مجلة علمية محكمة
تصدر عن الجمعية الجغرافية السعودية
جامعة الملك سعود
المجلد (1) - العدد (1)
مارس 2024م

ISSN 1680-1445

مجلة بحوث جغرافية

SCAN ME

الجمعية الجغرافية السعودية (ج ج س)

هيئة التحرير

أ.د. محمد بن عبد العزيز القباني	رئيساً.
أ.د. سعد بن ناصر الحسين	عضواً.
أ.د. محمد بن صالح الربدي	عضواً.
د. محمد بن عبد الحميد مشخص	عضواً.
د. زين بنت مطلق الجميعي	عضواً.

الهيئة الاستشارية

أ.د. أمل يوسف العذبي الصباح	جامعة الكويت.
أ.د. حسن عبد القادر صالح	الجامعة الأردنية.
أ.د. عبد الله بن ناصر الوليعي	جامعة الملك سعود.
أ.د. ناصر بن عبد الله الصالح	جامعة أم القرى.

المراسلات

ص ب ٢٤٥٦ الرياض ١١٤٥١

هاتف: ٤٦٧٨٧٩٨ بريد إليكتروني: sgs@ksu.edu.sa

تعبر البحوث والدراسات التي تنشر في بحوث جغرافية عن آراء كاتبيها، ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة التحرير أو الجمعية الجغرافية السعودية.

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية

د. علي بن عبد الله الدوسري	رئيس مجلس الإدارة.
أ. محمد بن أحمد الراشد	نائب رئيس مجلس الإدارة.
د. سلطان بن عياد الحربي	أمين المجلس.
د. فهد بن عبد العزيز المطلق	أمين المال.
د. أمل بنت حسين آل مشيط	عضو مجلس الإدارة.
د. بشير بن عبيد الشمري	عضو مجلس الإدارة.
د. عنبرة بنت سعود الخميس	عضو مجلس الإدارة.
د. مها بنت عبد الله الضبيحي	عضو مجلس الإدارة.
د. بدر بن نايل العنزي	عضو مجلس الإدارة.

ISSN 1680-1445

ⓒ **الجمعية الجغرافية السعودية، ١٤٤٥هـ.**

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

رقم الإيداع ١٤٤٥/١٦٨٠
ردمد: ٩٨١٥ - ١٦٥٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية السعودية؛ المملكة العربية السعودية؛ ولا يجوز طبع أي جزء من مجلة بحوث جغرافية أو نقله على أي هيئة دون موافقة كتابية من الناشر إلا في حالات الاقتباس المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.

بسم الله الرحمن الرحيم

مجلة بحوث جغرافية

مجلة علمية محكمة

الجمعية الجغرافية السعودية

المجلد (١)، العدد (١)

(مارس، ٢٠٢٤م)

قواعد النشر:

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

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

٣- ترسل البحوث باسم رئيس هيئة التحرير.

٤ -يقدم البحث مطبوع بنظام MS WORD بيئات النوافذ (Windows)، ويترك فراغ ونصف بين كل سطر وآخر بخط AL-Hotham للمتن وبالخط Monotype Koufi للعناوين، وبنط ١٦ أبيض للمتن وبنط ١٢ أبيض للهوامش (بنط أسود للآيات القرآنية والأحاديث الشريفة)، مع مراعاة أن يكون الحد الأعلى للبحث [٧٥] صفحة، والحد الأدنى [١٥] صفحة.

٥ -يرسل ملخص البحث في حدود (٢٥٠) كلمة باللغتين العربية والإنجليزية.

٦ - يراعى أن تقدم الأشكال في هيئة رقمية تقرأ وتعرض بالحاسب الآلي، على برنامج Adope Photoshop أو على هيئة ESO أو تنسيق TIFF على أن تكون أقل درجة وضوح للصور ٣٠٠ نقطة، ومقاس ١٢٠X١٨٠ ملم، وتكون الأشكال الملونة على صيغة RGB. وتقدم الاشكال بالأبيض والأسود على وضعية التنسيق الرمادي.

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

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

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

١٠ -تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر باستخدام نظام (اسم / تاريخ)، ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً بالتاريخ ورقم الصفحة. وإذا تكرر المؤلف في مرجعين مختلفين ولكن لهما التاريخ نفسه يميز أحدهما بإضافة حرف إلى سنة المرجع. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي :

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

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

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

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

١١ -تستخدم الهوامش فقط عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص.

قائمة المحتويات

اسم البحث	اسم الباحث	الصفحة
تأثير المناخ على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان.	د. عائشة علي محمد عريشي	١
تقييم الترابط وإمكانية الوصول الى المراكز الحضرية على شبكة الطرق البرية في محافظة الاحساء بالمملكة العربية السعودية.	د. أسماء بنت محمد أحمد العمير. أ.د. عبدالرحمن بن محمد الحسن.	٤٩
الخصوبة في اليمن: تباينها المكاني ومحدداتها الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية	أ. ياسر محمد شعبان. أ.د. رشود محمد الخريف. د. محمد سيف القحطاني.	٩٤

تأثير المناخ على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان

د. عائشة علي محمد عريشي *

الملخص.

تعد العناصر المناخية من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في التنمية العمرانية بمدينة جازان، الواقعة على شاطئ البحر الأحمر بسهل تهامة جنوب غرب المملكة العربية السعودية، وقد شهدت المدينة نموا عمرانيا في المباني، ولكن هذا التوسع لا يتوافق مع الظروف المناخية التي تتميز بها المدينة، والمتمثلة في ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة التي تؤثر ليس فقط على الغلاف الخارجي للمباني ولكن أيضا على راحة السكان الفسيولوجية.

ومن هذا المنطلق جاء الهدف الرئيس للبحث المتمثل في دراسة تأثير المناخ على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان، حيث تم تحليل العناصر المناخية المؤثرة على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان، وعلاقتها بالراحة الحرارية للسكان، وكذلك علاقتها بكمية استهلاك الطاقة الكهربائية. كما اهتمت بتوضيح أهم المعالجات في التصميم العمراني للغلاف الخارجي للمباني، وفقا لطبيعة مناخ مدينة جازان. وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية الصادرة من الهيئة العامة للأرصاد خلال الفترة من ١٩٩٠ -٢٠١٩م، كما اعتمدت على الدراسة الميدانية، من خلال استبانة تم توزيعها على عينة من المساكن الحديثة، وكذلك الأسلوب الإحصائي المتمثل في تطبيق معادلة أوليفر، ومعامل الانحدار المتعدد، إضافة إلى بعض المرئيات الفضائية والتي تم إخراجها في شكل خرائط باستخدام برنامج Arc GIS.

وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج كان من أهمها عدم ملاءمة المساكن في خصائصها الحالية للراحة الفسيولوجية للسكان في معظم شهور السنة، إضافة إلى وجود علاقة قوية بين العناصر المناخية واستهلاك الكهرباء، وكذلك ضعف استخدام السكان للعزل الحراري في أسقف وجدران المباني، وقد خلصت الدراسة إلى بعض التوصيات التي سوف تسهم في تحقيق التنمية العمرانية بالمدينة، ومن أهمها توجيه المكاتب الهندسية بضرورة تطبيق المعايير والمعالجات المناخية عند تصميم المخططات المعمارية.

* استاذ المناخ المشارك - جامعة جازان، aiarishi@jazanu.edu.com

المقدمة.

يعد المناخ من أهم نظم البيئة الطبيعية المؤثرة بشكل مباشر وغير مباشر في حياة الإنسان ومسكنه وفقا للبيئات المختلفة، إذ يؤثر المناخ في اختيار المواقع الصحيحة للمباني وتوجيهاتها وأشكالها والمواد التي تستعمل في البناء (الجبلي، ٢٠٠٨م، ص٦٧)، أي أن المباني في كل بيئة يجب أن تعتمد على تصاميم عمرانية تتوافق مع طبيعة الأحوال المناخية. وفي المملكة العربية السعودية استطاع الإنسان عبر حياته الطويلة أن يدرك تأثير الظروف المناخية المحيطة وخاصة عند بناء المسكن، حيث ربط نمط البناء بخصائص البيئة وتأثيرها، مما جعل الإنسان يعمل على إنشاء مباني تتوافق مع الظروف المحيطة بما يوفر الراحة الفسيولوجية لقاطنيها.

وتشهد المملكة حالياً تغيرات متسارعة في مجال العمران، من خلال ما توفر من أساليب وتقنيات حديثة في البناء، والتي جاءت مرتبطة بدخول البترول كقوة اقتصادية، وارتفاع المستوى المعيشي للسكان، وتتنافس المكاتب الهندسية على توفير المخططات العمرانية الجاهزة والمنقولة، والتي أسهمت في نهضة عمرانية ومشاريع معمارية ذات مباني صندوقية محاطة بالزجاج والفولاذ، أهمل معظمها الظروف المناخية في مرحلة التصميم الهندسي؛ وذلك لعدة أسباب لعل أبرزها: عدم كفاية المعماريين المتخصصين في مجال التصميم المتناغم مع ظروف المناخ، والذي يتطلب التعامل مع عدد من المتغيرات والقواعد الفيزيائية الناتجة عن تفاعل العناصر المناخية مع المبنى، وكذلك محاولة تقليل السكان لتكلفة المخطط بحذف بند الدراسات المناخية والاكتفاء بالوسائل الميكانيكية من أنظمة تبريد وغيرها دون حساب تكلفتها الاستهلاكية على المدى الطويل.

وبناء على ذلك أصبحت المباني تعتمد بشكل أساسي على التكييف الميكانيكي؛ وذلك نتيجة تعرضها إلى زيادة الكسب أو الفقد الحراري من الخارج نحو الداخل والعكس، الأمر الذي يتطلب الاهتمام بالتصاميم المعمارية التي تراعي المناخ الخارجي ومعرفه

خصائصه والتفاعل معه، من خلال معالجة البيانات المناخية المرتبطة بكل مدينة، ومن أجل جعل المباني أكثر راحة وأقل تكلفة في التحكم الميكانيكي.

مشكلة الدراسة.

تعد مدينة جازان الواقعة في سهل تهامة جنوب غرب المملكة العربية السعودية من المدن التي شهدت نموا عمرانيا سريعا في السنوات الأخيرة (المخطط الإقليمي لمنطقة جازان، ٢٠١٩م)، وقد جاء هذا النمو السريع للمباني معتمدا على مخططات عمرانية جاهزة ومستوردة، معتمدة على معيار الشكل الجمالي ولم تراعي طبيعة الأحوال الجوية للمدينة وما تتسم به من مناخ حار ورطب، إذ تبين من المسح الميداني للمباني الحديثة أن ٩٨٪ من تلك المباني لم تطبق المعالجات المناخية المعمارية عند تصميمها، وبالتالي أصبحت تشكل عبئا حراريا على مستخدميها، مما يتطلب استخدام الوسائل التكنولوجية والميكانيكية لتحقيق الراحة الحرارية المطلوبة، وحتى لا يشعر السكان بأي مضايقة نتيجة ذلك، (العيسوي، ٢٠٠٣م، ص٣٢).

وتعد الاستعانة بالخدمات الميكانيكية والكهربائية داخل مباني مدينة جازان في ظل طبيعة مناخها الحار الرطب أمراً ضرورياً وهاماً ؛ وذلك لضمان بيئة داخلية ملائمة للسكان، مما ترتب عليه زيادة استهلاك الطاقة، وبالتالي زيادة الانفاق على وسائل التبريد الميكانيكية. ومن هنا تتضح المشكلة التي تتعامل معها الدراسة، والمتمثلة في الحاجة إلى دراسة وتحليل تأثير المناخ على الغلاف الخارجي للمباني، وإبراز ما يمكن تطبيقه من معالجات مناخية تتوافق مع الظروف المناخية للمدينة، كمعيار في تحقيق النجاح الوظيفي للمبنى، في ظل قصور التصاميم المعمارية من جهة وغياب الوعي لدى السكان عن قوة تأثير المناخ على المباني من جهة أخرى.

أهمية الدراسة.

تنبثق أهمية الدراسة من أهمية الموضوع، والتي يمكن توضيحها كالآتي :

- الأهمية العلمية والتي ترتبط بعلم الجغرافيا، وخاصة جغرافية المناخ، والتي ضمن اهتماماتها دراسة مشكلات المدن وتأثير المناخ على التنمية العمرانية.
- الأهمية التطبيقية للدراسة، والمتمثلة في مدينة جازان التي تمثل العاصمة الإدارية لمنطقة جازان وأكبر مدنها، والتي تفتقر الى الدراسات المناخية التطبيقية في مجال العمران، وبذلك سوف تقدم هذه الدراسة رؤية للعاملين في مجال التخطيط العمراني بالمدينة بالاهتمام بالمعالجات المناخية في المباني، لما لها من انعكاسات إيجابية، في تحديد السلوك الحراري للمباني، الذي بدوره يؤمن الراحة المطلوبة لقاطنيها، ويوفر استهلاك الطاقة الكهربائية.
- أن هذه الدراسة تعتبر من الدراسات الأولية عن مدينة جازان، التي تبرز أهمية العلاقة بين المناخ والتصاميم المعمارية، كما أن هذه الدراسة ستكون منطلقا لدراسات أخرى تأتي لاحقا فيما يخص المعالجات المناخية.

أهداف الدراسة.

يتمثل الهدف الرئيس لهذه الدراسة في دراسة تأثير المناخ على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان، وتنبثق من هذا الهدف العام الأهداف الآتية:

١. تحليل تأثير العناصر المناخية على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان.
٢. تحديد الأشهر الأنسب مناخيا لراحة الإنسان الفسيولوجية في مدينة جازان.
٣. إبراز العلاقة الارتباطية بين العناصر المناخية ومعدل استهلاك الكهربائي في مدينة جازان.
٤. توضيح أهم المعالجات المعمارية الملائمة للغلاف الخارجي وفقا لطبيعة مناخ مدينة جازان.

فرضيات الدراسة.

١. توجد علاقة بين مادة البناء وكمية الكسب الحراري في المباني في مدينة جازان.
٢. تعد مدينة جازان غير مريحة فسيولوجيا للإنسان في معظم شهور السنة.

٣. ترتبط العناصر المناخية ارتباطاً قوياً بمعدل استهلاك الكهرباء في مدينة جازان.

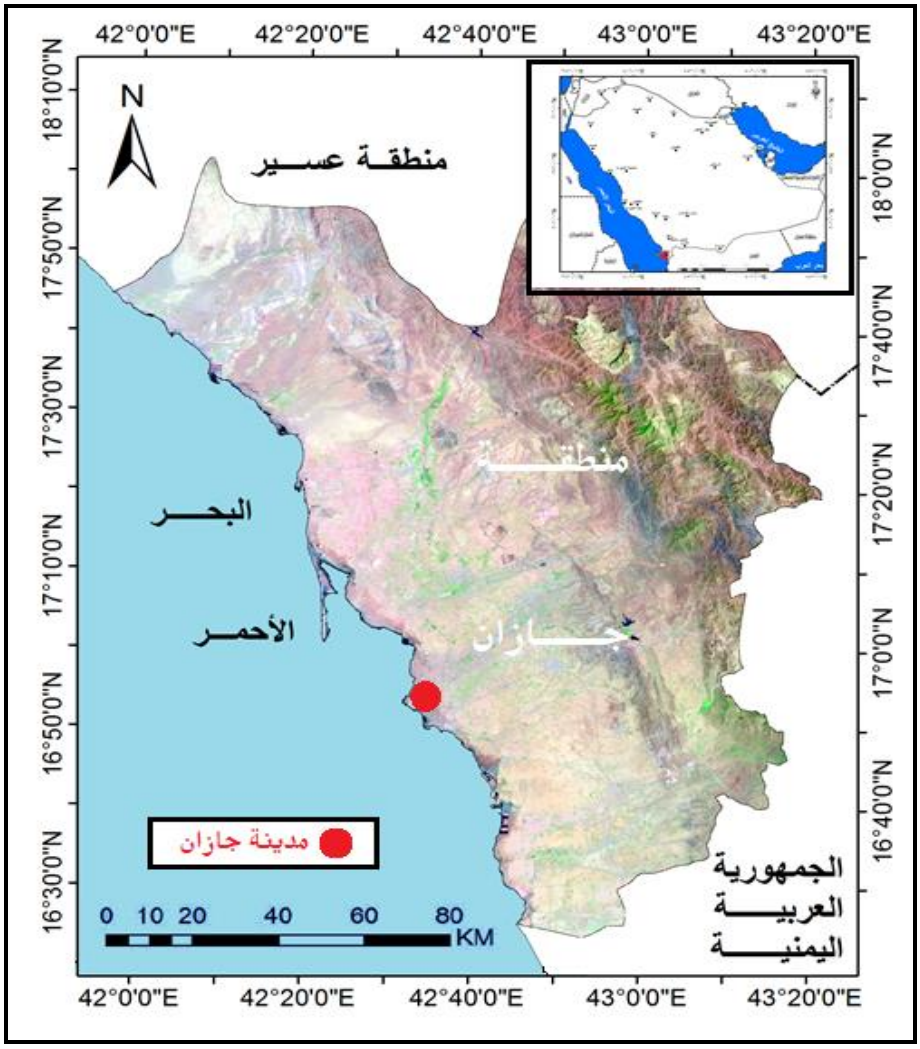
٤. هناك علاقة بين المواد العازلة للحرارة وتقليص الكسب الحراري في مدينة جازان.

منطقة الدراسة.

تقع مدينة جازان في جنوب غرب المملكة العربية السعودية، وتمثل العاصمة الإدارية لمنطقة جازان وأكبر مدنها، وتمتد وسط سهل تهامة المطل على ساحل البحر الأحمر الذي يحدها غرباً (شكل ١)، وتمتد المدينة فلكيا بين دائرتي عرض ٤٠َ ١٦ْ و ٠٤َ ١٧ْ شمالاً، وخطي طول ٤٩َ ٤٢ْ و ٣٢َ ٤٢ْ شرقاً (شكل٢)، ويمر بها مجرى وادي جازان (سقا، ١٩٩٨م: ٢٧)، كما تتسم بوجود القباب الملحية وكذلك السبخات ذات التكوين الملحي، وتتوزع الكثبان الرملية في مناطق متفرقة بمحاذاة الساحل مع بعض التربة الطمية والرملية العميقة والتربة الطمية والطمية العميقة والطميية الحصوية والملحية. (وزارة الزراعة والمياه، ١٩٨٦م).

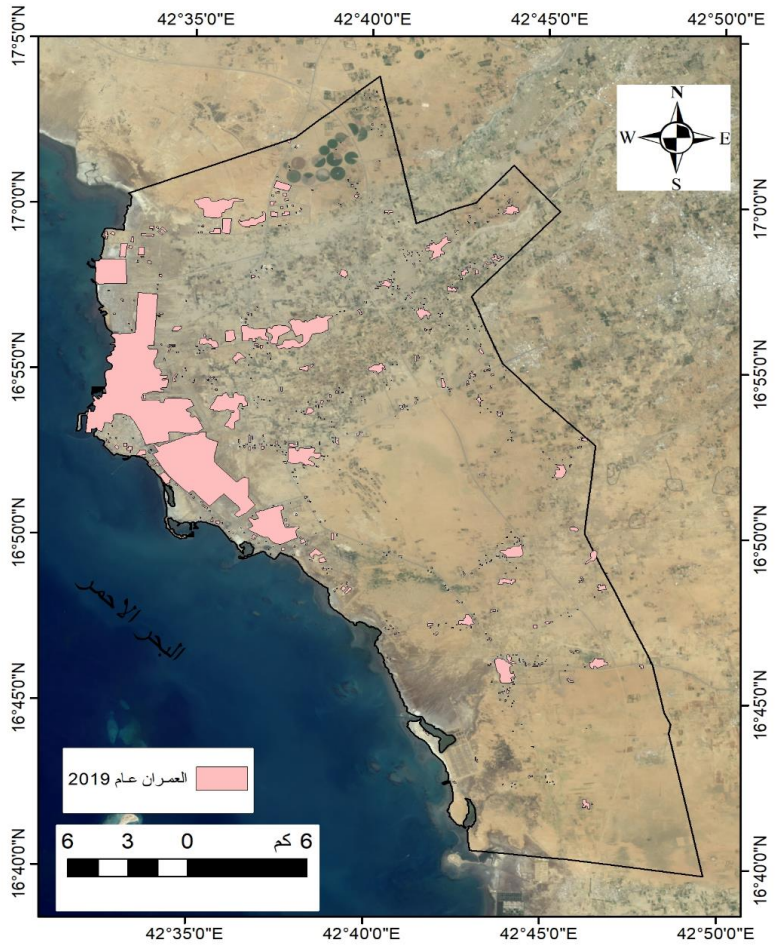
ويسود مدينة جازان المناخ شبه المداري الموسمي بشكل عام حيث ترتفع معدلات درجة الحرارة والرطوبة النسبية معظم فصول السنة، مع جود بعض الفوارق البسيطة في درجات الحرارة بين فصول السنة. كما تتسم بهبوب الرياح الغربية والجنوبية الغربية التي يزداد نشاطها في فصل الصيف حيث موسم هبوب العواصف الرملية والترابية، مما يزيد من قساوة المناخ والذي انعكس تأثيره على مختلف المجالات بما في ذلك الغلاف الخارجي للمباني.

وتتسم مدينة جازان بامتدادها العمراني الطولي وتوسعها شمالا وجنوبا بمحاذاة ساحل البحر الأحمر (شكل ٢)، فقد توسعت مساحتها خلال العقود الماضية من ٧٥كم٢ في ٢٠١٠م إلى ١٧٢كم٢ عام ٢٠١٩م موزعة على ٢٩ حيا، كما وصل عدد سكان المدينة عام ٢٠١٧م، إلى ١٣٤٧٦٤ نسمة موزعين على ٢٠٧٤٧ مسكن (الهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٧م).



شكل (١) موقع منطقة الدراسة.

المصدر: بالاعتماد على برنامج ERDAS IMAGINE من صورة القمر الصناعي لاندسات ٨.



شكل (٢) امتداد العمران في مدينة جازان عام ٢٠١٩م.

المصدر: بالاعتماد على برنامج Arc GIS من صورة القمر الصناعي لاندسات ٨.

مصادر البيانات.

١. المصادر الأولية المتمثلة في الكتب والدوريات والرسائل العلمية والتقارير الحكومية، التي لها علاقة بموضوع أو منطقة الدراسة.

٢. البيانات المناخية الشهرية من الهيئة العامة للأرصاد والهيئة العامة للإحصاء خلال الفترة (١٩٩٠م -٢٠١٩م) في محطة جازان الواقعة على دائرة عرض ١٦ ٥٣ ٤٩شمالاً، وخط طول ٤٢ ٣٥ ٠٥ شرقاً، والواقعة على ارتفاع ٧.٢٤ متر فوق مستوى سطح البحر، (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، والهيئة العامة للإحصاء، ٢٠١٩).

