه لا توجد في الوقت الحالي سوى محطة رصد مناخي رئيسة واحدة هي محطة الأحساء.

٧. وضع إستراتيجية مناخية صحية اجتماعية من قبل أمانة الأحساء لمواجهة أخطار تعرض الإنسان في المنطقة لحالات من الطقس سواء بالارتفاع الشديد أو الانخفاض الشديد لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية.

* * *

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- آل مشيط، أمل حسين سعيد. (٢٠٠٩م).عناصر المناخ وتأثيرها على السياحة في منطقة عسير بالمملكة العربية السعودية. رسالة ماجستير غير منشورة، عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي، كلية التربية للبنات بأبها، جامعة الملك خالد.
- ثابت، أحمد محمد جبريل. (٢٠١١م). المناخ وأثره على راحة وصحة الإنسان في الضفة الغربية وقطاع غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الدميني، عبدالحق محمد؛ حلبوني، غسان.(٢٠٠٩م).معايير الراحة الحرارية للأبنية السكنية في عدد من المدن اليمنية.مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، ٢٥ (٢)، ٣٩٩-٤٣٠.
- الرحيلي، أمينة عطا الله عبد ربه. (٢٠١٧م). التصنيفات المناخية في منطقة مكة المكرمة للفترة من عام ١٩٧٠-٢٠٠٠ وتأثيرها على راحة الإنسان.المجلة المصرية للتغير البيئي، ٩(٢)، ١٦٩-٢٠٥.
- زكري، يوسف محمد.(٢٠٠٨م). قياس الراحة الفسيولوجية للإنسان في مدينة سبها.مجلة جامعة سبها للعلوم الإنسانية، ٧(٢)، ٣٨-٤٢.
- عنبر، محمود عبدالفتاح. (٢٠١٢م). أثر المناخ على راحة الإنسان في شرقي دلتا النيل.مجلة كلية الآداب الإنسانية والعلوم الاجتماعية، جامعة القاهرة، ٧٢ (٧)، ٢٧٦-٣١٩.

- مختار، محمد أبو الحسن. (٢٠١٧م).تطبيق قرينة توم الحرارية على راحة الإنسان في مدينة الأحساء بالمملكة العربية السعودية.المجلة العلمية لجامعة الإمام المهدي، (١٠)، ٢٤٥-٢٦٣.
- مندور، مسعد سلامة مسعد. (٢٠٠٥م). أقاليم الراحة والإرهاق المناخي في مصر. المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، (٤٦)، ٢١٥-٢٤٠.
- الموسوي، علي صاحب طالب؛ الحلو، عبد الكاظم علي جابر. (٢٠١٦م). تحليل جغرافي لمؤشرات الراحة في محافظة النجف.مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الإنسانية، جامعة الكوفة، ١٩(١٠)، ٥٧-٨٨.
- موسى، علي حسن. (٢٠٠٢م). المناخ الحيوي. دمشق: نينوى للدراسات والنشر والتوزيع.
- النافع، عبداللطيف حمود. (٢٠١٩م).الجغرافيا الطبيعية للملكة العربية السعودية. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. (٢٠١٧م).البيانات المناخية لمحطة الأحساء عن الفترة (١٩٨٥-٢٠١٧م). الرياض: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.
- وزارة السياحة. (١٤٣٩هـ). مواقع مسجلة عالميًّا.. واحة الأحساء. تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٠/٨/١٠م، من: https://mt.gov.sa/Antiquities-Museums/InternationallyRegisteredSites/Pages/About_AhsaOasis.aspx.

- الوليعي، عبدالله ناصر. (١٩٩٦م). جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية.الرياض.
- الياسري، أنعام عبدالصاحب. (٢٠١٠م). أثر المناخ على راحة الإنسان في محافظة القادسية.مجلة أوروك للأبحاث الإنسانية، جامعة المثنى، ٣ (٢)، ١٤٧-١٥٧.
- يعقوب، رعد رشاد؛ خليل، حسن؛ بدر، جميلة محمد. (٢٠١٦م). تأثير المناخ على راحة الإنسان في مدينة البصرة، حوليات المنتدى الدراسات الجغرافية، (٧)، ٣٠٠-٣١٨.

* * *

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

- Al Abdadla, Z.; Robaa, S.M. and Abdel Wahab, M.M. (2018). Application of outdoor human thermal indices in Nablus, Palestine.Global Journal of Advanced Research, 5(5), 190-196.
- Epstein, Y. and Moran, D. S. (2006). Thermal Comfort and the Heat Stress Indices.Industrial Health, (44), 388–398.
- Gregorczuk, M. and Cena, K. (1967). Distribution of effective Temperature over the surface of the earth. International Journal of Biometeorology, 11(2), 145-149.
- Ighodal, F.O. (2011).The use of corrected effective temperature index. Course of building climatology, Department of Architecture, Faculty of Environmental Sciences, University of Benin, Benin City, Nigeria.
- Missenard, F.A. (1933).Température effective d'uneatmosphère. Généralisationtempératurerésultante d'un milieu.In: EncyclopédieIndustrielle et Commerciale, Etude physiologique et technique de la ventilation, Paris: Librérie de l'Enseignement Technique, 131-185.
- Novák, M. (2011). A comparison of an UTCI to some other selected indices, Šiška, B. – Hauptvogl, M. – Eliašová, M. (eds.). Bioclimate: Source and Limit of Social Development, International Scientific Conference, 6-9th September, Topoľčianky, Slovakia.

- Oliver, J. E. (1981). Climatology: Selected applications. London: Winston and Sons.
- Oliver, Johne. (2005). Encyclopedia of World Climatology. Netherlands: Indiana State University, Springer.
- Staiger, H.; Laschewski, G. and Matzarakis, A. (2019). Selection of Appropriate Thermal Indices for Applications in Human Biometeorological Studies, Atmosphere, 10(18), doi:10.3390/atmos10010018.
- Teodoreanu, Elena andBunescu, Iulia. (2007). Thermal Comfort. Present Environment and Sustainable Development, 1(1), 135-142.
- Teodoreanu, Elena. (2016). Thermal comfort index. De Gruyter, 10(2), 105-118.
- Thom, E.C. (1959).The Discomfort Index. Weatherwise, (12), 57-60.
- Villeneuve, Oscar G. (1974). Glossaire de météorologie et de climatologie. Paris: Les Presses de l'Université Laval.
- Yip, K. M.; Leung, Y. K. and Yeung, K. H. (2007). Long-term trend in thermal index and its impact on mentality in Hong Kong. International Conference on Climate Change, Hong Kong, China, 29-31 May.
- Yousif, Tawhida and Tahir, Hisham M. (2013). Journal of Forest Products & Industries, 2(5), 36-38.

❊ ❊ ❊



The Gulf Geographical Journal

Peer Refereed Journal

Published by G.C.C Geographical society

The Trend of Annual Rainfall in the Kingdom of Saudi Arabia (1986-2017	Dr. Allaoua ahmed ansar
The Spatial Variation of Public Services in Kingdom of Saudi Arabia A study in Regional Development	Dr. Milhi Ali Mofareh Alghazwani
Evaluating The Efficiency Of The Geographical Distribution Of Primary Health Care Centers in Medina	Dr. Tagreed Hamdi Dwayan Al-Juhani
The reality of climatic factors in the city of Al-Ahsa and their impact on human comfort: An applied climatic study (1985-2017)	Dr. Amal Husain S. Al Mushayt

KING ABDULAZIZ FOUNDATION FOR RESEARCH AND ARCHIVES

Issue NO. 1
1443 H / 2021M