٣. الدراسة الميدانية التي امتدت ٤ أشهر خلال العام ٢٠١٩م، وذلك اعتبارا من بداية شهر إبريل إلى نهاية شهر يوليو، وبحكم الامتداد الشريطي لمدينة جازان بمحاذاة ساحل البحر الأحمر، فقد تم اختيار أسلوب العينة المخصصة للدراسة، حيث تمثل أسلوب الدراسة الميدانية في استبانة تم توزيعها على عينة قدرت بحوالي ٦٠٠ مبنى، وذلك في أكبر أحياء مدينة جازان، وهما حي السويس الواقع جنوب المدينة، وحي المحمدية الواقع شمالها، وهذه العينة تمثل ما نسبته ٥٪ من المباني الحديثة بمدينة جازان والبالغ عددها ما يقارب ١٢٠٠٠ مبنى، وقد اعتمدت هذه الدراسة على المقارنة بين المباني التي تستخدم عازل حراري والتي تشكل ١٧.١٢٪ من إجمالي المباني في مدينة جازان وفقا لتقرير مسح الطاقة المنزلي ٢٠١٩ (الهيئة العامة للإحصاء، ص٣٦)، والمباني التي لا تستخدم العازل الحراري. وقد روعي عند تصميم استطلاع راي عينة الدراسة، ثبات بقية العوامل التي قد يكون لها تأثير على دقة تباين معدلات استهلاك الكهرباء بالمباني السكنية وعلاقتها باستخدام المعالجات المناخية ومن أهمها:

- المستوى المعيشي، تم اختيار أسر يتراوح متوسط الدخل بين ١٠ - ٢٠ ألف.
- عدد أفراد الأسرة، تم اختيار اسر يتراوح أفراد اسرتها بين ٣ -٦ أشخاص.
- أنماط البناء، تم اختيار المباني ذات النمط المعماري المسلح متعدد الأدوار.
- وجود عداد كهربائي مستقل بالمبنى، وذلك ضمن الفئة التي تشكل ٨١٪ من إجمالي المباني بمنطقة جازان.
- قَصر استخدام الطاقة الكهربائية لأغراض التبريد والإضاءة بالمبنى.

وبعد فرز استبانة الدراسة تم استبعاد الاستبانات التي لم تنطبق عليها شروط اختيار عينة الدراسة المحددة، حيث تم استبعاد ١٦ استبانة غير متحققة الشروط، من حيث أدوار المبنى واشراك العداد الكهربائي وعدد أفراد الأسرة (الملاحق٥، ٤، ٣، ٢)، وتبقى ٥٨٤ استبانة هي التي تم الاعتماد عليها في الدراسة والتحليل.

٤. بيانات الاستشعار عن بعد والتي استخدمت في تحديد الامتداد العمراني لمدينة جازان من خلال القمر الامريكي لاندسات Landsat والتي شملت المرئية الفضائية للقمر Landsat-8 (oli) المأخوذة بتاريخ ٢٠١٨/٣/٢٧م، وبدقة مكانية ٣٠❖٣٠ مترا، وترميز (LC08_L1TP_167048_20180327_20180327_01_RT).

منهجية الدراسة.

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في إطار إقليمي يتمثل في وصف تأثير العناصر المناخية على الغلاف الخارجي للمباني، وربطها بالإطار النظري لتصميم الغلاف الخارجي في المناخ الحار الرطب. كما استخدمت الدراسة الميدانية في عرض بعض النماذج العملية من مدينة جازان ومقارنتها بالإطار النظري عن المعالجات التصميمية المناسبة لمناخ مدينة جازان وتحليلها.

وقد تم استخدام المنهج التحليلي الاحصائي في تحليل الراحة المناخية ومدى الشعور بالارتياح أو بالضيق والانزعاج، وربطها بمدى الراحة داخل المباني وفقا لمدى التوافق بين المعالجات المناخية للغلاف الخارجي للمباني وبين الظروف المناخية، وذلك من خلال تحليل معادلة أوليفر (مؤشر الحرارة والرطوبة Temperature Humidity Index)، والتي تعطي قيماً كمية تحدد مستوى راحة الإنسان البيوميتيورولوجية، وفقا لعنصري الحرارة والرطوبة ؛ لكونها من أكثر العوامل المؤثرة على راحة الإنسان (Oliver, 1981, p189)، وتحسب هذه المعادلة كالآتي :

$$THI=Td-(0.55- 0.55R.H) (Td- 58)$$

حيث أن : THI = معامل الحرارة والرطوبة.

Td = متوسط درجة الحرارة (فهرنهيت).

R.H = متوسط الرطوبة النسبية (٪).

٠.٥٥ و٥٨ = قيم ثابتة.

وقد تمت الاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية GIS في إخراج المرئيات الفضائية في شكل خرائط من خلال برنامج Arc GIS، وذلك في تحديد الموقع الفلكي لمنطقة الدراسة، وتوضيح امتداد العمران بها، كما تمت الاستفادة من برنامج S.P.S.S، في تحليل بعض البيانات ذات العلاقات، وفي ذلك تم استخدام معامل الانحدار المتعدد (Multiple Regression) في تحليل علاقة العناصر المناخية بمعدل استهلاك الكهرباء في مدينة جازان.

الدراسات السابقة.

أسهم كثير من الباحثين في إجراء العديد من الدراسات المرتبطة بعلاقة المناخ بالمباني، ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- دراسة Thein (١٩٣٨م)، والتي تعد من أقدم الدراسات التي اهتمت بدراسة تطبيق تأثير المناخ على العمران، حيث هدفت إلى إبراز تأثير العناصر المناخ على تصميم المباني، وركزت على عنصري الأمطار والرياح، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي، ومن أبرز النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، أن زاوية اصطدام المطر بالمباني تتفاوت من ٣٠ درجة عن الوضع العمودي في الشتاء، إلى ١٥ درجة عن الوضع العمودي في الصيف، كما أوضحت أنه يمكن الاستفادة من معرفة الاتجاه السائدة للرياح في حماية المباني، من خلال إنشاء حواجز خارجية وجدران واقية من شدة تأثيرها.
- دراسة Shawes (١٩٩٣م)، ومن أبرز ما هدفت إليه هذه الدراسة هو توضيح تأثير المناخ الحار والجاف على المساكن في مدينة غدامس بليبيا، وقد اعتمدت الدراسة على أسلوب المقارنة، حيث تمت مقارنة تصميم المساكن التقليدية، بتصميم المساكن الحديثة. وقد خرجت الدراسة بالعديد من النتائج والتوصيات، ومن أبرز نتائجها أن تصميم

المساكن التقليدية تزود الساكنين بأعلى درجة من الراحة، بينما المساكن الحديثة فقد صممت بأقل المعالجات نحو المؤثرات المناخية الحارة.

- دراسة العيسوي (٢٠٠٣م)، والتي هدفت إلى توضيح تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين، وقد اعتمدت على المنهج الوصفي والتحليل، حيث تناولت تاريخ العمارة المصرية والمشاكل التي تواجه التصميم المناخي، سواء ما يتعلق بالمهندس أو المالك، أو ما يتعلق بالموقع والبيئة المحيطة. كما اهتمت بتحليل مقاييس الراحة الحرارية، وتناولت خواص الفتحات الخارجية للمباني وتأثيرها على السلوك الحراري للمبنى. ومن أبرز النتائج التي توصلت إليها تصنيف منطقة الدراسة إلى أقاليم مناخية عمرانية.
- دراسة Kamal (٢٠٠٤م)، وكان من أهم أهدافها توضيح أبرز التصاميم المناخية للمساكن التقليدية بماليزيا، وأهتمت بدراسة المساكن بهدف تلبية الاحتياجات المعيشية للسكان في ماليزيا، وخلصت إلى أن أغلب المساكن بماليزيا كانت تصمم بوعي بيئي يتوافق مع ظروف البيئية المحلية، ولكن هذا الوعي البيئي لم يعد مطبقا في المساكن الحديثة التي لم تقدم الراحة السكنية لقاطنيها، ومن خلال المقارنة بين النمطين للمساكن التقليدية والحديثة، خلصت الدراسة إلى عدة توصيات كان أهمها تبني الأنماط السكنية التقليدية التي صممت في إطار فهم أعمق للبيئة، كنماذج يعمل بها في المباني الحديثة.
- دراسة جميل (٢٠٠٩م)، والتي هدفت إلى مقارنة تصميم المباني القديمة بالمباني الحديثة، وأشارت إلى أن التقنيات الحديثة توفر مواد كثيرة لم يتوفر الوقت لتجربتها، مما جعل المساكن الحديثة غير قادرة على توفير جو سكني صحي ومناسب. وخلصت الدراسة إلى عدة توصيات ومن أهما أنه يجب على المعماري ايجاد الحلول المناسبة لتوفير الراحة للسكان من خلال التكيف مع المناخ في ضوء التصاميم المعمارية التي تهتم بالحفاظ على الطاقة، وكذلك دعت السكان إلى أهمية تحديد المواقع من حيث التوجيه للمباني واختيار مواد البناء المتوافقة مع البيئة.

-دراسة عبد المطلب (٢٠٠٩م)، والتي هدفت إلى معرفة تأثير المناخ على النمط العمراني التقليدي والحديث بمدينة الخالدة بإقليم الوادي الجديد، وقد اعتمدت هذه الدراسة على المنهج التحليلي، حيث تناولت بالتحليل الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة، ومن أبرز نتائجها أن مدينة الخالدة تتميز بالحرارة الشديدة صيفا وانخفاضها شتاء، مع ندرة في الأمطار، وكذلك انخفاض نسبة الرطوبة، ثم ربطت ذلك بالنسيج العمراني. وقد خلصت الدراسة إلى العديد من التوصيات، من أهمها اتخاذ كافة الوسائل الممكنة التي تتلاءم مع الظروف المناخية مثل استخدام النسيج العمراني المدمج وتوجيه المباني نحو الداخل واستخدام الأفنية الداخلية وزيادة البروزات، والتوسع في الغطاء الأخضر.

-دراسة الدميني، وحلبوني (٢٠١٠م)، وقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى انسجام العمارة التقليدية وتناغمها مع الظروف المناخية، وقد توصلت هذه الدراسة في خاتمتها إلى مجموعة من النتائج من أهمها: أن العوامل المناخية قد لعبت دورا فاعلا في تشكيل محددات التصاميم المعمارية للمدينة، مثل شكل المبنى، وتعدد الطوابق، ومراعاة الاشعاع الشمسي، وعدد وتوجيه الفتحات في المباني، وبذلك استطاعت تلك المباني أن تتوافق مع رغبة السكان وارتياحهم السكني.

- دراسة بوقري، (٢٠١١م)، وكان من أبرز أهدافها تحليل علاقة المناخ بتصميم المساكن في مدينة جدة، والتي أظهرت أن مواد البناء المستخدمة في المباني الحديثة في مدينة جدة لم تراعي فيها الاعتبارات المناخية وأن معظم المواد المستخدمة ذات توصيل جيد للحرارة، وأن مواد العزل لا تستخدم بدرجة كبيرة في منطقة الدراسة على الرغم من أهميتها في تقليل نفاذ الحرارة. وقد أوصت الدراسة في خاتمتها بأهمية توجيه المباني في مدينة جدة تبعا لاعتبارات الشمس، وعدم توجيه المساكن نحو الشرق والغرب ما أمكن، وكذلك استخدام كاسرات الشمس والأسقف المائلة وتقليل الفتحات وتصغيرها.

- دراسة الجابري (٢٠١٢م)، والتي هدفت إلى توضيح أنماط السكن الريفي بمنطقة جازان، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التاريخي الوصفي، حيث تم توضيح أهم

العوامل الجغرافية المؤثرة على المسكن الريفي في منطقة جازان في المنطقة بشكل عام، وكذلك أنماط السكن الريفي ومحدداته الطبيعية والبشرية في المنطقة الجبلية من منطقة جازان بشكل خاص. وقد خلصت الدراسة في خاتمتها إلى مجموعة من النتائج والتي من أهمها اللمسة الفنية للأشكال المعمارية ومواد البناء المحلية، وكذلك أهمية التراث المعماري القديم بالمنطقة، ودوره في عكس خبرة السكان في مواجهة تحديات البيئة الطبيعية.

- دراسة القطيني (٢٠١٦م)، والتي هدفت إلى فحص تأثير مفهوم الشكل الخارجي للمفردة المعمارية وانعكاسه على الاكتساب الحراري وكيفية التوصل إلى الراحة الحرارية لمستعمليها، كما اهتمت الدراسة بأهمية وجود فراغات عمرانية داخل المباني للتقليل من استخدام الأجهزة الميكانيكية، وكذلك دور المسطحات الخضراء داخل الأفنية في امتصاص أشعة الشمس، كما خلصت الدراسة إلى أن الفتحات الخارجية في المباني هي الأساس في اتصال المبنى مع الوسط الخارجي عن طريق الإضاءة والتهوية الطبيعية واتصال الداخل بالخارج عن طريق الرؤية.
- دراسة كتبي وباحارثة، (٢٠٢٠م) والتي هدفت إلى توضيح تأثير النظام المطور للبناء في المملكة على الأداء الحراري للمباني السكنية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. وقد شملت منهجية هذه الدراسة على مرحلتين رئيسيتين، المرحلة الأولى تم فيها استخدام المنهج الوصفي الوثائقي؛ لاستقصاء تطور نشوء البنية العمرانية وأنظمة البناء في مدينة الرياض، أما المرحلة الثانية فتضمنت استخدام برنامج محاكاة استهلاك الطاقة في المباني من أجل دراسة تأثير النظام المطور للبناء على الأداء الحراري للمباني السكنية. وقد أظهرت النتائج أهمية عامل توجيه المبنى وكذلك اتجاه الشارع الرئيس، في التأثير على الأداء الحراري واستهلاك الطاقة في المبنى، من خلال الدور الذي تقوم به المباني المجاورة في حجب الأشعة الشمسية وخاصة الواجهتين الشرقية والغربية.

- دراسة Ismail (٢٠٢٠م)، والتي هدفت إلى توضيح تغير المناخ وأداء الطاقة للمباني في المستقبل، وقد اعتمدت على منهج دراسة الحالة، حيث تناولت دراسة حالة للمباني الجاهزة في المملكة المتحدة. حددت هذه الدراسة درجة الحرارة الأساسية للتدفئة الحقيقية لمبنى دراسة الحالة؛ مما يسمح بتقدير استهلاك الطاقة المستقبلي للمبنى بمتوسط هامش خطأ ٦٪ .لمبنى دراسة الحالة الجاهزة. ومن أبرز نتائج الدراسة أنه من المتوقع أن يكون استهلاك الطاقة المرتبط بالتدفئة في عامي ٢٠٣٠ و ٢٠٨٠ أقل بنسبة تصل إلى ١٢٪ و ٣٤٪ عن عام ٢٠١٧ على التوالي، كما أظهرت أن درجة الحرارة الأساسية القياسية البالغة ١٥.٥ درجة مئوية لطريقة الدرجة -أيام أعلى بكثير من درجة حرارة قاعدة التدفئة الفعلية للمبنى الجاهز بمقدار ٢.٥ درجة مئوية.

تشترك هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في توضيح العلاقة بين المناخ من جهة والعمران في مختلف البيئات من جهة أخرى، وذلك باعتبار أن المناخ بعناصره المختلفة يعد أحد أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند التصاميم المعمارية من أجل الحصول على مساكن تحقق الراحة النفسية لساكنيها، وقد استفادت هذه الدراسة من تلك الدراسات في أوجه التشابه المتمثل في أهمية مراعاة الظروف المناخية في التصاميم المعمارية، إضافة إلى بعض المناهج التي وردت في تلك الدراسات، ورغم أن هذه الدراسة ضمن منظومة تلك الدراسات، إلا أنها تميزت بمجال تطبيقها المتمثل في التطبيق على مدينة جازان والتي تتفرد بموقعها الجغرافي جنوب غرب المملكة المطل على ساحل البحر الأحمر، والذي أنعكس على طبيعة مناخها الذي اتصف بأنه حار رطب معظم فصول السنة، إضافة لما تشهده المدينة من نمو عمراني سريع في ظل غياب الاهتمام بالاعتبارات المناخية.

التحليل والمناقشة

اولاً: العناصر المناخية المؤثرة على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان.

يعد المناخ من أهم العناصر البيئية تأثيرا على الغلاف الخارجي للمسكن، الذي يمثل أهم الركائز الأساسية التي ترتبط بحياة الإنسان وراحته في أي مكان على سطح الكرة الأرضية، وفي الصفحات الآتية تحليل لتأثير أهم العناصر المناخية المؤثرة على الغلاف الخارجي للمباني في مدينة جازان، وذلك كالآتي:

- الإشعاع الشمسي.

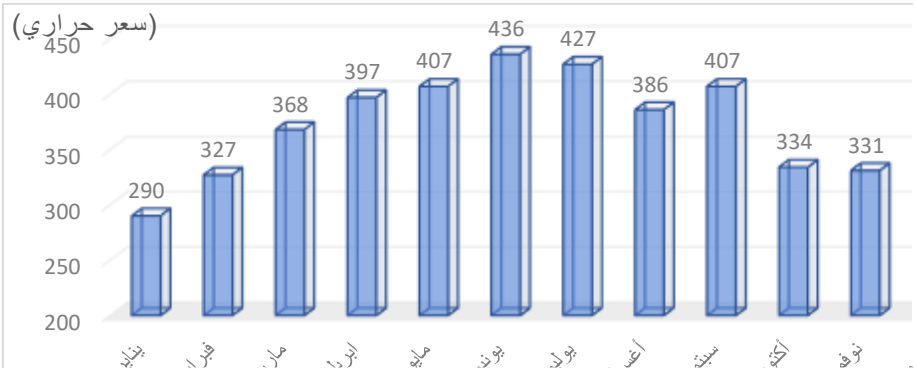
يعد الإشعاع الشمسي من أهم عناصر المناخ تأثيرا على العمران، وتتضح قوة تأثيره على المباني في مدينة جازان سواء السكنية أو المنشآت التجارية والإدارية، نتيجة الموقع الفلكي للمدينة في النطاق المداري شبه الموسمي، والذي انعكس على معدلات الإشعاع الشمسي في مختلف فصول السنة، كما يبرزها جدول (١)، والذي يوضح أن المعدل السنوي لكمية الإشعاع بلغ ٣٦٧ سعر حراري، وقد سجل فصل الصيف أقصى قيمة لكمية الإشعاع الشمسي (٤١٦ سعر حراري)، أما أدنى قيمة فقد سجلت في فصل الشتاء (٢٩٩ سعر حراري).

جدول (١) معدلات العناصر المناخية في مدينة جازان، ١٩٩٠ -٢٠١٩م.

العناصر المناخية	المعدل الفصلي				المعدل السنوي
	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	
الإشعاع الشمسي (سعر حراري)	٢٩٩	٣٩٠	٤١٦	٣٥٧	٣٦٧
الحرارة (م°)	٢٦.٢	٣٠.٩	٣٣.٧	٣١.١	٣٠.٥
سرعة الرياح (كم/س)	٦.١	٦.٤	٧.٢	٦.١	٦.٥
الرطوبة النسبية (٪)	٦٩.٢	٦٣.٠	٦٠.٣	٦٣.١	٦٣.٩
الأمطار (ملم)	٣١.١	٣١.٠	٣٥.٨	٤١.٨	١٣٩.٧

المصدر: بالاعتماد على بيانات ملحق (١).

ويتضح من خلال الشكل (٣) أن أعلى قيمة لمعدلات الاشعاع الشمسي الشهرية سجلت في شهر يونيو (٤٢٦ سعر حراري)، أما أدنى قيمة فقد سجلت في شهر ديسمبر (٢٨١سعر حراري).



شكل (٣) معدل الإشعاع الشمسي (سعر حراري) في مدينة جازان، ١٩٩٠ - ٢٠١٩م

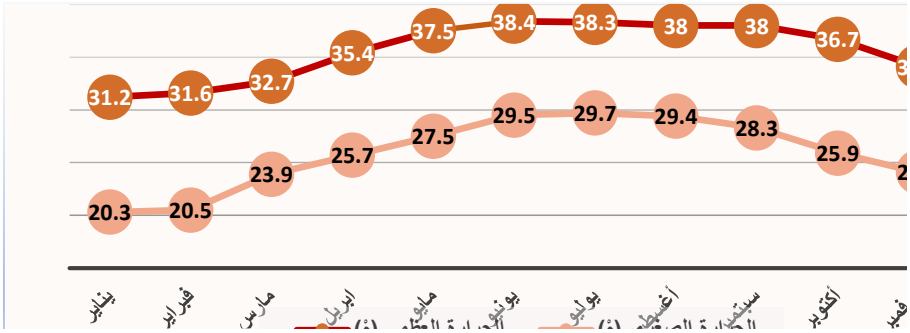
- درجة حرارة الهواء.

يتمثل تأثير معدلات درجة حرارة الهواء على المباني من خلال علاقتها المباشرة في الاكتساب الحراري وتبادله من وإلى البيئة المحيطة، حيث تتعرض المباني لكافة أنواع الانتقال الحراري من خلال مكونات الغلاف الخارجي كالحوائط والأسقف والفتحات الخارجية من أبواب ونوافذ، ويرتبط ذلك بمدى اختلاف درجة حرارة الهواء بين الخارج والداخل، مما ينعكس بطريقة مباشرة في كمية استهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة.

وترتفع درجة حرارة الهواء في مدينة جازان على مدار العام، حيث يبلغ معدلها السنوي (٣٠.٥مْ)، وبالتالي فإن القدر الأكبر من استهلاك الطاقة الكهربائية يذهب في تحسين الجو الداخلي للمبنى من خلال استخدام أجهزة التكييف بغرض التبريد، وهذا يتطلب الحرص على استخدام العوازل في التصاميم المعمارية التي تقلل كمية الحرارة المكتسبة إلى داخل المبنى. وتضعف الموازنة الحرارية بين الداخل والخارج في معظم المباني خلال فصل الصيف، والذي يحتل المرتبة الأولى من حيث ارتفاع معدلات درجة حرارة الهواء مقارنة

ببقية الفصول، وذلك بقيمة بلغت (٣٣.٩ درجة مئوية)؛ ويرتبط ذلك بوقوع المدينة خلال هذا الفصل تحت تأثير منخفض شبه الجزيرة العربية ومنخفض الهند الموسمي الحار، وبسبب تقدم الكتلة الهوائية القارية المدارية (الرئاسة العامة للأرصاد، ٢٠٠٢م، ص١٠). وتستمر درجات الحرارة في الارتفاع خلال شهور فصل الربيع، تحت تأثير منخفض السودان الموسمي. في حين يمثل فصل الشتاء فصل اعتدال في مدينة جازان، وفيه سجلت أدنى قيمة (٢٦.٣ درجة مئوية).

ويبرز الشكل (٤) معدلات درجة حرارة الهواء الشهرية في مدينة جازان، وفيه يتضح أن أعلى درجة حرارة عظمى (٣٨.٤مْ) سجلت في شهر يونيو، أما أدنى درجة حرارة صغرى (٢٠.٣مْ) فقد سجلت في شهر يناير.

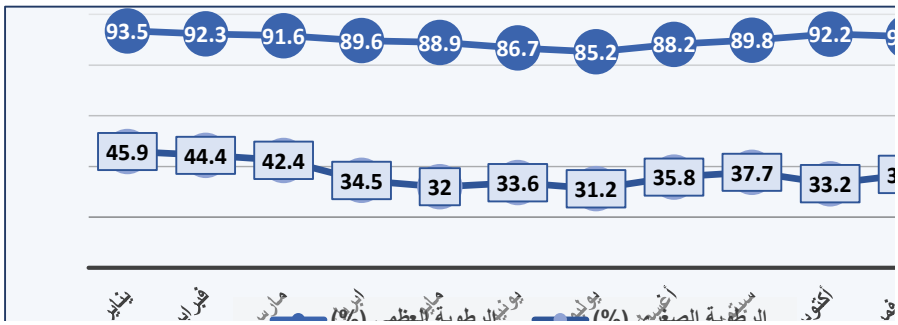


شكل (٤) معدلات درجة حرارة الهواء الشهرية في مدينة جازان، ١٩٩٠ - ٢٠١٩م.

- الرطوبة النسبية.

تعد الرطوبة النسبية من السمات المميزة لمناخ مدينة جازان، والذي يتسم بأنه رطب على مدار العام، وترتبط قوة تأثير الرطوبة على المباني بشكل كبير، وفقا لطبيعة مواد البناء المستخدمة واساليب العزل وتوجيه الفراغات، وتشير بيانات الجدول (١) إلى أن المعدل السنوي للرطوبة النسبية مرتفع بشكل عام (٦٤٪)، ويرتبط ذلك بالموقع الفلكي للمدينة ضمن النطاق المداري، وموقعها الجغرافي بمحاذاة ساحل البحر الأحمر غربا.

ويحتل فصل الشتاء المرتبة الأولى من حيث نسبة الرطوبة والتي بلغت ٦٩.٢٪ ، بينما يحتل فصل الصيف المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت (٦٣.٩ ٪)، ويرتبط ذلك بارتفاع حرارة اليابس وفي المقابل حرارة مياه البحر الأحمر والتي تكون غالبا مرتفعة لوقوع المنطقة ضمن الظروف المدارية وسيطرة الجبهة دون المدارية وهبوب الرياح الجنوبية الغربية مع انخفاض حالات السكون. ويبرز الشكل (٥) أن أعلى قيمة للرطوبة النسبية العظمى (٩٤.١ ٪) قد سجلت في شهر ديسمبر، أما أدنى قيمة للرطوبة النسبية العظمى (٣١.٢ ٪) قد سجلت في شهر يوليو.



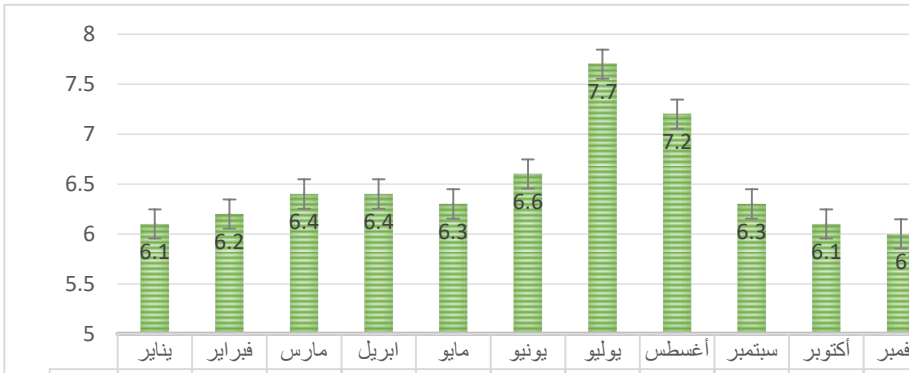
شكل (٥) متوسط الرطوبة النسبية الشهرية في مدينة جازان، ١٩٩٠ - ٢٠١٩م

- الرياح.

يعد اتجاه وسرعة الرياح أهم العوامل الطبيعية التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تصميم صفوف المباني، حيث أن الطرق المتعرجة تعيق حركة الرياح وتحد من سرعتها وبالتالي تحد من انتشار الغبار، كما يجب الاهتمام باتجاه الرياح السائدة أيضاً في التصميم الخارجي والداخلي للمباني (القطيني،٢٠١٦م، ١٧١)، بحيث يتم توجيه الفتحات الخارجية الى زوايا معينة حتى تستفيد من الهواء الطبيعي النقي وتقاوم الرياح الشديدة. وترتبط شدة تأثير الرياح في مدينة جازان بالعواصف الترابية والتي يطلق عليها محليا (الغبرة) التي تمثل سببا الانزعاج وعدم الراحة وخاصة في المناطق التي تقترب من تجمعات الكثبان الرملية، مما ينعكس سلبا على مختلف عناصر الغلاف الخارجي للمبنى كالدهان والأبواب

والنوافذ. حيث أن الأتربة والرمال تتراكم على الطلاء ويؤدي تراكمها على الألوان الفاتحة إلى فقدان نصاعتها ويصبح شكلها مشوها (الأحيدب، ٢٠٠٤م، ص١٣٦)، لذا نجد أن أغلب السكان يميلون إلى اختيار اللون الطيني "البني الفاتح".

يتضح من الجدول السابق (١) أن المعدل السنوي لسرعة الرياح في مدينة جازان سجل ٦.٥ عقدة، كما يتضح أن أعلى معدل فصلي لسرعة الرياح سجل في فصل الصيف بقيمة بلغت ٧.٢ عقدة، مما يؤدي إلى نشاط حركة الرياح نتيجة لتبادل الهواء بين مستويات مختلفة قريبة من السطح. ويحتل فصل الشتاء المرتبة الأخيرة بين فصول السنة من حيث سرعة الرياح والتي بلغت ٦.١ عقدة. ويبرز الشكل (٦) أن أعلى سرعة للرياح في مدينة جازان سجلت (٧.٧ عقدة) قد سجلت في شهر يوليو، أما أدنى سرعة (٦ عقدة) فقد سجلت في شهر نوفمبر.



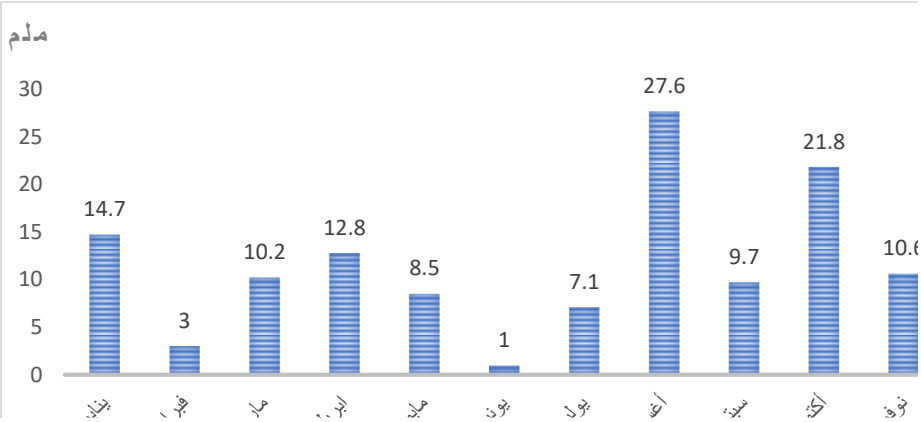
شكل (٦) سرعة الرياح الشهرية (عقدة) في مدينة جازان، الفترة من ١٩٩٠ - ٢٠١٩م

- الأمطار.

يتضح تأثير الأمطار على الغلاف الخارجي للمباني وفقا لشكل التصميم ومادة البناء، وخاصة في الأسقف، وقد كانت المباني القديمة في مدينة جازان تعتمد على الشكل المخروطي (جابري، ٢٠١٢م، ص٣٤١)، أما المباني الحديثة فإن أغلبها يتخذ نمط الأسقف الخرسانية المستوية التي تساعد على تجمع مياه الأمطار، مما يشكل ثقلا على المبنى، كما قد

يؤدي تجمع المياه إلى تآكل الأسياخ التي بداخلها، مؤدية مع مرور الزمن إلى حدوث تشققات، وبالتالي تتسرب المياه نحو الداخل. كما أن للأمطار تأثير على مادة الطلاء سواء للأسقف أو الجدران الخارجية والتي قد تمتص المياه وتسربها مسببه تشققات للطلاء، كما أن لها تأثير على الفتحات الخارجية كالأبواب والنوافذ من خلال تسرب المياه عبر الفراغات بينها وبين الحوائط، وقد تتأثر مقابضها بالصدأ عند تعرضها للبلل.

ويتضح من بيانات الجدول (١) أن أمطار مدينة جازان تسقط غالباً فصلي الصيف والخريف؛ نتيجة إلى ارتفاع درجة الحرارة وزيادة تحدر الضغط الذي ينتج عنه زيادة سرعة الرياح القادمة من البحر الأحمر في الغرب، وبالتالي زيادة نشاط التيارات الهوائية الصاعدة الرطبة، إضافة إلى تأثير الرياح الجنوبية الغربية والرياح الغربية الرطبة. ويحتل فصل الخريف المرتبة الأولى بين فصول السنة من حيث كمية الأمطار، وذلك بقيمة بلغت ٤١.٨ملم. وتؤكد البيانات الإحصائية أن أدنى قيمة للأمطار سجلت في فصل الربيع، وذلك بقيمة بلغت ٣١.٠ملم. ويتضح من الشكل (٧) متوسط الأمطار الشهرية في مدينة جازان، وفيه يتضح أن أعلى متوسط شهري لكمية الأمطار سجلت في شهر أغسطس (٢٧.٦ملم)، أما أدنى متوسط شهري فقد سجل في شهر يونيو (١.٠ملم).



شكل (٧) متوسط الأمطار الشهرية (ملم) في مدينة جازان، من ١٩٩٠ - ٢٠١٩م

ثانياً. التحليل الاحصائي لعلاقة العناصر المناخية براحة السكان واستهلاك الطاقة الكهربائية.

أ. تحليل الراحة الحرارية للسكان في مدينة جازان.

تتضح أهمية هذا التحليل في كونه يبرز مدى الحاجة إلى وجود معالجات معمارية مناخية للمباني؛ بما يحقق الراحة لقاطنيها في ظل عدم الراحة المناخية في الخارج، وكلما زاد احساس مستخدمي المبنى بعدم الراحة في داخل المباني كلما دل على ضعف التصميم المعماري المناخي وزيادة تأثير الكسب والفقد الحراري من وإلى الداخل. ولتحقيق ذلك تم تطبيق مؤشر الحرارة والرطوبة Temperature Humidity Index الذي يعد من أشهر المؤشرات وأوسعها استخداماً؛ وذلك لأنه يعتمد في تطبيقه على عنصري الحرارة والرطوبة التي ترتبط ارتباطا كبيرا براحة الإنسان.

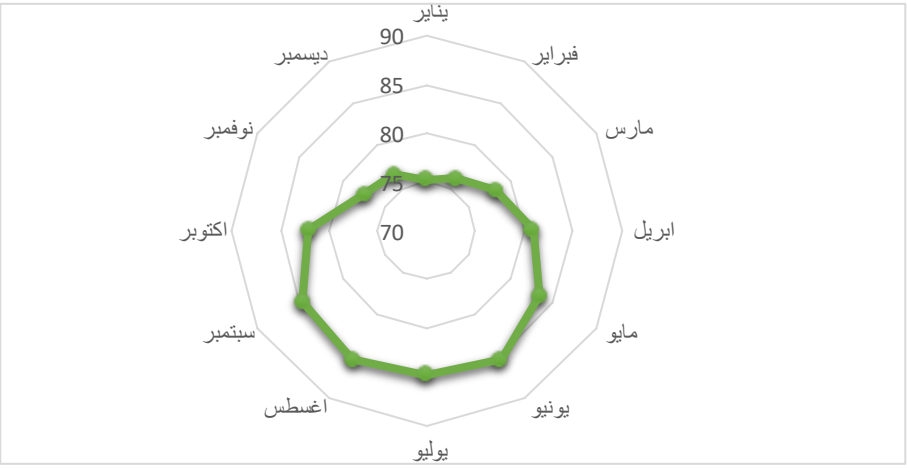
ويرى أوليفر (١٩٨١م، ص١٩١) أنه إذا كان ناتج معادلة مؤشر الحرارة والرطوبة أقل من ٧٠ فكل الناس يشعرون بالارتياح، وإذا انحصر الناتج بين ٧٠ - ٧٥.٩ فإن ١٠٪ من الناس يشعرون بعدم الارتياح، بينما يشعر٥٠٪ من الناس بعدم الارتياح إذا انحصر الناتج بين ٧٦ - ٧٩.٩، في حين يشعر معظم الناس بعدم الارتياح والضيق إذا زاد الناتج عن ٨٠. ويتضح بعد تطبيق هذا المؤشر (جدول ٢) (شكل٨) أن الجو غير مريح بصفة تامة لدى سكان مدينة جازان حيث تزيد قيمة المؤشر عن ٧٠ في جميع شهور السنة، وإذا تتبعنا مستويات الراحة المناخية في الفصول المختلفة فنجد أن شهور فصل الشتاء (يناير وفبراير) تأتي في المرتبة الأولى في تحقيقها، حيث أن ١٠٪ فقط من الناس يشعرون بعدم الارتياح خلال هذين الشهرين، والتي سجلت قيم بلغت ٧٥ و ٧٥.٤ على التوالي، ثم يأتي شهر ديسمبر ومارس ونوفمبر، حيث تتوفر الراحة لدى نصف أفراد المجتمع، وذلك بقيم تبلغ بين ٧٦.٩ و ٧٨.٤ و ٧٩.٢ على التوالي، أما بقية شهور السنة ممثلة في الفترة من إبريل إلى أكتوبر، فيشعر معظم بعدم الارتياح والضيق، حيث يزيد ناتج معامل الحرارة والرطوبة في هذه الشهور، عن ٨٠، وفيها يسجل شهري يونيو وأغسطس أعلى قيمة (٨٥.٥)،

ويتضاعف الشعور بالانزعاج وقلة الراحة خلال فصل الصيف نتيجة هبوب العواصف الرملية والترابية، والتي تتطلب معالجات خاصة في التصميم الخارجي للمباني للتخفيف من قوة التأثير على قاطنيها.

جدول (٢) تطبيق مؤشر الحرارة والرطوبة في مدينة جازان.

الشهر	درجة الحرارة بالفهرنهايت	الرطوبة النسبية	قيمة مؤشر الحرارة والرطوبة
يناير	٧٨.٤	٦٩.٧	٧٥.٠
فبراير	٧٩.٠	٦٨.٤	٧٥.٤
مارس	٨٢.٩	٦٧.٠	٧٨.٤
أبريل	٨٧.١	٦٢.١	٨١.٠
مايو	٩٠.٥	٦٠.٥	٨٣.٤
يونيو	٩٣.٢	٦٠.٢	٨٥.٥
يوليو	٩٣.٤	٥٨.٢	٨٥.٣
أغسطس	٩٢.٨	٦٢.٠	٨٥.٥
سبتمبر	٩١.٨	٦٣.٨	٨٥.٠
أكتوبر	٨٨.٣	٦٢.٧	٨٢.١
نوفمبر	٨٤.٤	٦٤.١	٧٩.٢
ديسمبر	٨٠.٦	٧٠.٢	٧٦.٩

المصدر: ناتج معادلة أوليفر.



شكل (٨) مؤشر الحرارة والرطوبة في مدينة جازان.

المصدر: جدول رقم (٢)

ب. تحليل علاقة العناصر المناخية بكمية استهلاك الكهرباء.

ينعكس تأثير العناصر المناخية على الغلاف الخارجي للمباني بطريقة غير مباشرة، من خلال تأثيره على معدل استهلاك الكهرباء، والذي يرتبط بكمية الكسب الحراري من الخارج نحو الداخل، وكلما زادت كمية الكسب كلما زاد معدل استهلاك الكهرباء، والتي يذهب أكبر قدر منها في الانفاق على وسائل التبريد ؛ بهدف تحسين الجو داخل المباني وتوفر الراحة لقاطنيها. وقد احتلت منطقة جازان وفقا لتقرير (مسح الطاقة ٢٠١٩م، ص٥١) المرتبة السادسة بين مناطق المملكة من حيث استخدام الطاقة الكهربائية بهدف التبريد، وقد سجلت المتوسطات اليومية للاستخدام في عام ٢٠١٩ نحو ٥٤١.٢ ميجا وات / يوم، كما احتلت المرتبة الأخيرة من حيث استخدامها للتدفئة ؛ وذلك بحكم مناخها الحار الرطب على مدار العام.

ولإدراك قوة تأثير المناخ على استهلاك الكهرباء، فقد تم توضيح العلاقة بين المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية "كمتغيرات مستقلة" والمعدلات الشهرية لاستهلاك الكهرباء "كمتغير معتمد" (ملحق١)، بالتطبيق على مدينة جازان والتي تستهلك أكثر من

٩٧٪ من الكهرباء في المباني سواء السكنية أو التجارية، والنسبة المتبقية لأغراض أخرى كالصناعة أو انارة الطرق...الخ (الشركة السعودية للكهرباء، ٢٠١٩م). وبالاعتماد على نتائج معادلة الانحدار المتعدد (الجدول٣)، فقد تم تفسير نتائج اختبار تحليل التباين "ANOVA " من خلال تحديد قيمة "F" والتي تشير إلى أهمية معادلة الانحدار، واختبار فرضية العدم، والفرضية البديلة من خلال تحديد مستوى المعنوية "Significant" لكل متغير مستقل على حده، والتي تشير إلى أن الانحدار معنوي وذو دلالة إحصائية أو العكس، وذلك عندما يقل مستوى المعنوية عن (٠.٠٥)، وكذلك استخلاص نسبة مساهمة كل متغير مستقل في مقدار تغير قيم المتغير المعتمد، باعتبار أن قيم بقية العناصر المستقلة الأخرى ثابتة، ويتضح ذلك من تحليل قيم معامل التحديد المعدل "Adjusted R Square".

ويمكن تفصيل نتائج تحليل معادلة الانحدار المتعدد كالآتي:

- بإدخال جميع العناصر مجتمعة (الإشعاع الشمسي - الحرارة العظمى - الحرارة الصغرى - الرطوبة العظمى - الرطوبة الصغرى - الضغط الجوي - الأمطار) في معادلة الانحدار المتعدد كمتغيرات مستقلة نلاحظ ارتباطها ارتباطاً قوياً باستهلاك الكهرباء "المتغير التابع" حيث تبلغ قيمة معامل الارتباط R ٠.٩٩٦ ، بينما بلغ معامل التحديد R^2 ٠.٩٩٢ ، في حين بلغ معامل التحديد المعدل ٠.٩٧١ مما يعني أن المتغيرات المستقلة استطاعت أن تفسر (٩٧ ٪) من التغيرات الحاصلة في استهلاك الكهرباء، والنسبة الباقية ترجع إلى عوامل أخرى.

جدول (٣) ناتج ارتباط العناصر المناخية مجتمعة باستهلاك الكهرباء.

النموذج Model	قيمة الارتباط R	معامل التحديد R Square	معامل التحديد المعدل Adjusted R Square	خطأ التقدير Std. Error of the Estimate
1	.996[a]	.992	.971	22.69127
a. Predictors: (Constant), حرارة عظمى ,رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,الاشعاع ,رطوبة صغرى ,الرياح ,الضغط ,الامطار				

المصدر: معادلة الانحدار المتعدد بطريقة ENTER

يتضح من خلال الجدول (٤) ناتج معامل الارتباط Multiple R بين العناصر المناخية واستهلاك الكهرباء، وفيه يتضح وجود علاقة طردية قوية بين استهلاك الكهرباء وكلا من الإشعاع الشمسي والحرارة العظمى والحرارة الصغرى، ووجود علاقة عكسية

قوية مع الرطوبة العظمى والرطوبة الصغرى والضغط الجوي، وكذلك وجود علاقة طردية متوسطة مع سرعة الرياح، أما الأمطار فتربطها مع استهلاك الكهرباء علاقة طردية ضعيفة.

جدول (٤) ارتباط العناصر المناخية باستهلاك الكهرباء (مستوى الدلالة ٠.٠٥).

العناصر المناخية	معامل الارتباط Multiple R	مستوى الدلالة Signif F
الإشعاع الشمسي	٠.٧٣٠	٠.٠٠٤
الحرارة العظمى	٠.٩٦٧	٠.٠٠١
الحرارة الصغرى	٠.٩١٨	٠.٠٠١
الرطوبة العظمى	- ٠.٧٥٤	٠.٠٠٢
الرطوبة الصغرى	- ٠.٨٣٠	٠.٠٨١
الضغط الجوي	- ٠.٨٨٨	٠.٠٠١
سرعة الرياح	٠.٥١٥	٠.٠٤٣
كمية الأمطار	٠.١٠٨	٠.٣٦٩

المصدر: معادلة الانحدار المتعدد بطريقة ENTER

- باستخلاص معادلة الانحدار المتعدد التدريجي Stepwise Regression Analysis يلاحظ ارتباط الإشعاع الشمسي ارتباطا طرديا قوياً تبلغ قيمته " ٠.٧٣٠"، ويؤكد معامل التحديد أن ٥٣٪ من مقدار التغير في معدلات استهلاك الكهرباء يمكن أن يفسر من خلال تغير قيم الاشعاع الشمسي، ويتضح من خلال حساب التباين ANOVA أن قيمة F بلغت "١١.٣٩" كما بلغ مستوى الدلالة الإحصائية لهذا التحليل ٠.٠٠٧، مما يدل على وجود علاقة موجبة قوية يمكن من خلالها التنبؤ بزيادة قيم استهلاك الكهرباء من خلال زيادة قيم الاشعاع الشمسي.
- بإضافة متغير الحرارة العظمى لمتغير الإشعاع الشمسي: زادت قيمة الارتباط لتصل الى ٠.٩٨٢، كما تدل نتائج معامل التحديد"٠.٩٦٥" أن ٩٦ ٪ من التغير في استهلاك الكهرباء يمكن أن يفسر من خلال تغير كلا من الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة العظمى، وقد بينت قيم الدلالة ٠.٠٠٠ على أن قدرة التنبؤ بمعدل استهلاك الكهرباء من خلال الحرارة العظمى ذات أهمية أو دلالة إحصائية "Significant".

- بإضافة بقية المتغيرات تدريجيا كما يبرزها الجدول (٥) وهي كلا من الحرارة الصغرى: ثم الرطوبة العظمى والصغرى تليها الرياح والضغط الجوي والأمطار، نجد أن العلاقة الارتباطية تزداد، ليصل معامل الارتباط R إلى ٠.٩٩٦، ومعامل التحديد R Square إلى ٠.٩٩٢، كما يؤكد معامل التحديد المعدل Adjusted R Square أن ٩٧ ٪ من التغير في استهلاك الكهرباء يمكن أن يفسر بالتغير في هذه العناصر المناخية.

جدول (٥) تحليل علاقة العناصر المناخية باستهلاك الكهرباء وفقا لطريقة الانحدار التدريجي STEPWISE.

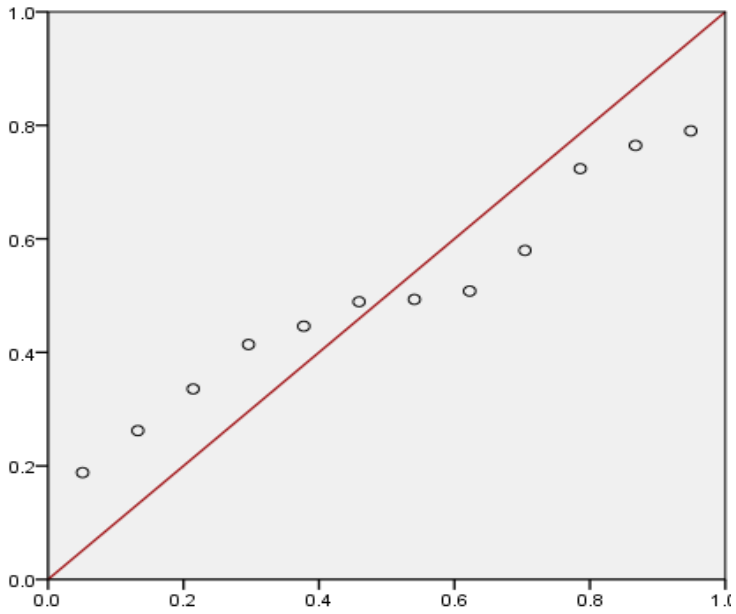
النموذج Model	قيمة الارتباط R	معامل التحديد R Square	معامل التحديد المعدل Adjusted R Square	خطأ التقدير Std. Error of the Estimate	مستوى الدلالة		
					R Square Change	F Change	Sig. F Change
1	.730[a]	.532	.486	94.90868	.532	11.390	.007
2	.982[b]	.965	.957	27.49921	.432	110.116	.000
3	.983[c]	.966	.954	28.50354	.002	.377	.556
4	.983[d]	.967	.948	30.18194	.001	.135	.724
5	.987[e]	.975	.954	28.27750	.008	1.975	.210
6	.988[f]	.976	.948	30.19915	.001	.261	.631
7	.988[g]	.976	.935	33.72703	.000	.009	.930
8	.996[h]	.992	.971	22.69127	.016	5.837	.095
a. Predictors: (Constant), الاشعاع							
b. Predictors: (Constant), حرارة عظمى ,الاشعاع							
c. Predictors: (Constant), حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							
d. Predictors: (Constant), رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							
e. Predictors: (Constant), رطوبة صغرى ,رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							
f. Predictors: (Constant), الرياح ,رطوبة صغرى ,رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							
g. Predictors: (Constant), الضغط ,الرياح ,رطوبة صغرى ,رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							
h. Predictors: (Constant), الامطار ,الضغط ,الرياح ,رطوبة صغرى ,رطوبة عظمى ,حرارة صغرى ,حرارة عظمى ,الاشعاع							

المصدر: ناتج معادلة الانحدار، ومعامل التحديد المعدل، بطريقة STEPWISE .

ثالثاً: أهمية التصميم العمراني للغلاف الخارجي للمباني وفقا لطبيعة مناخ مدينة جازان.

تمثل المباني صورة من صور التفاعل مع البيئة المحيطة، ويرتبط هذا التفاعل بالتصميم العمراني لغلافها الخارجي المتوافق مع الظروف المناخية، والذي يتكون من ثلاثة عناصر رئيسة: هي الأسقف، والجدران، والفتحات الخارجية من أبواب ونوافذ. وتمثل هذه العناصر الثلاث حلقة وصل ما بين البيئتين الخارجية والداخلية للمبنى، فهو إما أن يكون

ديناميكيا بحيث يمكن ضبطه والتحكم في البيئة الداخلية، وفقا للظروف المناخية كالحرارة والضوء بحيث يسمح بدخولها تارة ويحجبها تارة أخرى. وقد أشار الزعفراني إلى تعريف العالم واطسون للتصميم المناخي بأنه جانب من عملية تصميم البيئة يهتم بتوفير الظروف المناخية الآمنة والمريحة للإنسان بأقل قدر من التكاليف (الزعفراني، ٢٠٠٠م، ص:٣)، كما أشار الشيمي (٢٠١٣م) إلا أن المبنى الذي صمم ليتلاءم مع التوصيات المعمارية المناخية يسترجع الزيادة في التكلفة في خلال ٥ سنوات فقط من خلال توفيره الطاقة.



شكل (٩) خط الانحدار وشكل الانتشار.

لقد كان التصميم العمراني للمباني في مدينة جازان يمارس قديما بصورة تلقائية ناتجة عن التجربة والخطأ والمعلومات المتوارثة من الأجيال السابقة، حيث كانت المباني قديما تعكس في تصميمها وغلافها الخارجي تجارب وخبرات طويلة عبر الزمن، ولم تكن المباني تبنى وفقا لمخططات هندسية، وإنما كانت تبنى بشكل مخروطي في ضوء ما يتوفر بالبيئة من مواد خام كالطين الذي كان يستخدم في طلاء الجدران؛ وذلك لخواصه الفيزيائية حيث

يكتسب الحرارة ويفقدها بسرعة؛ ولمساهمته في تبريد الهواء الداخلي للمبنى، وكالغطاء النباتي الذي يتم توظيفه في بناء الحوائط والجدران.

أما في السنوات الأخيرة فقد أصبحت المباني تخضع إلى تصميم هندسي وفق مناهج علمية محددة، ويتم تناقلها وتطبيقها من مكان لآخر. وتشير العديد من الدراسات السكانية بالمملكة إلى أن الهوية المعمارية للمباني أصبحت مشتركة في جميع مناطق المملكة، حيث أن معظمها تهتم بالشكل الجمالي للمبنى دون مراعاة البيئة المحيطة، مما انعكس سلبا على كمية الكسب الحراري، وخاصة في البيئات الحارة الرطبة، وبالتالي زيادة استهلاك الكهرباء في التبريد. ومعظم المباني السكنية الحديثة في مدينة جازان تغفل عن التصميم المعماري المتوافق مع بيئة المناخ الحار الرطب، حيث تعتمد بشكل كامل على الطاقة الكهربائية في توفير الاحتياجات المنزلية المتزايدة؛ لحل مشكلة الكفاءة الحرارية المنخفضة داخل المباني. وبناء على ذلك فقد تم تحليل الفرق في كمية استهلاك الكهرباء اعتمادا على المقارنة بين المباني التي تستخدم عازل حراري في الأسقف والجدران، والتي تشكل ١٧٪ من إجمالي المباني في منطقة جازان، وفقا لتقرير مسح الطاقة المنزلي الصادر من الهيئة العامة للإحصاء، (٢٠١٩، ص٣٦)، وبين المباني التي لا تستخدم العازل الحراري ولا تهتم بالمعالجات المناخية، كما يبرزها الجدول (٦).

جدول (٦) المعالجات المناخية المستخدمة في المباني وفقا لعينة الدراسة.

المعالجة	لا		نعم	
	العدد	٪	العدد	٪
استخدام العزل الحراري في الأسقف والجدران	٤٨٥	٨٣	٩٩	**١٧**
استخدام العزل المقاوم للرطوبة	٤٩٦	٨٥	٨٨	**١٥**
استخدام الواجهات الزجاجية	٥٠٢	٨٦	٨٢	**١٦**
استخدام كاسرات الشمس	٤٦١	٧٩	١٢٣	**٢١**
استخدام النباتات الطبيعية في الخارج للتظليل	٤٦٦	٨٠	١١٨	**٢٠**

المصدر: عينة الدراسة.

وبناء على ذلك تم تقسيم المباني في مدينة جازان وفق عينة الدراسة إلى نوعين، يمكن وصفها كالآتي:

١: المباني التي لم تهتم بتصميم الغلاف الخارجي للمباني وفقا لظروف المناخ.

أغفلت المعالجات المناخية؛ مما جعلها تسرف في استهلاك الطاقة الكهربائية داخل المباني، وتتضح أهم السمات العامة لهذه المباني وفقا لعينة الدراسة كالآتي:

- لم تهتم بالعزل الحراري في تصميم غلافها الخارجي، فقد اتضح من خلال الدراسة أن ما يقارب ٨٣٪ من المباني قد استخدمت البلك الخرساني في الجدران والخرسانة الجاهزة الغير معزولة في الأسقف، وبمواصفات عرض ٢٠سم، مما جعل أسقف وجدران تلك المباني تمتص الحرارة بسرعة كبيرة خلال النهار وتخزن طاقة حرارية تشعها أثناء الليل، وبالتالي تقلل من كفاءة استخدام اجهزة التكييف وتزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية بهدف التبريد، ويتضح من ذلك من خلال الجدول (٧) والشكل (١٠) حيث زاد معدل استهلاك الكهرباء (٣٣٥ ميجا وات) بنسبة تغيير ١٦ ٪ مقارنة بالمباني التي اهتمت بالظروف المناخية في التصميم المعماري للغلاف الخارجي وذلك خلال الشتاء، وبنسبة تغيير ١٩٪ خلال شهور الصيف، ويرتبط ذلك بزيادة الحاجة للتبريد خلال شهور الصيف وخاصة خلال الفترة من ١٢ ظهرا إلى الخامسة عصرا.

جدول (٧) متوسط استهلاك الكهرباء (ميجا وات/يوم) وفقا للعزل الحراري.

الفصل	المباني بدون العزل الحراري	المبنى ذات العزل الحراري	نسبة التغيير
الصيف	٤٨٩	٣٩٧	٪١٩
الشتاء	٣٣٥	٢٧٩	٪١٦

المصدر: بيانات استهلاك الطاقة لعينة الدراسة.

شكل (١٠) متوسط استهلاك الكهرباء في مدينة جازان وفقا للعزل الحراري.

- لم تستخدم مواد عزل مقاومة للرطوبة في الجدران، على الرغم من أن الرطوبة تمثل سمة من السمات المميزة لمناخ مدينة جازان، حيث أن ما نسبته ٨٥٪ من عينة الدراسة لم يهتم بهذه المعالجة، مما يعرض الطلاء الخارجي للمباني إلى التشقق.
- توسعت في الواجهات الزجاجية الكبيرة التي تشكل عبئا حراريا على المبنى ويتضح من عينة الدراسة أن ١٦٪ من المباني تستخدم الواجهات الزجاجية (شكل١١)، والتي ينفذ منها أكثر من نصف كمية الاشعاع الشمسي المتجهة نحو المبنى مما يسبب احمالا حرارية على الفراغ الداخلي، كما تزيد من كمية الاستهلاك الكهربائي أثناء النهار بطريقة غير مباشر، حيث يضطر قاطنيها إلى استخدام ستائر؛ لحجب اشعة الشمس، وبالتالي عدم الاستفادة من غرض انشائها، وهو توفير الإضاءة واستخدام الإضاءة الصناعية البديلة طيلة فترة النهار.
- مصممة نحو الانفتاح إلى الخارج ويمثل التصميم في الشكل (١٢) احد نماذج هذه المباني، حيث يتضح أنها لم توفر التهوية الطبيعية، ويؤكد ذلك ٩٢٪ من عينة الدراسة (جدول٨)، حيث تعتمد على أسلوب التهوية الميكانيكية المعتمدة على الطاقة الكهربائية، وبالتالي تعاني من ملوثات الأجهزة الكهربائية والتبريد الميكانيكي الذي تعتمد عليه اعتمادا كليا؛ من أجل توفير الراحة الحرارية لقاطنيها، دون الحرص على وجود التهوية الطبيعية مما يمكن وصفها بأنها مساكن مريضة بيئيا، إذ أنه فور انقطاع التيار

الكهربائي تصبح هذه المباني طاردة للسكان، فلا يتحملون البقاء داخلها لعدة دقائق؛ لعدم توفر الراحة النفسية.

جدول (٨) نوع التهوية المستخدم للمباني وفقا لعينة الدراسة.

اللون	العدد	٪
تهوية ميكانيكية	٥٣٧	٩٢
تهوية طبيعية	٤٧	٨
المجموع	٥٨٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة.

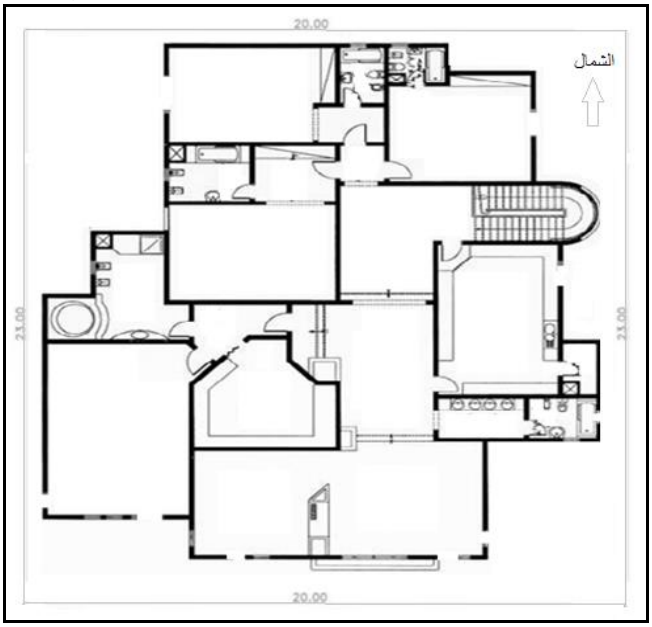
- وجهت مداخلها الخارجية نحو الشوارع العامة دون مراعاة اتجاه الشمس، ويميل أغلبها للجهة الشرقية كما يتضح من الجدول (٩)، والتي تعد من أسواء الواجهات التي يمكن استخدامها نظرا لطول مدة التعرض للإشعاع الشمسي، مما ينعكس سلبا في مقدار الاكتساب الحراري داخل المبنى.

جدول (٩) اتجاه واجهة المباني وفقا لعينة الدراسة.

الاتجاه	العدد	٪
شرق	٢٩٨	٥١
غرب	٨٢	١٤
شمال	٥٨	١٠
جنوب	١٤٦	٢٥
المجموع	٥٨٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة.

شكل (١١) الافراط في استخدام الواجهات الزجاجية في أحد مباني مدينة جازان.



المصدر: مكتب المهندس عبد الكريم محمد بمدينة جازان، ٢٠١٩م.

شكل (١٢) تصميم أحد مباني عينة الدراسة في مدينة جازان، يبرز الانفتاح للخارج.

٣: المباني التي اهتمت بتصميم الغلاف الخارجي للمباني وفقا لظروف المناخ.

ابرزت المباني التي اهتمت بتصميم الغلاف الخارجي للمباني وفقا لظروف المناخ، اعتمادها على التصميم العمراني للغلاف الخارجي للمباني بعناصره الثلاثة، بشكل يعمل على تحقيق الراحة لقاطنيها، وذلك كالآتي:

١.الأسقف.

تعد الاسقف أحد اهم الأغلفة الخارجية للمباني، والمصدر الرئيس للانتقال الحراري بين داخل وخارج المباني. وكلما كانت العناصر الإنشائية لأسقف المباني متوافقة في تصميها مع الظروف المناخية، كلما انخفضت الاحمال الحرارية، وزاد توفير الطاقة، وارتفع مستوى الارتياح الحراري لقاطنيها، وتتمثل أهم معالجات الأسقف في مدينة جازان وفقا لعينة الدراسة في الآتي:

- استخدام العزل الحراري في أسقف المباني، حيث يضاف مع الخرسانة الجاهزة المستخدمة في بناء الأسقف مادة عازلة لتقليل التوصيل الحراري وتبادل الطاقة بين المبنى والبيئة الخارجية، وتحمي الفراغ الداخلي للمبنى من الاحمال الحرارية الزائدة، وبالتالي توفير استهلاك الطاقة الكهربائية. وقد اتضح من عينة الدراسة ان المباني التي استخدمت العزل الحراري في الأسقف والجدران تشكل ١٧٪ من أفراد العينة. وقد اتسمت بقلة استهلاك الكهرباء بنسبة ١٦٪، مقارنة بالمباني التي لم تستخدم العزل الحراري.
- استخدام مواد عاكسة للحرارة كطلاء السقف بالألوان الفاتحة، حيث يتضح من خلال الجدول (١٠) أن استخدام ألوان فاتحة تسهم في تقليل الطاقة الحرارية الممتصة.
- زيادة ميلان الأسقف وامتدادها للخارج بشكل يظلل النوافذ والأبواب ويسمح بدخول الأشعة، كما أن الميلان يسهل تصريف مياه الأمطار ويحول دون تجمعها فوق الأسطح، وبالتالي تقل احتمالية تسرب المياه إلى الداخل. ويتضح من الجدول (١١) أن ١٢٪ من المباني وفقا لعينة الدراسة تستخدم الأسقف المائلة. ومن المعالجات التي يستخدمها بعض

أفراد العينة تظليل أجزاء من السقف بالنباتات، مما يسهم في تبريد الهواء الملامس للسقف، خاصة مع استخدام رشاشات المياه للري، ويتم مراعاة ذلك عند التصميم المعماري؛ لضمان قوة تحمل السقف لثقل التربة التي تستخدم للزراعة فوق أسطح المباني.

جدول (١٠) لون الطلاء المستخدم وفقا لعينة الدراسة.

اللون	العدد	٪
فاتح	٤٩١	٨٤
غامق	٩٣	١٦
المجموع	٥٨٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة.

جدول (١١) شكل أسقف المباني وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
مستوي	٥١٤	٨٨
مائل	٧٠	١٢
المجموع	٥٨٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة.

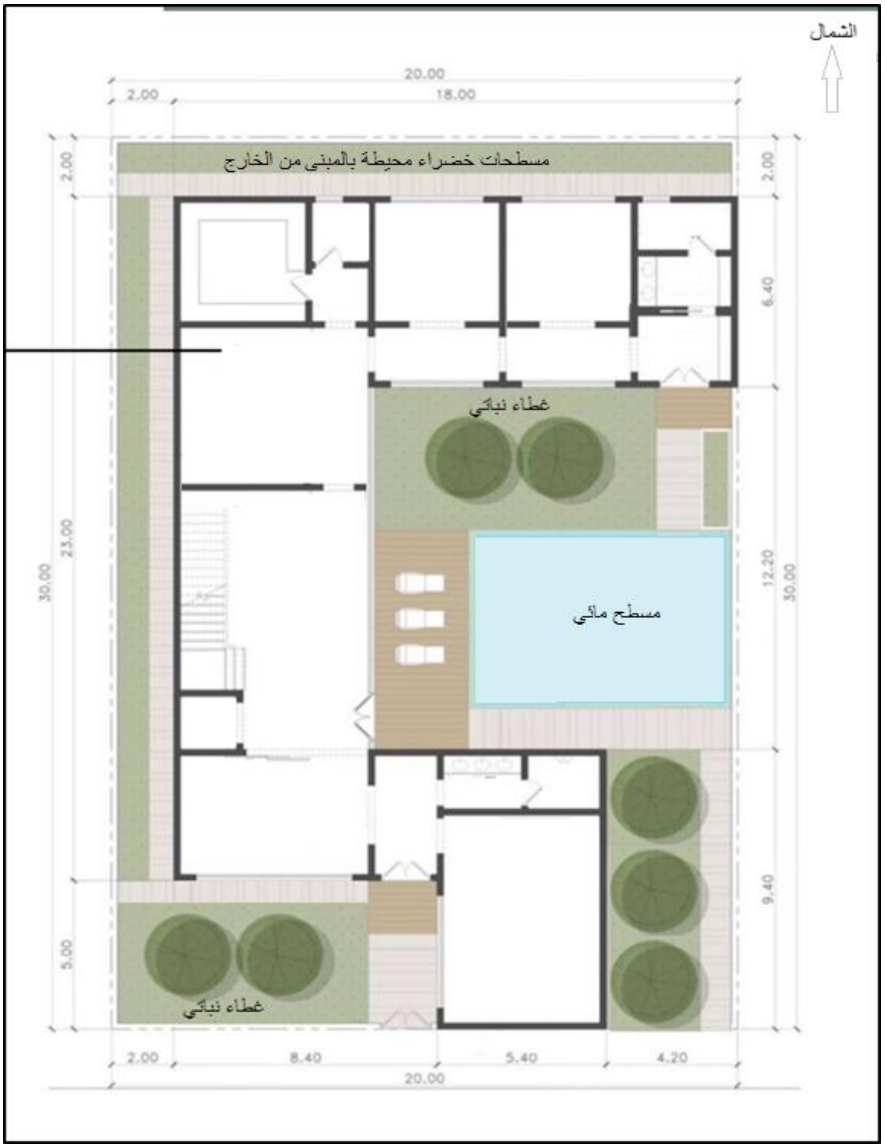
- وتعد زراعة الأسقف بالنباتات المثمرة ذات الجذور الصغيرة من أهم طرق المعالجة وخاصة للأسقف المستوية، إذ يمكن من خلالها تحقيق فوائد بيئية واقتصادية وترفيهية وجمالية، حيث تعمل على حماية الأسطح من أشعة الشمس المباشرة، وبالتالي تقليل الأحمال الحرارية على أجهزة التكييف، وخفض تكاليف استهلاك الطاقة الكهربائية، ويشترط لزراعة الأسقف أن تؤخذ في الاعتبار في المراحل الأولى لتصميم المبنى وتوفير العزل المائي للسقف بطريقة تمنع تسرب الماء للداخل.
- الحرص على التهوية الطبيعية من خلال تصميم الملاقف، والتي يتم توجيهها باتجاه الرياح السائدة بهدف تهوية الفراغات الداخلية، ووصول الهواء إلى مختلف أرجاء المبنى، والتخلص من الهواء الساخن دون الحاجة إلى استخدام التهوية الصناعية،

ويفضل في سهل تهامة حيث تسود العواصف الترابية استخدام المشربيات التي تتسم بتنقية الهواء من الغبار، مع مراعاة أن تكون فتحاتها ضيقة، وموجهة باتجاه الرياح السائدة في قطاع سهل تهامة وهي الجنوبية الغربية.

٣. الحوائط والجدران.

تتضح أهمية المعالجات المناخية للجدران كونها تمثل مصدرا من مصادر النفاذ الحراري داخل المباني، وتتمثل أهم المصادر الحرارية التي تتعرض لها الجدران الخارجية للمبنى في: أشعة الشمس المباشرة أو المنعكسة من الأرض، وكذلك الحمل الحراري الناتج من الهواء الساخن القريب من سطح الأرض. ونظرا لظروف مناخ مدينة جازان الحار الرطب، اهتممت بعض المباني الحديثة بتطبيق المعالجات المناخية في التصميم الخارجي للجدران، ومن أهما وفقا لعينة الدراسة الآتي:

- تقليل مساحة الجدران الخارجية مقارنة بحجم المبنى، وكذلك مراعاة شكلها الهندسي، وفقا لطبيعة مناخ مدينة جازان الحار الرطب، كما يبرزها التصميم في الشكل (١٣). ويعد الشكل المستطيل أقل الأشكال تأثرا بالأحمال الحرارية، إذا ما تم توجيهه التوجيه الصحيح، وفقا لاتجاه الرياح السائد (الموسوي، ٢٠٠٧م: ٥٧).
- استخدام مواد طلاء مضافة للخرسانة المستخدمة ذات مواصفات عزل مقاومة للرطوبة، وتؤكد الدراسة أن ١٥٪ من المباني استخدمت هذه المعالجة ضمن المعالجات المناخية الهادفة إلى تقليل تأثير الأمطار والرطوبة النسبية.
- استخدام الطلاء الفاتح لما له من أهمية في عكس الأشعة، وبالتالي تقلل كمية الكسب الحراري نحو الداخل.



شكل (١٣) نموذج من المباني التي تبرز الانفتاح نحو الداخل.

المصدر: مكتب المهندس عبد الكريم محمد بمدينة جازان، ٢٠١٩م.

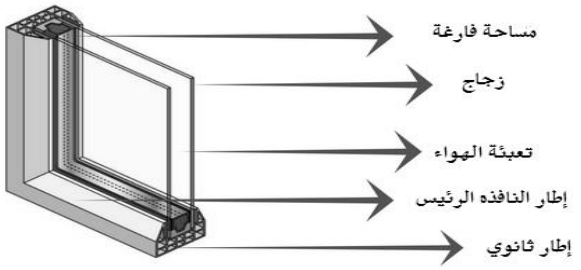
- عدم الإفراط في استخدام الواجهات الزجاجية المسطحة للمباني، والتي بدأت تبرز حديثاً في مدينة جازان، وتمثل هذه الواجهات نظرة تجارية على حساب المعالجات المعمارية، ويؤكد ٨٦٪ من أفراد عينة الدراسة أن هذه الواجهات الزجاجية بعيدة عن الثقافة المحلية ولا تتوافق مع مناخ المدينة؛ لما تسببه من مشكلات نتيجة انعكاس الأشعة على الشوارع والمباني المجاورة، إضافة إلى التكلفة المالية في البناء.

٣. الفتحات الخارجية (النوافذ والأبواب).

تعد الفتحات الخارجية المصدر الرئيس في اتصال المبنى مع الوسط الخارجي عن طريق الإضاءة والتهوية الطبيعية والرؤية؛ لقلة سماكتها وشفافيتها غالبا، مما يتطلب مراعاة المعالجات المناخية المتوافقة مع البيئة، وتتمثل أهمها في الآتي:

-التحكم في حجم وعدد الفتحات الخارجية، حيث توجد علاقة عكسية بين كبر المساحة وزيادة عدد الفتحات وكمية الكسب الحراري نحو الداخل، وخاصة عندما تكون مادة البناء من الزجاج والذي يفضل لإدخال الإضاءة. وقد تبين من الدراسة ضعف وعي السكان بمدى ملاءمة حجم النوافذ، حيث يوجد ما نسبته ٩٨٪ من جملة البيوت لا تتحكم في فتحات النوافذ، في حين ٢٪ فقط هم من لديهم وعي بأهمية التحكم في حجم وعدد النوافذ وفقا لاتجاه أشعة الشمس والرياح السائدة.

-التحكم في سماكة المواد المستخدمة، فكلما كانت أكثر في سماكتها كلما ساهمت في عملية العزل، وتتمثل أهم المعالجات في استخدام زجاج ثنائي أو ثلاثي الطبقات للتحكم في كمية الحرارة بين كل طبقة وأخرى، بحيث تكون الطبقة نحو الداخل هي الأقل في الحرارة (شكل ١٤)، ويتضح من الجدول (١٢) أن ما نسبته ٩٤٪ من المباني لا يتوفر بها مثل تلك المعالجات التي تساعد في الحد من تأثير الحرارة نحو الداخل.



شكل (١٤) استخدام الزجاج المزدوج.

جدول (١٢) نوع زجاج النوافذ المستخدم وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
طبقة واحدة	٥٤٩	٩٤
ثنائي الطبقات	٣٥	٦
المجموع	٥٨٤	١٠٠

المصدر: عينة الدراسة.

- استخدام طلاء عازل للرطوبة بشكل يتناسب مع سمة ارتفاع الرطوبة بمدينة جازان، وكذلك تصميم النوافذ من طبقتين بينهما مادة عازلة تمنع نفاذ الرطوبة، وقد تبين من خلال الدراسة أنه لا يطبق هذه المعالجة عدا ١٥٪ من مباني مدينة جازان.
- توجيه الأبواب والنوافذ التوجيه الصحيح وفقا لحركة الشمس واتجاه الرياح السائدة، بحيث توفر الضوء الطبيعي مع وضع المعالجات التي تحد من وهج الشمس ومن دخول أشعة الشمس المباشرة، ويلاحظ في مدينة جازان تقليل الفتحات في الجهة الشرقية؛ كونها المواجهة لشروق الشمس، وكذلك الجهة الغربية التي تمثل جهة اتجاه الرياح السائدة، وجهة مصدر الأتربة والغبار التي تتعرض لها المدينة بشكل موسمي خلال الصيف، ويحرص بعض السكان على وجود فتحة نافذة مستقبلة للرياح يستفاد منها في توجيه حركة الهواء نحو الداخل في الأوقات التي تخلو من هذه العواصف.
- استخدام كاسرات الشمس بشكل ثابت أو متحركة، وفقا لاتجاه الشمس، وذلك بهدف تقليل كمية الأشعة النافذة للداخل وخاصة وقت الظهيرة. ويؤكد الجدول السابق (٦) أن

٢١٪ تهتم بتطبيق هذه المعالجة للمباني، بينما ٧٩٪ من عينة الدراسة لا تهتم باستخدامها، ويعود ذلك إلى ضعف الوعي لدى السكان بالظروف المناخية من جهة والتكلفة المالية لتصميمها من جهة أخرى.

- الحرص على إغلاق الفواصل بين الفتحات الخارجية وبين جدار المبنى بإحكام؛ لضمان عدم السماح بتسرب الحرارة من وإلى الداخل، أو مرور الملوثات كالأتربة والغبار، إذ أن إهمال هذه التفاصيل في ظل المناخ الحار الرطب لسهل تهامة، يسهم في زيادة تكلفة الإنفاق واستهلاك الكهرباء، بغرض التبريد بطريقة غير مباشرة.

-توفير التهوية الطبيعية من خلال الانفتاح نحو الداخل بتوفير ما يسمى بالفناء الداخلي، والذي يعد من الأساليب الفاعلة المتبعة في التهوية في المناطق الحارة، وذلك من خلال استخدام الشمس كعامل قوة فعالة في تغيير حركة الهواء اعتمادا على مبدأ الحمل، حيث يكون الهواء الحار أقل كثافة من الهواء البارد، مما يجعله يصعد إلى الطبقات العليا تاركا الهواء البارد في الأسفل. فضلا عما يوفره من الإضاءة والجمال المعماري المتمثل في وجود مسطحات خضراء ونافورات وسط هذه الأفنية.

-استخدام الملاقف والتي تحد من تأثير الحرارة داخل المسكن وخاصة في المباني التي تستخدم واجهات زجاجية، والملاقف عبارة عن ممر هوائي رأسي يرتفع فوق مستوى السقف العلوي للمبنى (عبد المطلب، ٢٠٠٩م، ص١٩). ويتضح من عينة الدراسة أن ٨٪ فقط من المباني تستخدم هذه المعالجة.

-استخدام النباتات الطبيعية من الخارج في التظليل، وتظليل أجزاء من الجدران بالبروزات، والتي تعد بمثابة كاسرات لأشعة الشمس، وقد حرص عليها تطبيقها أكثر من ٢٠٪ من أصحاب المباني؛ لأهميتها في تخفيف الحمل الحراري عن المبنى.

-توفير مسطحات مائية في الفراغ الخارجي للمبنى، وذلك لأهميتها في انكسار وبعثرة أشعة الشمس الساقطة عليها، وبالتالي تخفيف الحمل الحراري الناتج عنها، ويفضل استخدام

النافورات؛ لأن مياهها غالبا ما تكون مموجه مما يؤدي إلى تشتيت وانكسار أكبر لأشعة الشمس مقارنة بالمياه الراكدة، فضلا عن تأثيرها في إحساس مستعمليها بالراحة الحرارية.

الخاتمة.

النتائج.

- تتميز مدينة جازان بقلة الراحة الحرارية معظم شهور السنة، وذلك بحكم الموقع الفلكي للمدينة وما تتسم به من ارتفاع درجتي الحرارة والرطوبة النسبية على مدار العام، حيث يزيد مؤشر الراحة الحرارية عن ٧٠، وفقا لمقياس أوليفر.
- تشكل العناصر المناخية ما نسبته ٩٧ ٪ من العوامل المؤثرة في معدلات استهلاك الكهرباء في مدينة جازان.
- ضعف استخدام السكان للعزل الحراري في أسقف وجدران المباني، رغم أهميته في تقليل من الكسب الحراري من الغلاف الخارجي نحو الداخل، ومن ثم ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، حيث تشكل المباني التي تهتم بتطبيق العزل الحراري كمعالجة مناخية، ما نسبته ١٧٪ فقط من إجمالي المباني في مدينة جازان.
- تبين أن المباني التي طبقت العزل الحراري في الغلاف الخارجي للمبنى، قد انخفضت بها نسبة استهلاك الكهرباء بنسبة تقارب ١٩٪ و ١٦٪ خلال قصلي الصيف والشتاء على التوالي مقارنة بالمباني التي لم تستخدم العزل الحراري.
- تتميز معظم مباني مدينة جازان (٩٢٪) بنمط الانفتاح نحو الخارج، مما يسهم في زيادة الكسب الحراري للمساكن.
- ضعف استخدام المسطحات الخضراء، سواء داخل أفنية المباني، أو في المحيط الخارجي.

التوصيات

١. أن تتولى أمانة منطقة جازان توجيه المكاتب الهندسية بضرورة تطبيق المعايير والمعالجات المناخية عند تصميم المخططات المعمارية.

٢. رفع الوعي لدى السكان من خلال حزمة من البرامج التوعوية تقدمها أمانة منطقة جازان، عبر مختلف وسائل الإعلام والمؤسسات التعليمية.

٣. العمل على الشراكة ما بين أمانة منطقة جازان وجامعة جازان ممثلة في كلية الهندسة كبيت خبرة، وذلك بإعداد الدراسات والتصاميم المعمارية التي تتوافق مع ظروف مدينة جازان المناخية.

٤. الاستفادة من المواد الخام التي توفرها البيئة وتوظيفها ضمن مواد البناء المستخدمة.

٥. دعم البحوث والدراسات التطبيقية التي تهتم بتأثير المناخ على البنية العمرانية وذلك لارتباطها الوثيق براحة السكان ومستوى معيشتهم.

المصادر والمراجع.

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- الأحيدب، إبراهيم بن سليمان، (٢٠٠٤م)، **المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخية**، الطبعة الأولى، الناشر المؤلف، الرياض.
- باهمام، علي بن سالم وأخرون، (٢٠٠٤م)، **دليل المسكن الميسر**، الهيئة العامة لتطوير مدينة الرياض، الرياض.
- بوقري، فايدة كامل، (٢٠١١م)، **المناخ: ومحدداته وعلاقته بتصميم المساكن بمدينة جدة**، المجلة المصرية للتغيرات البيئية، العدد الثالث، الجمعية المصرية للتغيرات البيئية، مصر.
- الجابري، نزهة يقظان، (٢٠١٢م)، **أنماط السكن الريفي بمنطقة جازان بين الثوابت التاريخية والمتغيرات الجغرافية**، مجلة كلية الآداب، العدد ٦٢، جامعة الزقازيق، مصر.
- الجبلي، عبد الملك علي، (٢٠٠٨م)، **المناخ وتصميم المباني في مدينة عدن**، المجلة الجغرافية الخليجية، العدد الثاني، السنة الأولى، الرياض.
- جميل، سميرة جمال، (٢٠٠٩م)، **المناخ والعمارة**، مجلة العلوم والتكنولوجيا، المجلد ١٤، العدد الأول، بغداد.
- حسن، سعود صادق، (٢٠٠٠م)، **مبادئ علوم البيئة العمرانية: الجزء الأول المناخ والتأثيرات الحرارية في المناطق المدارية**، مكتبة الشريف الأكاديمية، السودان.
- الدميني، عبد الحق وحلبوني، غسان، (٢٠١٠م)، **أثر العوامل المناخية في تشكيل العمارة التقليدية في مدينة صنعاء - اليمن**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد ٢٦، العدد الأول، دمشق، سوريا.
- سقا، عبد الحفيظ محمد، (١٩٩٨م)، **الجغرافيا الطبيعية للمملكة العربية السعودية**، دار الكنوز، جدة.
- الشيمي، أحمد، (٢٠١٣م)، **تصميم المباني المستدامة، المباني الموفرة للطاقة**، مصر.

- رفعت، تامر، (٢٠١٨م)، **تأثير سمك الحائط الخارجي كأحد عناصر الغلاف الخارجي للمبنى على كفاءة استهلاك الطاقة في المباني السكنية**، مجلة جامعة أسيوط، العدد ٤٦، مصر.
- الزعفراني، عباس محمد، (٢٠٠٠)، **التصميم المناخي للمنشأت المعمارية**، رسالة دكتوراه، جامعة القاهرة.
- عبد المطلب، محمد علي، (٢٠٠٩م)، **تأثير الظروف المناخية على تشكيل عمارة جنوب الوادي بمصر** "مدينة الخالدة بالوادي الجديد بالصحراء الغربية كمثال"، مجلة العلوم والتكنولوجيا، المجلد ١٤، العدد الأول، مصر.
- العجلان، نورة عبد الله وآخرون، (٢٠١٨م)، **المناخ واستهلاك الطاقة الكهربائية في المناطق الحضرية، مدينة الرياض نموذج**، المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، المجلد ١١، العدد الأول، الرياض.
- العيسوي، محمد عبد الفتاح، (٢٠٠٣م)، **تأثير تصميم الغلاف الخارجي للمبنى على الاكتساب الحراري والراحة الحرارية للمستعملين**، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة.
- فهمي، محمد حسن، (٢٠١٢م)، **جدلية تشكيل الغلاف الخارجي للمبنى**، مصر.
- القطيني، فادي، (٢٠١٦م)، **التكوين الخارجي للمبنى وتأثيره على الراحة الحرارية للمستعملين**، مجلة جامعة البعث، المجلد ٣٨، العدد الثالث، بغداد.
- الكبسي، محمد حمود، (٢٠٠٩م)، **العمارة الحديثة في اليمن وعلاقتها بالعمارة التقليدية**، المؤتمر الهندسي الثاني، كلية الهندسة، جامعة عدن، الجمهورية اليمنية.
- كتبي، محمد غازي وباحارثة، صالح مبارك، (٢٠٢٠م)، **دراسة تأثير النظام المطور للبناء في المملكة على الأداء الحراري للمباني السكنية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية**، مجلة جامعة الأزهر، المجلد ١٥، العدد ٥٤، مصر.
- موسى، علي حسن، (١٩٨٦م)، **المعجم الجغرافي المناخي**، دار الفكر، دمشق.
- الموسوي، هاشم عبود، (٢٠٠٧م)، **العمارة والمناخ**، دار الحامد، عمان.

- وزارة الشؤون البلدية والقروية، وكالة الوزارة لتخطيط المدن، (٢٠٠٨م)، **المخطط الإقليمي لمنطقة جازان**، التقرير الفني الثاني، المعلومات الأساسية والأوضاع الراهنة، (المجلد الأول) الدراسات الطبيعية والبيئية والعمرانية، جازان.
- الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (٢٠١٩م)، **الأحوال الطبيعية**، الكتاب الإحصائي السنوي، من العدد ٢٧ إلى العدد ٥٥، الرياض.
- الهيئة العامة للإحصاء، (٢٠١٩م)، **نشرة مسح الطاقة المنزلي ٢٠١٩م**، تقرير الطاقة، الرياض.

ثانياً: المراجع غير العربية:

- Shawesh, A. (1993); **The impact of hot-dry Climate on Housing; A comparative Study between Traditional and Contemporary Houses**, with Special Reference to Ghadames City, Libya. Journal of Libya, vol. 10, pp 42-46.
- Prianto, E, Bonneaud, P. (2000), **Tropical-Humid Architecture in Natural Ventilation Efficient Point of View**. A Reference of Traditional Architecture in Indonesia. International Journal on Architectural Science, Volume 1, Number 2, p 80-95.
- Ismail, F, et, al. (2020) **Climate Change and the Energy Performance of Buildings in the Future – A case study for prefabricated buildings in the UK**. Elsevier Ltd, Journal of Building Engineering January.
- Kamal, K. (2004), **Climatic design of the traditional Malay house to meet the requirements of modern living**. The 38th International Conference of Architectural Science Association ANZASCA. Launceston. Tasmania.
- Markus, T, Morris, E, (1980) **Buildings, climate and energy**. MIT USA.
- Mahmoud, H, (2019) **Effect of Urban Form on Outdoor Thermal Comfort of Governmental Residential Buildings: New Aswan as Case Study**. Egypt. Journal of Engineering Sciences Assiut University Faculty of Engineering Vol. 47 No. 3 May 2019 PP. 309–325.

- - Oliver, J, E. (1981) **Climatology**, Selected Application, London, pp. 188 – 191.
- Olgyay, V, (1963) **Desing with climate**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Wang, R, et, al, (2020) **Sustainable framework for buildings in cold regions of China considering life cycle cost and environmental impact as well as thermal comfort**. Elsevier Ltd, vol, 6, pp:3036-3050

الملاحق

ملحق (١) العناصر المناخية ومعدلات استهلاك الكهرباء في مدينة جازان خلال الفترة من ١٩٩٠ -٢٠١٩م

الشهر / العنصر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
الإشعاع الشمسي (سعر حراري)	٢٩٠	٣٢٧	٣٦٨	٣٩٧	٤٠٧	٤٣٦	٤٢٧	٣٨٦	٤٠٧	٣٣٤	٣٣١	٢٨١	٣٦٧
الحرارة العظمى(مْ)	٣١.٢	٣١.٦	٣٢.٧	٣٥.٤	٣٧.٥	٣٨.٤	٣٨.٣	٣٨.٢	٣٨.٠	٣٦.٧	٣٤.١	٣١.٦	٣٥.٣
الحرارة الصغرى(مْ)	٢٠.٣	٢٠.٥	٢٣.٩	٢٥.٧	٢٧.٥	٢٩.٥	٢٩.٧	٢٩.٤	٢٨.٣	٢٥.٩	٢٤.١	٢٢.٣	٢٥.٦
معدل درجة الحرارة بالمئوي	٢٥.٨	٢٦.١	٢٨.٣	٣٠.٦	٣٢.٥	٣٤.٠	٣٤.١	٣٣.٨	٣٣.٢	٣١.٣	٢٩.١	٢٧.٠	٣٠.٥
الرطوبة العظمى٪	٩٣.٥	٩٢.٣	٩١.٦	٨٩.٦	٨٨.٩	٨٦.٧	٨٥.٢	٨٨.٢	٨٩.٨	٩٢.٢	٩١.٢	٩٤.١	٩٠.٦
الرطوبة الصغرى٪	٤٥.٩	٤٤.٤	٤٢.٤	٣٤.٥	٣٢.٠	٣٣.٦	٣١.٢	٣٥.٨	٣٧.٧	٣٣.٢	٣٦.٩	٤٦.٢	٣٧.٢
معدل الرطوبة ٪	٦٩.٧	٦٨.٤	٦٧.٠	٦٢.١	٦٠.٥	٦٠.٢	٥٨.٢	٦٢.٠	٦٣.٨	٦٢.٧	٦٤.١	٧٠.٢	٦٣.٩
سرعة الرياح عقدة	٦.١	٦.٢	٦.٤	٦.٤	٦.٣	٦.٦	٧.٧	٧.٢	٦.٣	٦.١	٦.٠	٦.١	٦.٥
الضغط الجوي "ملليبار"	١٠١ ٢.٦	١٠١ ١.٧	١٠٠٩ .٤	١٠٠٧. ٥	١٠٠ ٥.٨	١٠٠ ٢.٩	١٠٠ ٢.٠	١٠٠ ٢.٨	١٠٠ ٤.٩	١٠٠ ٨.٨	١٠١ ٠.٩	١٠١ ٢.٧	١٠٠٧.٦
تغطية السماء بالسحب"أثمان"	١٢.٧	١٠.٩	١٣.٦	١٦.٠	١٥.٤	١٢.٠	٧.٥	٦.٠	٩.٧	١٦.١	١٦.٢	١٣.٩	.١٥٠
الأمطار (ملم)	١٤.٧	٣.٠	١٠.٢	١٢.٨	٨.٥	١.٠	٧.١	٢٧.٦	٩.٧	٢١.٨	١٠.٦	١٣.٤	١٤٠
استهلاك الكهرباء (ميجا/وات)	٣٧٠	٣٦٥	٣٦٩	٤٤٠	٦٣٠	٦٦٥	٦٤٧	٦٤٢	٦٥١	٦٣٠	٤٦١	٣٨٥	٥٢١

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، الهيئة العامة للإحصاء ٢٠١٩م.

ملحق (٢) عدد أدوار المبنى وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
دور واحد	١٦	٢.٧
متعدد	٥٨٤	٩٧.٣
المجموع	٦٠٠	١٠٠

ملحق (٣) متوسط الدخل (ألف) وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
أقل من ١٠	١٠	١.٦
١٠ - ١٥	٤٩٢	٨٢.٠
١٦ - ٢٠	٩١	١٥.١
أكثر من ٢٠	٧	١.٢
المجموع	٦٠٠	١٠٠

ملحق (٤) عدد أفراد الأسرة وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
٥ فأقل	١١	١.٨
٦ - ٧	٣٦٤	٦٠.٧
٨ -٩	٢٢٠	٣٦.٧
١٠ فأكثر	٥	٠.٨
المجموع	٦٠٠	١٠٠

ملحق (٥) نوع عداد الكهرباء وفقا لعينة الدراسة.

الحالة	العدد	٪
خاص	٥٨٥	٩٧.٤
مشترك	١٥	٢.٦
المجموع	٦٠٠	١٠٠

The impact of climate on the external framework of buildings in Jazan City.

Dr. Ayisha Ali Mohammed Arishi.
Associate Professor - Jazan University
aiarishi@jazanu.edu.com

Abstract

Climate element are considered as the most factors affecting urban development in the city of Jazan, which is located on the shore of the Res See in Tihama Plain southwest of Saudi Arabia. The city of Jazan is witnessing a wide urban growth in buildings, but these buildings do not conform to the city's climate conditions, where the heat and humidity are intense. This affects not only the external frame of the building but also the comfort of the residents inside the building.

The aim of the study is to analyze the effect of climatic elements on the external framed buildings and its relationship with residential comfort as well as electrical energy consumption. The study relied on date Colleton from Metrological Organization from 1999-2019, and sample method of modern buildings. Oliver's equation, and multiple regression coefficient were applied in addition the satellite visuals and the GIS program.

The study concluded that the buildings are not suitable for the comfort of the residents with their current characteristics, As well as the poor use of thermal insulation by residents in the roofs and walls of buildings. Finally, some recommendations have been mentioned, which maybe contribute to the residents' comfort of the buildings in light of the rapid urban development, one of the most important of these is directing engineering offices to apply climate standards when designing architectural plans.

تقييم الترابط وإمكانية الوصول الى المراكز الحضرية على شبكة الطرق البرية في محافظة الاحساء بالمملكة العربية السعودية

أسماء بنت محمد أحمد العمير*

أ.د. عبد الرحمن بن محمد الحسن**

الملخص:

تؤدي الطرق دوراً مهماً في العلاقات المكانية بين المواقع الجغرافية، فهي تعد بمثابة الشرايين الداعمة للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، وهي أحد مقاييس تقدم الدول وعنصر أساس في التنمية. ومن هذا المنطلق تهدف الدراسة الى تقييم كفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة الاحساء من خلال قياس درجة الترابط ونسبة اتصالية ودورانية الشبكة وكثافة الطرق، وتحليل إمكانية الوصول بين المراكز الحضرية وتحديد الترتيب الهرمي لها على شبكة الطرق بالاعتماد على متغيرات مختلفة. وتم الاستعانة بالأساليب الكمية وتطبيق مفاهيم نظرية الشبكات للتعرف على واقع شبكة الطرق، فتبين من الدراسة أن شبكة الطرق في محافظة الأحساء متوسطة الترابط بوجه عام إذ بلغت قرينة جاما ٠.٦١ ، واكد ذلك معامل ألفا الذي أشار إلى أن ٤٥٪ من الشبكة تحتوي على طرق دائرية، وجاءت مدينة الهفوف في المرتبة الأولى في إمكانية الوصول بين المراكز الحضرية وفقاً لمعظم المتغيرات، كما أكد التحليل أهمية المراكز الحضرية التالية: المبرز والجبيل والبطالية والكلابية والحليلة والمنيزلة والمنصورة في سهولة الوصول مقارنة بغيرها من المراكز، وجاءت مراكز الرميلة والجرن والجفر والمركز والطرف والمراح والعيون والعضيلية والجشة أكثر المراكز الحضرية في صعوبة الوصول مقارنة بغيرها من المدن وفقاً للمتغيرات المستخدمة في قياس درجة المركزية وإمكانية الوصول بين مراكز الشبكة. وأوصت الدراسة بالعمل على زيادة ترابط العقد الهامشية التي تعاني من صعوبة الوصول من خلال إنشاء المزيد من الطرق التي تربطها بغيرها من التجمعات العمرانية، وتدعيم مكانة المدن الصغيرة التي أكد التحليل أهميتها في إمكانية الوصول لتصبح نقاط استقطاب في محافظة الاحساء، والاهتمام بشبكة الطرق الزراعية والقروية وتنميتها وتوسيعها وصيانتها ورفع درجة كفاءتها.

الكلمات المفتاحية: شبكة الطرق، إمكانية الوصول، المراكز الحضرية، محافظة الأحساء، المملكة العربية السعودية.

* قسم الجغرافيا - جامعة الملك فيصل، aamo111@hotmail.com.

** قسم الجغرافيا، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، abomohamedrod@gmail.com

مقدمة:

تؤدي الطرق دوراً مهماً في العلاقات المكانية بين المواقع الجغرافية، فهي تعد بمثابة الشرايين الداعمة للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية، وهي أحد مقاييس تقدم الدول وعنصر أساس في التنمية. والطرق محور اهتمام جغرافية النقل التي تركز على دراسة التوزيع الجغرافي لشبكات النقل المختلفة وتطورها وخصائصها وبنيتها وإبراز دورها في التنمية إلى جانب دراسة حركة السلع والمنتجات والأفراد من مكان إلى آخر استنادا على مفاهيم ونماذج كمية.

إن التعرف على خصائص شبكة الطرق وبنيتها ودرجة ترابطها وإبراز وظيفتها في تحقيق الاتصال بين مراكز الإقليم من الموضوعات التي تعبر عن التطور الاقتصادي والاجتماعي الذي وصل إليه الإقليم، وخطوة أساسية لتخطيط قطاع النقل والتنمية الإقليمية، وتسهم في فهم محددات ومشكلات الشبكة، ومن هنا تكمن أهمية دراسة تقييم درجة ترابط شبكة الطرق وإمكانية الوصول بين مراكز الشبكة لما لها من تأثير في تشكيل الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للإقليم.

وأول خطوة لتحليل شبكة الطرق هو تحويلها إلى شكل طوبولوجي يتكون من مجموعة من العقد والخطوط، والمراكز العمرانية الرئيسة في الشبكة تمثل العقد، والخطوط هي الطرق المباشرة بين العقد، وتهدف هذه العملية إلى تسهيل وصف وتحليل الشبكة، ومن أهم أساليب تحليل بنية شبكات النقل مقاييس ترابط الشبكة، ومقاييس إمكانية الوصول بين عقد الشبكة، ومقاييس تحليل كثافة الطرق.

مشكلة الدراسة:

تعد محافظة الأحساء ذات امتداد مساحي كبير وتتعدد فيها التجمعات والمراكز العمرانية، وشهدت نمو سكاني كبير وصل إلى ٣.٣٪ في الفترة ما بين ١٤٢٥ - ١٤٣١هـ، مما انعكس على زيادة الضغط على خدمات البنية التحتية المتمثلة بشبكات الطرق، وصاحب هذا التطور والنمو زيادة الطلب على التنقل واستخدام شبكة الطرق، ونتيجة لذلك تظهر الحاجة الماسة لتحليل بنية وخصائص شبكة الطرق من خلال تقييم درجة الترابط وإمكانية الوصول بين

المراكز الحضرية من منطلق أن الوصول إلى درجة ترابط كبيرة يسرع من عملية التنمية ويعزز التفاعل المكاني بين العقد.

وتتلخص مشكلة الدراسة في الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما مدى ترابط شبكة الطرق البرية ونسبة اتصاليتها ودرجة دورانيتها في محافظة الاحساء؟

-كيف تنتظم المراكز الحضرية هرمياً من حيث إمكانية الوصول عبر شبكة الطرق في محافظة الاحساء؟

أهداف الدراسة:

١ . تقييم كفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة الأحساء من خلال قياس درجة الترابط ونسبة اتصالية ودورانية الشبكة وكثافة الطرق.

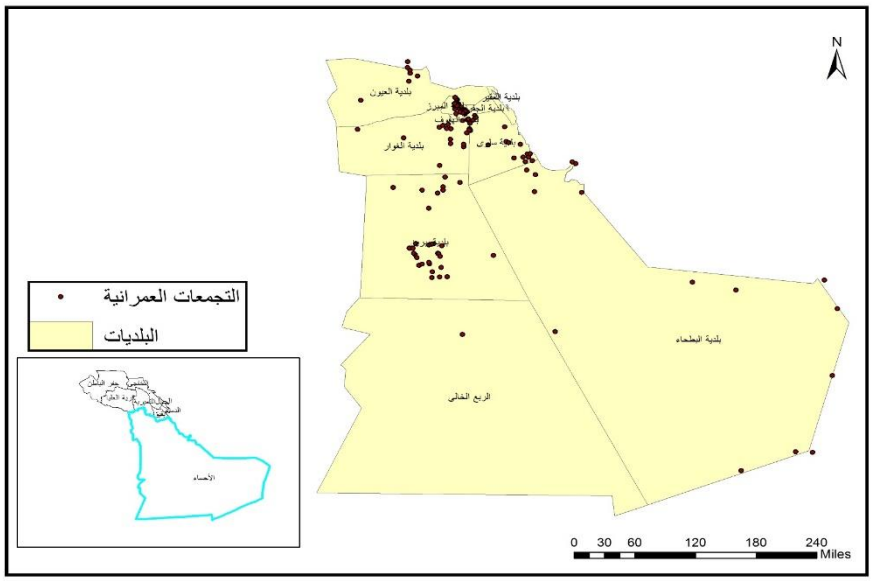
٢.تحليل إمكانية الوصول بين مراكز الشبكة بالاعتماد على متغيرات مختلفة.

٣. تحديد الترتيب الهرمي للكفاءة المركزية للعقد الحضرية اعتمادا على إمكانية الوصول.

منطقة الدراسة:

تعد محافظة الأحساء من المحافظات المهمة في المملكة العربية السعودية، وهي ذات بعد اقتصادي وصناعي وسياحي على المستوي الإقليمي والوطني، وذات امتداد مساحي كبير يصل الى ٣٧٩ ألف كم تمثل نحو ٢٠٪ من مساحة المملكة العربية السعودية ونحو ٧٢٪ من مساحة المنطقة الشرقية وتتعدد فيها التجمعات والمراكز العمرانية بواقع ٢٦ مركز إداري تشتمل على نحو١٣٠ مسمى سكاني تشرف عليها ١٢ بلدية راجع شكل (١) وملحق (١)، واقتصرت حدود الدراسة على الطرق البرية في محافظة الأحساء أكبر محافظات المنطقة الشرقية وأكثرها سكاناً إذ بلغ عدد سكانها وفقاً للنتائج التفصيلية لتعداد العام للسكان والمساكن ١٤٣١هـ ١٠٦٣١١٢ نسمة تشكل نحو ٢٥٪ من عدد سكان المنطقة الشرقية، وتشكل محافظة الأحساء المساحة الأكبر في المنطقة الشرقية بما يساوي ٣٧٩ ألف كيلو متر مربع تقريبا، تمثل نحو ٧٢٪ من مساحة المنطقة الشرقية و٢٠٪ من مساحة المملكة العربية السعودية (أمانة الأحساء، ١٤٣٤ه، ص١٢). وبالرغم من هذه المساحة الواسعة إلا أنه توجد

أجزاء كبيرة غير مأهولة بالسكان ففي الجنوب تغلب عليها الأراضي الصحراوية القاحلة التي توجد بها بعض الهجر وتضم أعدادا قليلة جدا من السكان بينما يتركز الاستقرار السكاني في شمال المحافظة حيث الجزء المأهول بالسكان والمتمثل في واحة الأحساء، وحسب المعيار السكاني المحدد في المملكة العربية السعودية للتفريق بين المراكز الحضرية والريفية البالغ ٥٠٠٠ ألاف نسمة تم اختيار المراكز الحضرية (العقد) التي يزيد عدد سكانها عن ٥٠٠٠ ألاف نسمة فقط وقد بلغ عددها ٢٦ عقدة، وعدد الوصلات (الطرق) ٤٤وصلة وشكل رقم (٢) يوضح الشكل الطوبولوجي لشبكة الطرق في محافظة الأحساء.

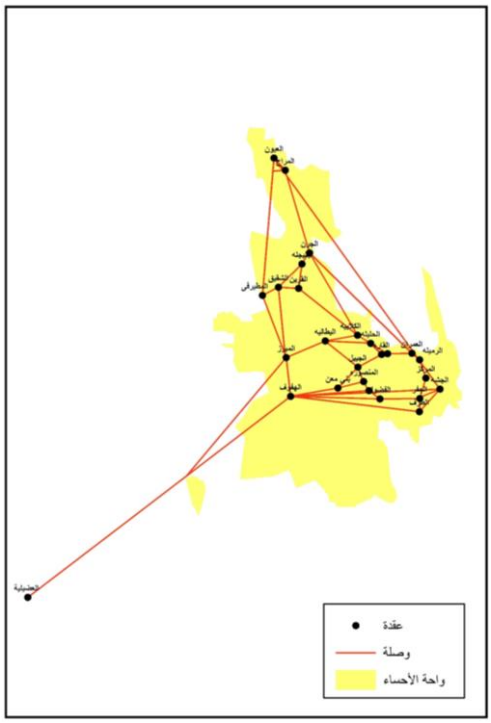


شكل (١) توزيع التجمعات العمرانية في محافظة الأحساء حسب حدود البلديات

المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ) خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الأحساء.

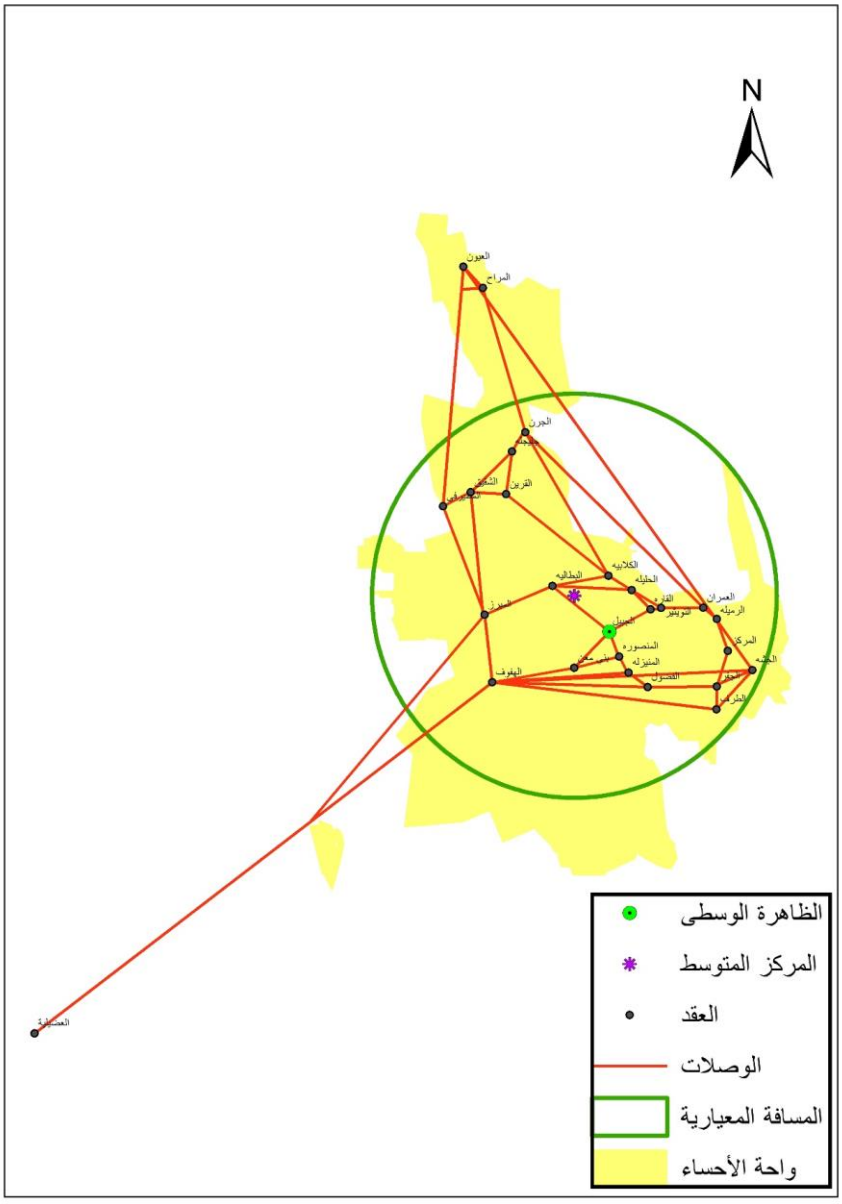
ولتعرف على الخصائص المكانية للتجمعات العمرانية المختارة وانتشارها المكاني تم حساب المركز المتوسط Mean Center والظاهرة المركزية Central Feature والمسافة المعيارية Standard Distance وجاءت النتائج موضحة في الشكل (٣) ومنه يتضح أن المركز المتوسط وقع بالقرب من جنوب البطالية ، والظاهرة الوسطى تمثلت في مركز الجبيل،

وقد وقعت جميع التجمعات العمرانية داخل دائرة المسافة المعيارية باستثناء العيون والمراح والعضيلية ، وبحساب الجار الأقرب (Average Nearest Neighbor) الذي يهدف إلى تحديد نمط التوزيع الجغرافي للظواهر وهو يتراوح ما بين نمط متجمع أو نمط عشوائي أو نمط منتظم، وتتراوح قيمته بين صفر و٢.١٥ وكلما اقتربت القيمة من الصفر كان التوزيع متجمعاً وكلما اقتربت من الحد الأقصى كان التوزيع منتظماً بينما قيمة ١ تدل على التوزيع العشوائي، وقد جاءت نتيجة قيمة التحليل ٠.٨٢ وهي قيمة تدل على نمط متقارب يميل إلى العشوائي راجع شكل (٤).



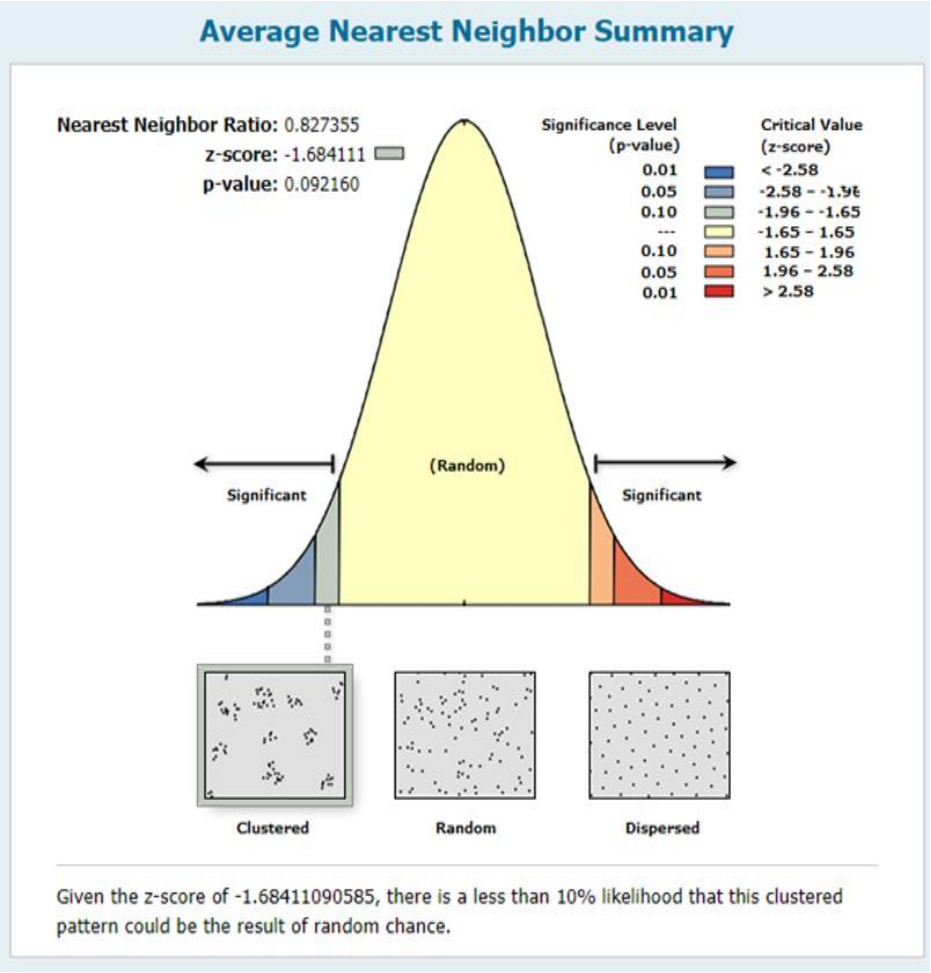
شكل (٢) الشكل الطوبولوجي لشبكة الطرق في محافظة الأحساء

المصدر: من عمل الباحثين.



شكل (٣) التحليل الإحصائي المكاني لمواقع التجمعات العمرانية المختارة في محافظة الأحساء

المصدر: من عمل الباحثين.



شكل (٤) نتائج اختبار الجار الأقرب لتوزيع مواقع التجمعات العمرانية المختارة في محافظة الأحساء

المصدر: من عمل الباحثين.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

مع تطور علم الجغرافيا وخروجه من الإطار الوصفي إلى الميدان التطبيقي أصبح علمًا شبه تجريبي يعني بهندسة المكان ضمن منظومة جغرافية متكاملة العناصر وذلك ما نجده عند تتبع تطور تخطيط النقل. فقد كان النقل ضمن اهتمامات علماء الاقتصاد فيما قبل (١٩٥٠ م)

وكان لا يعدو كونه موضوعاً وصفياً مكملاً للجغرافيا، ويعد العالم الأمريكي Ullman أول من أشار إلى العلاقة بين النقل والجغرافيا عام (١٩٥٤ م)، حيث حاول وضع الأسس المنهجية لهذا الموضوع من خلال وضع نموذج مبسط لتفسير أنماط التفاعل المكانية بين إقليمين ترتكز على ثلاث أسس وهي: التكامل (Complementarity) والفرص البديلة (Intervening Opportunities) وإمكانية الحركة (Transferability)، من ثم نادى العالم Hartshorne (١٩٧٧م) بتشجيع الباحثين على استخدام المنهج الكمي في جغرافية النقل لتحقيق الدقة والموضوعية وإخضاعها للمناهج العلمية، وفي عام (١٩٧٥ م) فَعّل العالم السويدي Hagrastrand المنهج الكمي وانتهى بنظرية الشبكات Graph Theory التي تعتبر الأكثر استخداماً في قياس معوقات إمكانية الوصول (عبدالرحمن، ٢٠١٩م، ص٢٧).

وقد عمل العالم الأمريكي Garrison على تطوير نظرية الشبكات وانصب اهتمامه على النواحي المكانية المتعلقة بمواقع الطرق وشبكات النقل وأشار الى ضرورة دراسة شبكات النقل بصورة مباشرة كمجال قائم بذاته وليس باعتبارها متغيرات تفسيرية في سياق تأثيرها على أنماط الحركة وانسيابها وانطلاقا من هذا المفهوم اهتدى الى أن نظم النقل وخصائصها المتعلقة بنقاط منشأ الحركة (Origins) ونهايتها (Destinations) وما يصل بينها من طرق والمواقع الجغرافية لهذه النقاط والخطوط وما يربط بينهما من علاقات كل ذلك يمكن تصويرة والتعبير عنه في أشكال طوبولوجية معينة ومن ثم وصفها وتحليلها عن طريق نظرية الشبكات وقياساتها الكمية، وطبقا لمفاهيم النظرية يمكن اعتبار المدن او الأقاليم بداية او نهاية الحركة ويتم تحويلها الى نقاط تسمى عقد اما الطرق أو خطوط النقل فيتم تمثيلها في خطوط هندسية يطلق عليها اسم وصلات وبهذا التمثيل الشكلي تصبح شبكة النقل عبارة عن شكل هندسيي تجريدي مكون من مجموعة من العقد تربط بينها وصلات بشكل منظم لتقويم العلاقات الموجودة بين النقاط وخطوط الشبكة ككل والتوصل لنتائج كمية لمعرفة مدى الاتصال او الترابط ومركزية العقد(الشايقي، ١٩٩٠م، ص٢٣٨).

ووضع كانسكي (Kansky) عام ١٩٦٣م اعتمادا على نظرية الشبكات بعض المؤشرات الكمية لقياس ترابط الشبكات وهي درجة الترابط، ودرجة المركزية، وقطر الشبكة، وقد اعتمد على بعض المؤشرات التي تقيس درجة الترابط أهمها مؤشر بيتا (Beta index) ومؤشر جاما (Gama index) ومؤشر ألفا (Alfa index) (حريز، ٢٠١١م، ص٦١).

تعد إمكانية الوصول صورة من صور تفاعل الانسان مع بيئة من خلال التنقل ، وأصبحت الدراسات المتعلقة بإمكانية الوصول مطلب أساسيًّا في تخطيط النقل لارتباطها بتحقيق رفاهية للسكان، ويمكن قياس إمكانية الوصول عن طريق تحليل المواقع البينية لشبكات النقل مع سلوك الإنسان وتفاعله مع البيئة. توفر أنظمة النقل المتطورة والفعالة مستويات عالية من إمكانية الوصول، في حين أن أقل البلدان نموا لديها مستويات أقل من إمكانية الوصول وبالتالي ترتبط إمكانية الوصول بمجموعة من الفرص الاقتصادية والاجتماعية. (Paul Rodrigue ،etal ،2013, p122)

ويمكن تعريف إمكانية الوصول بأنها مقياس لقدرة الموقع الذي سيتم الوصول إليه للوصول إلى مواقع مختلفة. لذلك قدرة وهيكل النقل والبنية التحتية هي عناصر أساسية في تحديد إمكانية الوصول، فجميع الأماكن ليست متساوية في إمكانية الوصول إذ بعضها يسهل الوصول إليه أكثر من البعض الآخر، مما يعني ضمنياً عدم التساوي في الامكانيات. وبالتالي يعتمد مفهوم إمكانية الوصول على مفهومين أساسيين (Paul ،etal ،2006, p28 Rodrigue):

- الأول الموقع وما يمتلكه من بنى تحتية، لأنها توفر وسيلة لدعم الحركة.
- الثاني المسافة وهي مشتقة من الاتصال بين المواقع ويتم التعبير عنها بوحدات مثل بالكيلومترات أو بالوقت، ويمكن استخدام بعض المتغيرات مثل التكلفة أو الطاقة المستهلكة أيضًا.

هناك نوعان مرتبطان بمفهوم إمكانية الوصول:

☐ النـوع الأول يُعـرف بإمكانيـة الوصـول الطوبولـوجي topological accessibility ويرتبط بقياس إمكانية الوصول في نظام من العقد والمسارات (شبكة النقل). فمن المفترض أن إمكانية الوصول سمة قابلة للقياس ذات دلالة فقط على عناصر محددة من أنظمة النقـل مثـل المحطات (المطارات أو الموانئ أو محطات مترو الأنفاق).

☐ النوع الثاني يعرف بإمكانية الوصول المتجاورة contiguous accessibility ويتضـمن قياس إمكانية الوصول فوق السطح في ظل هـذه الظـروف تعـد إمكانيـة الوصـول سمـة قابلـة للقياس من كل موقع بطريقة متجاورة (Paul Rodrigue ، etal ، 2006, p28)

كما يمكن تحديـد المكونـات المؤثرة في إمكانيـة الوصـول مـن التعريفـات المختلفـة والمقـاييس العملية لإمكانية الوصول وحصرها في أربعة مكونات متمثلة في: (Geurs,2006,p23)

- العوامل الجغرافية حيث تمثـل كـلٌّ مـن العقبـات التضاريسية والمنـاخ والموقـع والعلاقـات المكانية والسكان والعمران والأنشطة الاقتصادية واستخدام الأرض.

- النظام النقلي فيعبر عنه بقدرة الفرد على تغطية المسـافة بـين المصـدر والوجهـة باسـتخدام نمط نقل محدد.

- الـزمن شـاملا الوقـت المقـدر للتنقـل والانتظـار في مواقـف السـيارات ووسـائط النقـل المستخدمة والتكاليف والجهد بما في ذلك الموثوقية ومستوى الراحة ومخاطر الحـوادث ومـا إلى ذلك، ويتطلب كل ذلك توفير بنية تحتية جيدة الموقع والخصائص، تساهم في تقليص الوقـت الزمني المستغرق في التنقل.

- سلوك الفرد ومدى حاجة الفرد للانتقال

وعلى صعيد الدراسات السابقة حظيت شبكة الطرق بجانب وفير من الدراسات التطبيقية، بعضها تناول موضوع تصنيف شبكة الطـرق وبعـض الدراسـات ركـزت علـى جانـب تحليـل العلاقـات المكانيـة لشـبكة الطـرق باسـتخدام نظـم المعلومـات الجغرافيـة وبعضـها ركـز علـى موضـوع خصـائص شـبكة الطـرق والتحليـل الكمـي باسـتخدام النظريـة البيانيـة ونـذكر منهـا دراسة (القرعاوي، ١٩٩٦م) التي تناولت شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية مـن المملكـة

العربية السعودية وخرجت الدراسة بعدة نتائج أهمها أن مدينة الدمام هي العقدة المركزية الأولى بالشبكة حسب معظم المتغيرات المختلفة وفي المقابل أكدت مدينة حفر الباطن تطرفها حسب جميع المتغيرات باستثناء مؤشر إمكانية الوصول حسب الوصلات المباشرة. ودراسة (أغريب، ٢٠٠٨م) الذي تناول شبكة الطرق في محافظة الخليل من وجهة نظر جغرافية تطبيقية ودراسة العوامل المؤثرة على الطرق ، وكشفت الدراسة أن ٨٠٪ من الطرق في محافظة الخليل تأثرت بالتضاريس وحجم التجمعات السكنية والانتشار العشوائي للتجمعات العمرانية وحسب معيار نمط الشبكات اتضح أن شبكة النقل أكثر من مجزأة ولا ترقى أن توصف بالمترابطة. ودراسة (عبدالله، ٢٠٠٨) عن تحليل العلاقات المكانية لشبكة النقل السودانية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، وكشفت الدراسة أن شبكة الطرق السودانية لها علاقات طبيعية وبشرية واقتصادية تختلف باختلاف التوزيع الجغرافي لنوع العلاقات الطبيعة والبشرية والاقتصادية مما انعكس على خصائص الشبكة. ودراسة (أغريب، ٢٠١٠م) التي تناولت تقييم إمكانية الوصول للعقد الحضرية ودرجة المركزية في محافظة الخليل، وتبين من الدراسة أن هناك عقدة مركزية هامة جدا هي مدينة الخليل، كما تبين عدم تأثير الخصائص العامة للطرق على الكثافة المرورية وكذلك الرغبة في تفضيل استخدام الطريق. ودراسة (طاران، واخرون،٢٠١٦) التي ركزت على التحليل الكمي لشبكة الطرق في محافظة المفرق بالأردن وتوصلت الدراسة إلى أن شبكة الطرق تعاني من تدني درجة الاتصالية والدورانية بشكل عام خاصة بعد استبعاد شبكة الطرق القروية، وأن شبكة الطرق الرئيسة والثانوية تمتاز بالاستقامة نوعا ما مما يؤكد على طبيعة المنطقة السهلية، كما توصلت الدراسة إلى أن هناك تفاوتاً في توزيع شبكة الطرق داخل المحافظة وأن نسبة أطوال الطرق لا تتناسب مع نسب السكان. ودراسة(طاران واخرون،٢٠١٧) التي تناولت تحليل خصائص شبكة الطرق في محافظة أربد في الأردن وتوصلت الدراسة إلى أن شبكة الطرق تعاني من تدني درجة الدورانية بشكل عام، إذ أن نسبة الدورانية لا تزيد عن ٧٢ ٪ كما يشير إليها دليل الفا، في حين كانت نسبة اتصالية شبكة الطرق متوسطة حيث تقل نسبة الاتصالية لمعظم

شبكات الطرق بالمحافظة عن ٢٧ ٪، كما تشير إلى ذلك قيم قرينة غاما، كما توصلت الدراسة إلى تدني معدل كفاءة الطرق بالنسبة للسكان مقارنة بمعدل الكفاءة على مستوى الأردن. ودراسة (عنوز، واخرون،٢٠١٧م) التي تناولت تصنيف شبكة النقل والمرور وتوزيعها المكاني في مدينة كربلاء وكشفت عن وجود ستة تصانيف للنقل الحضري في شوارع مدينة كربلاء كل تصنيف منها محدد وفق خصائصه المكانية وأكثر التصانيف شيوعا التصنيف المرتبي والتصنيف الوظيفي. ودراسة (الغامدي،٢٠١٨) التي تناولت التحليل المكاني لشبكة الطرق البرية في مدينة الدمام باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وكشفت الدراسة ان هناك تباين في توزيع كثافة الطرق البرية في مدينة الدمام ويرجع ذلك الى اختلاف مساحة الحي وأطوال الشبكة البرية والموقع والأهمية الاقتصادية والنمو العمراني ، وتبين أن حي الخليج هو أعلى عقد الشبكة في إمكانية الوصول واظهرت الدراسة الترابط القوي بين التنظيم المكاني لشبكة الطرق البرية واحياء مدينة الدمام فيما عدا بعض الاحياء حديثة النشأة بالجهات الشرقية والجنوبية للمدينة.

والدراسة الحالية تعد من ضمن الدراسات التي تسعى لتطبيق نظرية الشبكات في قياس درجة الترابط وإمكانية الوصول بين مراكز محافظة الأحساء إذ على حسب الاطلاع لا توجد أي دراسة تناولت هذا الموضوع في محافظة الأحساء.

بيانات الدراسة:

تم تمثيل شبكة الطرق على شكل مخطط بياني مؤلف من نقاط وخطوط بحيث تشير النقاط للعقد (المراكز الحضرية) وتمثل الخطوط شبكة الطرق الواصلة بين العقد اعتمادا على خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الاحساء الذي أصدرته أمانة الأحساء ويوضح توزيع مراكز المدن ووصلات الطرق الرئيسة، والدراسة الميدانية من خلال قياس المسافات بين المدن، ثم رسم شكل طوبولوجي للشبكة وتفريغ البيانات التي جمعت على شكل جداول ومصفوفات ثم تطبيق أساليب النظرية البيانية التي تتضمن مقاييس درجة الاتصالية ونسبة

الدورانية ومقاييس سهولة الوصول لتصنيف العقد وذلك وفق معادلات خاصة بكل مقياس من هذه المقاييس.

منهجية الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم الاستعانة بالمنهج الوصفي التحليلي للتعرف على الخصائص العامة لشبكة الطرق من حيث كثافتها ومدى ترابطها واتصاليتها والاعتماد على الأساليب الكمية وتطبيق مفاهيم نظرية الشبكات في تحليل الترابط وإمكانية الوصول الى عقد شبكة الطرق، وتتلخص النظرية في تحويل الشبكة الحقيقية الى شبكة مبسطة يطلق عليها الشكل الطوبولوجي (Topological diagram) الذي يتكون من عدد من العقد تتمثل في محطات الانطلاق والوصول (المراكز الحضرية)، إضافة الى مجموعة من الوصلات التي تمثل الطرق التي تصل بين العقد أو المحطات المختلفة ثم حساب المصفوفات واجراء بعض الأساليب الكمية المتعلقة بقياس درجة الاتصالية ونسبة الدورانية ومقاييس سهولة الوصول.

واقتضت الضرورة تقسيم الدراسة للأقسام التالية:

- تحليل كثافة شبكة الطرق في محافظة الاحساء.
- تحليل ترابط شبكة الطرق في محافظة الاحساء.
- تحليل إمكانية الوصول بين المراكز الحضرية على شبكة الطرق في محافظة الأحساء.

تحليل كثافة شبكة الطرق في محافظة الأحساء:

إن تحليل كثافة شبكة الطرق هي من أبسط الأساليب الكمية في تحليل بنية الشبكات، إذ تحسب كثافة الشبكة بالنسبة لأطوال الطرق بالكيلومتر على المساحة، أو بالنسبة لسكان الإقليم، وكلما زادت كثافة شبكة الطرق كلما دل على قوة الشبكة بينما انخفاض كثافتها يدل على ضعف في الشبكة. وتساعد دراسة كثافة شبكة الطرق في إبراز درجة التطور الاقتصادي للإقليم وتعطي صورة واضحة على مدى كفاية الطرق، فالمناطق ذات الكثافة العالية في شبكات الطرق تكون الأفضل في إمكانية الوصول والعكس صحيح، وهذا المؤشر يتأثر بعدة عوامل جغرافية منها أشكال سطح الأرض وحجم السكان وتوزيعهم وكثافتهم،

وتـاريخ نشـأة التجمعـات العمرانيـة وتطورهـا وأنمـاط اسـتخدام الأرض وحجـم الأنشـطة الاقتصادية السائدة ومدى تنوعها (عبدة، ١٩٩٤م، ص٨٧ -٨٩).

وقد بلغت أطوال شبكة الطرق الرئيسة بدرجاتها المختلفة في الأحساء نحو ٣٨٨٤ كيلومتر، منها ٢٧٧كم طرق دولية تمثل ٧ ٪، و٢٨٥١ كـم طـرق إقليميـة تمثـل ٧٣٪، ونحـو ١٦٦كـم طرق دائرية تمثل تقريبا ٤ ٪، وطرق شريانية بنحـو ٢٨٥كـم تمثـل ٧ ٪، وطـرق رئيسـة بنحـو ٣٠٥كم تمثل ٨ ٪ (من حساب الباحثين من خريطة منطقة الدراسة) أنظر شكل (٥) وجدول رقم (١) الذي يوضح أنواع الطرق ووظيفتها.

جدول (١) أنواع الطرق ووظيفتها

م	نوع الطرق	الوظيفة
١	الطرق الدولية	طرق رئيسية برية تتألف من شبكة متداخلة من المسارات تخدم الحركة على خطوط سير تجري عليها رحلات طويلة ذات طابع دولي تربط الدولة بالدول المجاورة وتتصل بالطرق الإقليمية
٢	الطرق الإقليمية	هي طرق حرة الحركة (متعدد الحارات)، تخدم المناطق الحضرية الكبرى في البلاد وتربط بين المدن الرئيسة والطرق الشريانية وهي مزودة بتقاطعات علوية ومحكمة الدخول والخروج .
٣	الطرق الدائرية	تمثل محاور الحركة الدائرية بالمدينة وتربط بين أجزاء المدينة ككل ومنها تتحد المداخل الرئيسة وغالبا ما تستخدم بنسبة كبيرة للمرور العابر وتحقيق السيولة المرورية المناسبة على شبكة الطرق الحضرية
٤	الطرق الشريانية	هي الطرق الرئيسة للحركة الداخلية وتسمع ببعض التداخلات مع استخدامات الأراضي المتجاورة وهي تربط بين الطرق التجميعية والرئيسة وبين الطرق الإقليمية
٥	الطرق الرئيسية	طرق تصب في الطرق الشريانية وتعد حد فاصلا بين الاحياء السكنية وتعمل على نقل الحركة من داخل الاحياء السكنية الى خارجها ومنها

المصدر من عمل لباحثين بناء على :

- التويجري، عبدالعزيز، (٢٠٠٣م)، شبكة الطرق الدولية في المملكة العربية السعودية، ص٥.
- أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ)، تقرير المخطط الهيكلي الإقليمي لمحافظة الأحساء، ص ٣٩٤ -٣٩٥.
- الإدارة العامة للمرور، (١٤٢٩ه)، نظام المرور واللائحة التنفيذية له، ص٨.

واتضح من خلال استخدام معدلات كثافة الطرق بالنسبة للمساحة أو بالنسبة للسكان -أنظر جدول (٢) - انخفاض كثافة الطرق في المحافظة بالنسبة للمساحة إذ كل ١٠٠كم٢ من مساحة المحافظة بلغ نصيبها نحو ٣.٦٧ كم من الطرق، والجدير بالذكر أن حساب كثافة الطرق بالنسبة للمساحة يكون مضللا في الأقاليم ذات المساحات الكبيرة والغير معمورة بالسكان كما هو الحال في محافظة الأحساء التي تضم مساحات كبيرة من صحراء الربع الخالي، واذا استبعدنا مساحة الربع الخالي ترتفع الكثافة لتصل إلى ١٥.٤٤كم من الطرق لكل ١٠٠كم٢، ونجد هذا التباين جلياً في اختلاف مؤشر كثافة الطرق بالنسبة للمساحة بين بلديات محافظة الأحساء إذ بلغت أعلى قيمة لمؤشر الكثافة في بلدية الهفوف بنحو ١٠٣١ كم لكل ١٠٠كم٢، ويرجع ذلك لأهمية مدينة الهفوف فهي مركز المحافظة وتمثل القلب التجاري لها فتكثر فيها الطرق إذ بلغت أطوال الطرق التابعة لها نحو٢٢٤٣ كم، في حين بلغت أدنى قيمة للمؤشر في بلدية الربع الخالي بنحو ٠.٢٩ كم لكل ١٠٠كم٢ ويعود ذلك إلى قلة التجمعات السكانية وخلوها من العمران والأنشطة الاقتصادية، وكبر مساحة الأراضي التابعة للبلدية، وبعدها عن مركز المحافظة إذ تضم صحراء الربع الخالي مما انعكس على انخفاض كثافة شبكة الطرق، لذلك نجد أن حساب كثافة الطرق بالنسبة للسكان أفضل في كثير من الأحيان، وذلك لأن السكان هم مصدر الحركة على الطرق ومحور النشاط الاقتصادي، وعند حساب كثافة الطرق بالنسبة للسكان في محافظة الأحساء بلغت نحو ١٢.٨ كم لكل ١٠٠٠ نسمة وهو معدل جيد عند مقارنته بمحافظات وأقاليم أخرى، على سبيل المثال بلغ المعدل في المنطقة الشرقية ٢.٥ كم تقريبا لكل ١٠٠٠ نسمة، ونحو ٥كم لكل ١٠٠٠ نسمة على مستوى المملكة العربية السعودية، ولكن نجد أن هناك تباين واضح بين بلديات محافظة الأحساء إذ بلغ المؤشر أقصاه في بلدية العقير بمقدار ٥٠٣٦.١ كم تقريباً لكل ١٠٠٠ نسمة، وأدنى قيمة في بلدية العمران بمقدار ٢.٨ كم لكل ١٠٠٠ نسمة، وهذا التباين الكبير يرجع لقلة السكان في بلدية العقير وكثرة التجمعات السكانية في بلدية العمران وقلة أطول الطرق فيها ٢٧٤ كم فقط.

جدول (٢)

كثافة شبكة الطرق حسب المساحة والسكان في بلديات محافظة الأحساء

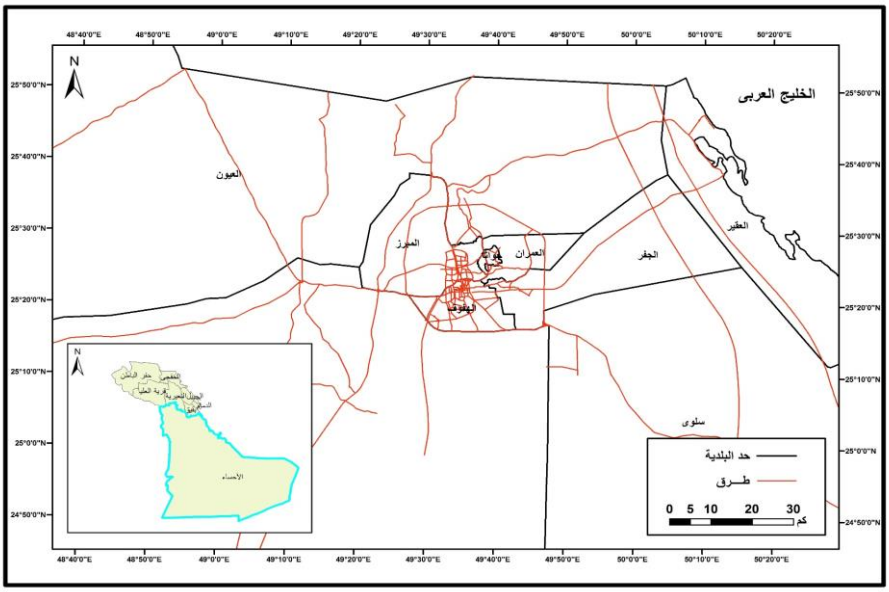
اسم البلدية	المساحة / كم٢	أطوال الطرق	عدد السكان	كثافة الطرق بالنسبة للمساحة /١٠٠كم٢	كثافة الطرق بالنسبة للسكان /١٠٠٠ نسمة
الهفوف	٢١٧.٥١	٢٢٤٣.٣٦	٣٩٧٢٢١	١٠٣١.٣٨	٥.٦٥
المبرز	٦١٠.٥٤	١١٥٦.٤٨	٣٩٣٣٩٢	١٨٩.٤٢	٢.٩٤
العيون	١٨٣٤٦.٩١	٢٢٣٩.٠٨	٩٠٤١٠	١٢.٢٠	٢٤.٧٧
العمران	١٨٧.٠٥	٢٧٤.٩٢	٩٨٢٠٦	١٤٦.٩٨	٢.٨٠
الجفر	١١٦٠.٦٥	١٣٧٦.٧٢	٩٥٨٨٠	١١٨.٦٢	١٤.٣٦
جواثا	٢٤.٥٧	٢٢٩.٦٦	٣٨١٤٦	٩٣٤.٧٢	٦.٠٢
سلوى	٩١٩٤.١٦	٦٦٤.٧١	٧٧٥٩	٧.٢٣	٨٥.٦٧
يبرين	٤٥٩٤٩.٠٤	٢٤١٥.٥٩	١٤١٤١	٥.٢٦	١٧٠.٨٢
العقير	٧٨٨.٠٦	١٥٦.١٢	٣١	١٩.٨١	٥٠٣٦.١٣
الغوار	٢٠٣٠٨.٧٠	٢٠٦٦.٨٤	٢٢٥٩٩	١٠.١٨	٩١.٤٦
البطحاء	١٧٨٤٩٤.٥٠	١٧٤١.٤٣	٦٧٤٤	٠.٩٨	٢٥٨.٢٢
الربع الخالي	١٣١٦١٠.٨١	٣٧٦.٣٣	٠	٠.٢٩	-
المجموع	٤٠٦٨٩٢.٥٠	١٤٩٤١.٢٤	١١٦٤٥٢٩	٣.٦٧	١٢.٨٣

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على:

-مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (٢٠١٥م)، دليل الخدمات المنطقة الشرقية، الدليل الخامس عشر.

- تم حساب المساحات وأطوال الطرق من خريطة منطقة الدراسة بناء على أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ) خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الأحساء.

شكل (٥) شبكة الطرق في محافظة الأحساء



المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ) خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الأحساء.

تحليل ترابط شبكة الطرق في محافظة الاحساء:

وضع كانسكي بعض المؤشرات الكمية لقياس ترابط الشبكات، وهي درجة الترابط ودرجة المركزية وقطر الشبكة، وتتفق جميعها على أنه كلما ازداد عدد الوصلات ازدادت درجة الترابط بين أطراف الشبكة، ومن أشهرها مؤشر بيتا (Beta Index)، ومؤشر جاما (Gamma Index)، ومؤشر ألفا (Alfa Index) (عبده، ١٩٩٤م، ص٨٠). وقد اُستخدمت هذه المؤشرات وطُبقت على شبكة الطرق في محافظة الاحساء من خلال تمثيل الشبكة الحقيقية على شكل مخطط بياني مؤلف من عدد من الخطوط والعقد كما في الشكل (٢)، علماً بأنه تم اختيار التجمعات العمرانية (المحطات) التي يزيد عدد سكانها فقط عن ٥٠٠٠ الاف نسمة، والبالغ عددها ٢٦ عقدة وكان عدد الوصلات (الطرق) ٤٤وصلة لاستخراج دليل بيتا لتحليل درجة الترابط، ودليل جاما لقياس نسبة الاتصالية، واستخراج دليل ألفا لقياس نسبة الدورانية.

١ - مؤشر بيتا : $= \frac{\text{عدد الوصلات}}{\text{عدد العقد}}$

كلما قربت قيمة هذا المؤشر من الصفر دل على أن الشبكة ضعيفة الترابط ، وكلما قربت قيمة المؤشر من واحد صحيح دل على أن الشبكة قوية الترابط ، أما إذا ارتفعت عن الواحد الصحيح فإنه يدل على وجود أكثر من شبكة متكاملة ومتطورة (عبده ، ١٩٩٤ ، ص٨١) وبالتطبيق المعادلة على شبكة الطرق في محافظة الأحساء بلغت قيمة مؤشر بيتا ١.٦٩ وهذا يدل على وجود درجة ترابط قوية في شبكة الطرق ويوجد أكثر من شبكة متكاملة حسب هذا المؤشر ، لكن يعيب هذا المؤشر استخدامه في حالات الشبكات البسيطة التي لا تتزاحم فيها الوصلات وتمتد في مساحات كبيرة في حين نجد أن منطقة الدراسة الحالية تتزاحم فيها الوصلات في نطاق عمراني ضيق ومتقارب.

٢ - مؤشر جاما $= \frac{\text{عدد الوصلات}}{3(\text{عدد العقد} - 2)}$

ويصف هذا المؤشر رقمياً ترابط الشبكة وتتراوح قيمته بين صفر عندما تكون الشبكة عديمة الترابط وواحد صحيح عندما تكون الشبكة كاملة الترابط (عبده ، ١٩٩٤ ، ص٨٣) ، وبالتطبيق على شبكة الطرق في محافظة الأحساء نجد أن قرينة جاما بلغت ٠.٦١ مما يشير إلى أنها شبكة متوسطة الترابط وهذا يعود إلى قلة تقاطع الخطوط مما يقلل من عدد الوصلات في الشبكة وخاصة في التجمعات العمرانية التي تتخللها الأراضي الزراعية في الواحة.

٢. مؤشر الفا $= \frac{\text{عدد الوصلات} - \text{عدد العقد} + \text{عدد الأجزاء التي تظهر عليها الشبكة}}{2(\text{عدد العقد} - 5)}$

يمثل هذا المؤشر وسيلة أخرى من طرق تحليل درجة ترابط شبكة الطرق إذ يقيس العلاقة بين عدد الشبكات المغلقة التي تتمثل في أجزاء الشبكة وبين أقصى عدد ممكن من الوصلات في الشبكة ، واعتماداً على المؤشر يمكن تقسيم شبكات الطرق الى ثلاثة أنماط وهي شبكة قليلة الترابط وتكون قيمة المؤشر أقل من ٠.٣٣ ، وشبكة متوسطة الترابط تتراوح قيمة المؤشر

بين (٠.٣٣ و٠.٦٦)، وشبكة تامة الترابط وتبلغ قيم المؤشر أكثر من ٠.٦٦ (Taaffe,E.J,etal,1996,pp253-255)، وعند تطبيق هذا المؤشر في محافظة الأحساء بلغت قيمة مؤشر الفا ٠.٤٥ ، وهذا يؤكد أن الشبكة متوسطة الترابط، وأن نحو ٤٥٪ من الشبكة فقط تحتوي على الطرق الدورانية، وبالتالي فان الشبكة تحتاج الى مزيد من الوصلات حتى يصل الترابط إلى حده الأقصى.

تحليل إمكانية الوصول بين المراكز الحضرية على شبكة الطرق في محافظة الأحساء:

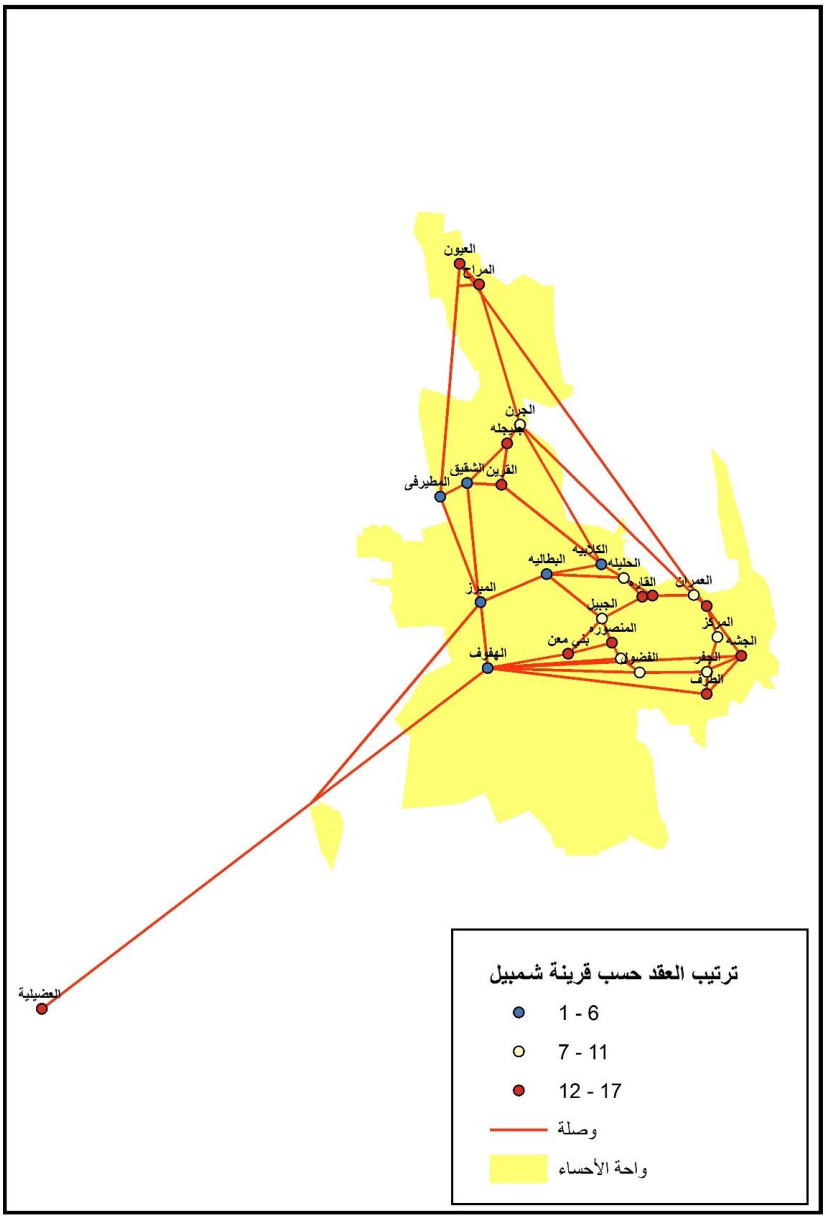
تتحدد إمكانية الوصول بين عقد الشبكة بناء على عدد الوصلات بين العقد واتجاه الحركة على هذه الوصلات، ويعد مؤشر شمبل من أهم المؤشرات التي تستخدم لقياس إمكانية الوصول الى أي عقدة في الشبكة (عبده ، ١٩٩٤م ،ص٧٦)، وتكمن فكرة هذا المؤشر في بناء مصفوفة لقياس إمكانية الوصول والاتصال بين عقد الشبكة، والمصفوفة عبارة عن جدول يوضح على محوريه العقد أو المحطات المدروسة لتوضيح العلاقة فيما بينهما، ويختلف حجم العلاقة بناء على المتغير المستخدم في إمكانية الوصول، وبناء على ذلك تم بناء مصفوفة اتصال للعقد (المراكز الحضرية) في محافظة الأحساء بالاعتماد على الشكل الطوبولوجي للمنطقة كما تم الاعتماد على بعض المتغيرات بهدف قياس إمكانية الوصول في المحافظة على النحو التالي:

١. إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد (قرينة شمبيل):

يعد هذا المؤشر من أهم المؤشرات المستخدمة في قياس سهولة الوصول إلى أي عقدة في الشبكة، ويساعد في التعرف على المحطات الأسهل وصولاً والمحطات الأكثر انعزالاً في شبكة الطرق باستخدام قرينة شمبيل والتي يتم استخراجها بحساب عدد الوصلات بين كل عقدة وأخرى وبجمع كل صف على حدة ثم ترتيب العقد حسب سهولة الوصول على أساس أن العقدة التي ترتبط ببقية الشبكة عبر أقل عدد من الوصلات هي أكثرها في سهولة الوصول إلى

بقية عقد الشبكة، وبالتطبيق على شبكة محافظة الأحساء كما في جدول (٣) وبناء على البيانات الواردة في الجدول تبين الآتي:

- تعد مدينة الهفوف عقدة مركزية وفقاً لقرينة شمبيل إذ سجلت أدنى قيمة لمجموع عدد الوصلات فهي تأتي في المرتبة الأولى من حيث سهولة الوصول، إذ يبلغ عدد الطرق اللازمة لربط الهفوف بالمحطات الأخرى في الشبكة نحو ٥٤ وصلة، تليها مباشرة مدينة المبرز بمجموع ٥٧ وصلة ويرجع ذلك لأن مدينتي الهفوف والمبرز (حاضرة الأحساء) تشغلان موقعاً عقدياً مركزياً تلتقي عنده معظم الطرق وترتبط بمعظم العقد النقلية في الشبكة، كما جات قرية البطالية في المركز الثالث بنحو ٥٩ وصلة، تليها قرية الكلابية بنحو ٦٤ وصلة، وتعد هذه المحطات أهم أربع عقد مركزية تتسم بسهولة الوصول بالنسبة لشبكة الطرق وفقاً لقرينة شمبيل.
- تتباين باقي المحطات في سهولة الوصول فهناك عقد تتمتع بسهولة وصول جيدة حيث ترتبط ببقية عقد الشبكة عبر عدد متوسط نسبياً من الوصلات وذلك لأنها تشغل موقعا شبه مركزي مثل المطيرفي والشقيق والفضول، والمنيزلة، الجبيل، الجرن، والحليلة، والجفر، والعمران، والمراح، والمركز، والتويثير، وجليجلة.
- هناك بعض المحطات تتسم بصعوبة الوصول قياساً على عدد الوصلات وهي تكون في حدود ٨٠ وصلة وما فوق مثل العيون، والعضيلية، والطرف، والقرين، والرميلة، والمنصورة، والقارة، وبني معن، والجشة مما يشير الى أن تلك المحطات تشكل مراكز عمرانية هامشية بعيدة عن المحطات الأخرى مما جعلها أكثر انعزالا على شبكة الطرق أنظر شكل(٦).



شكل(٦) تصنيف العقد الحضرية وفقا لإمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد

المصدر: من عمل الباحثين

جدول (٣) مصفوفة قرينة شمبيل

النقطة	الفقوف	المنيذر	الطوبرق	تاج	العيون	عضيلية	الجشة	الطرف	الجفر	الفضول	المنيزلة	منصورة	بني معن	الجميل	المركز	القارة	رميلة	العمران	التويثير	الخليلية	البطالية	الشقيق	القرين	كلابية	الجرن	جليجلة
الفقوف	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
المنيذر	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
الطوبرق	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
تاج	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
العيون	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
عضيلية	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الجشة	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الطرف	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الجفر	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الفضول	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
المنيزلة	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
منصورة	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
بني معن	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الجميل	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
المركز	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
القارة	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
رميلة	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
العمران	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
التويثير	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الخليلية	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
البطالية	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الشقيق	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
القرين	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
كلابية	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
الجرن	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
جليجلة	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
قرينة عضيلية	٥٤	٥٧	٥٣	٥٦	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠
الرتبة	١	٢	٢	٥	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦

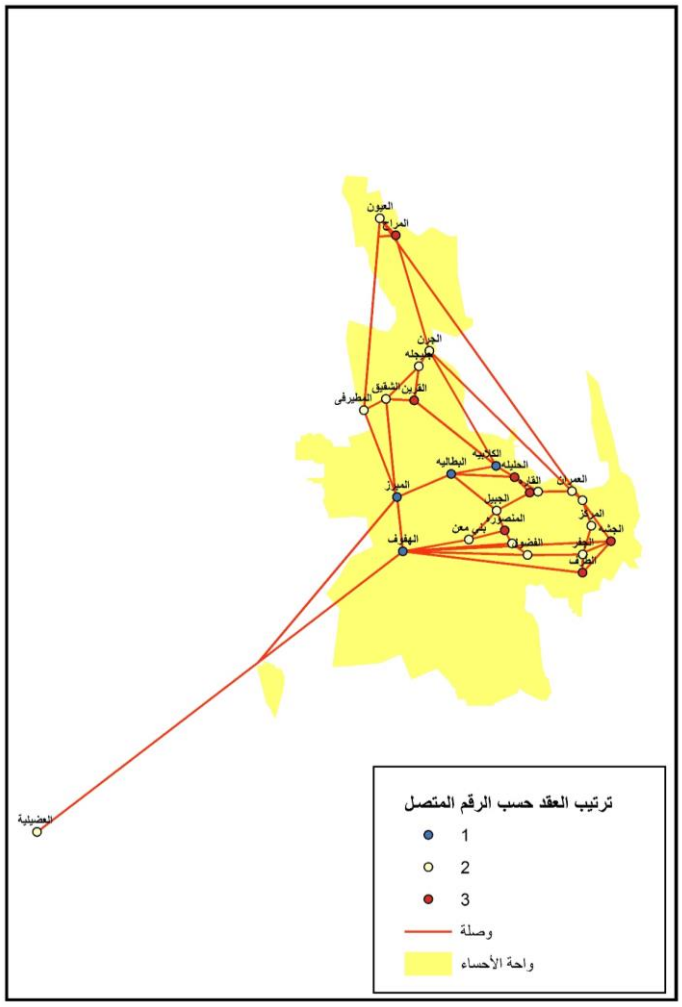
المصدر: من عمل الباحثين.

٢. إمكانية الوصول حسب الرقم المتصل بكل محطة:

يشير الرقم المتصل بكل محطة إلى أعلى رقم في خلايا الصف إذ قام الباحثين بالاعتماد على مصفوفة امكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد باستخراج قيمة الرقم المتصل بكل محطة من المحطات الواقعة على شبكة الطرق ووضعها في عامود بنهاية المصفوفة كما في الجدول رقم (٤)، وبالتالي فإن أقل رقم متصل بأي محطة يدل على أن هذه المحطة هي الأسهل وصولاً والعكس صحيح إذ أن أكبر رقم متصل يشير إلى أن تلك المحطة هي الأصعب وصولاً وبالتالي الأكثر انعزالاً. وبالتطبيق على شبكة طرق محافظة الأحساء وبناء على البيانات الواردة في جدول رقم (٤) تبين ما يلي:

- أن قيم الرقم المتصل للمحطات الواقعة على الشبكة الطرق في منطقة الدراسة تراوحت بين (٤ -٦) وقد سجلت المحطات الأربع الهفوف، والمبرز، البطالية، والكلابية، أدنى قيم للرقم المتصل بعدد ٤ وصلات، لذا احتلت المرتبة الأولى مما يدل أن هذه المحطات هي الأسهل وصولا والأقل انعزالا نظرا لموقعها المركزي بين عقد الشبكة وزيادة درجة اتصاليتها مع المحطات الأخرى عبر أقل عدد ممكن من الوصلات.
- أن معظم المحطات الواقعة على الشبكة ذات درجة متوسطة من سهولة الوصول حسب قيم الرقم المتصل البالغة ٥ وصلات، إذ بلغ عددها ١٥ محطة مما يدل على أن هذه المحطات تقع في أماكن شبه هامشية.
- أن بعض المحطات اتسمت بصعوبة في الوصول وقد بلغ عددها ٧ محطات تمثلها قرى المراح، والجشة والطرف والمنصورة والقارة والحليلة والقرين، وبلغ العدد المتصل لتلك المحطات ٦ وصلات مما يشير إلى أن تلك المحطات تشكل مراكز عمرانية هامشية وبعيدة عن المحطات الأخرى.
- إن ما تم استنتاجه فيما يتعلق بسهولة الوصول من خلال قرينة شمبيل للمحطات الواقعة على الشبكة في منطقة الدراسة يتوافق إلى حد كبير مع ما تم التوصل إليه من خلال الرقم المتصل بكل محطة من المحطات الواقعة على الشبكة، إذ كانت المحطات الأسهل وصولا في

الشبكة والتي تم التوصل إليها من خلال قرينة شمبيل هي نفسها المحطات التي تم التوصل إليها من خلال الرقم المتصل وينطبق ذلك أيضاً إلى حد ما على المحطات الأصعب وصولاً والأكثر انعزالا في الشبكة راجع شكل (٧).



شكل(٧) تصنيف العقد الحضرية وفقا لإمكانية الوصول حسب الرقم المتصل بكل محطة

المصدر: من عمل الباحثين

٣. إمكانية الوصول حسب المسافة بين العقد:

يعد عنصر المسافة أحد المتغيرات المستخدمة في حساب إمكانية الوصول بين العقد في الشبكة، وقد عمل الباحثين مصفوفة تبين المسافات الفعلية بين العقد في منطقة الدراسة، ورتبت العقد حسب إمكانية الوصول على أساس أن العقد التي ترتبط ببقية الشبكة عبر أقل قدر من المسافات هي الأكثر في إمكانية الوصول إلى بقية عقد الشبكة (عبده ،١٩٩٤م، ص٧٨)، ومن خلال جدول رقم (٥) الذي يبين مصفوفة المسافات بين العقد في محافظة الأحساء نستنتج التالي:

- يتراوح مجموع أطوال المسافات بين العقد ما بين (٣٥٤.٧ -١٨٥٤ كم)، وجاءت قرية الجبيل في المرتبة الأولى بين العقد في إمكانية الوصول حسب المسافة نظرا لموقعها في منتصف العقد، وكان متوسط المسافة بينها وبين بقية العقد نحو ١٣ كم، وجاءت قرى الحليلة والمنصورة والقارة في المرتبة الثانية والثالثة والرابعة على التوالي مما يدل على أهمية موقعها شبة المتوسط بين العقد.
- جاءت العضيلية في الترتيب الأخير فقد بلغ مجموع المسافات التي تربطها بباقي العقد نحو ١٨٥٤ كم بمتوسط مسافة فاصلة بينها وبين أي عقدة في الشبكة بنحو ٧٤ كم، ويرجع ذلك إلى موقعها الجغرافي المتطرف وبعد المسافة بينها وبين باقي العقد الأخرى فهي تعد من التجمعات العمرانية خارج الواحة، وفي المرتبة قبل الأخيرة مدينة العيون فقد بلغ مجموع المسافات التي تربطها بباقي العقد نحو ٩٢٣ كم بمتوسط مسافة فاصلة بينها وبين أي عقدة في الشبكة بنحو ٣٦ كم.
- اختلفت نتائج مصفوفة المسافات عن نتائج مصفوفة الرقم المتصل ومصفوفة عدد الوصلات بين العقد وذلك يعود لتقارب القرى وخاصة القرى الشرقية فيما بينها من حيث المسافة، وبصفة عامه ليس هناك تباين كبير بين المحطات من حيث مجموع المسافات بين العقد باستثناء بعض العقد الطرفية مثل العضيلية والعيون والمراح راجع الشكل (٨).

جدول رقم (٤) مصفوفة الرقم المتصل

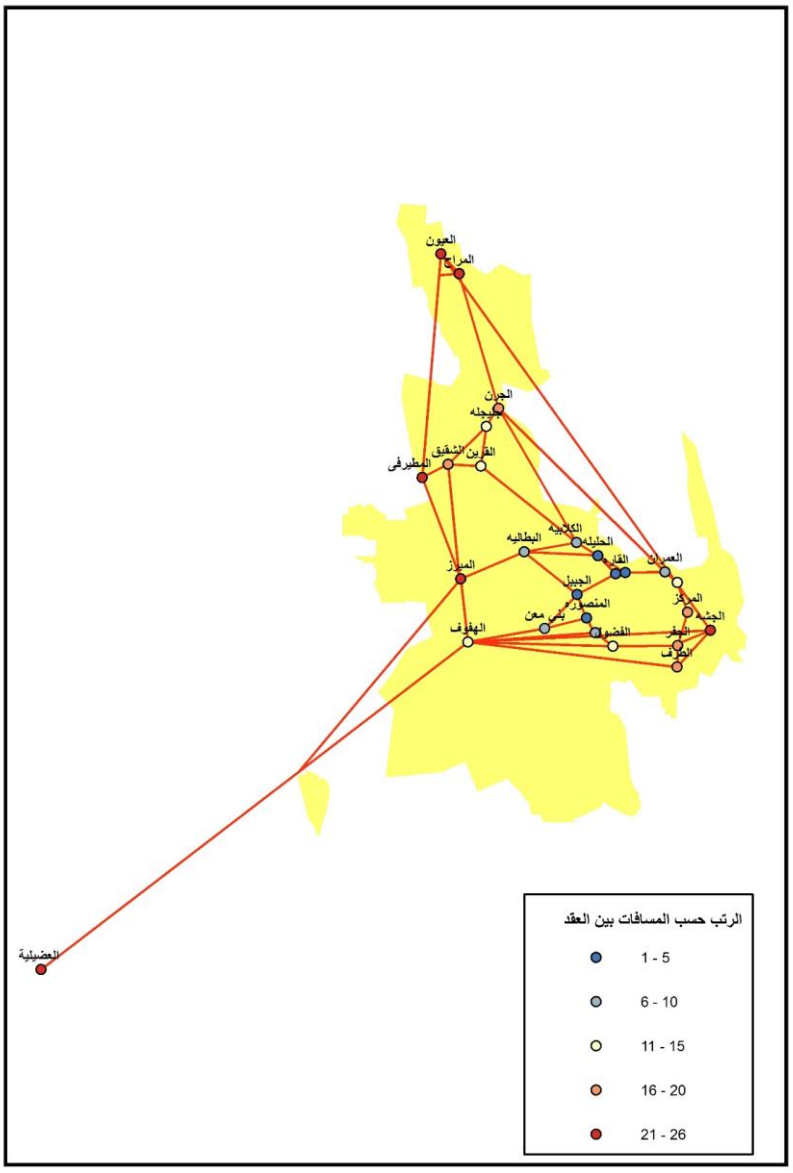
المحطة	الفلوت	الفرز	الهفوف	المبرز	المطوري	المراح	العيون	عضيلية	الجشة	الطرف	الخفر	الفضول	المنيزلة	منصورة	بني معن	الجبيل	المركز	القارة	رميلة	العمران	التويثير	الخليلية	البطالية	الشقيق	القرين	كلابية	الجرن	جليجلة
الفلوت	٠	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الفرز	١	٠	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الهفوف	١	١	٠	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
المبرز	١	١	١	٠	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
المطوري	١	١	١	١	٠	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
المراح	٢	٢	٢	٢	٢	٠	٢	٢	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢
العيون	١	١	١	١	١	٢	٠	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
عضيلية	١	١	١	١	١	٢	١	٠	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الجشة	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٠	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٣	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢
الطرف	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الخفر	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الفضول	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	٠	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
المنيزلة	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
منصورة	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
بني معن	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
الجبيل	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
المركز	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
القارة	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	٠	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
رميلة	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٠	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	١
العمران	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٠	١	١	٢	٢	٢	٢	٢	٢
التويثير	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	١	٠	١	٢	٢	٢	٢	٢	٢
الخليلية	٢	٢	٢	٢	٢	٣	٢	٢	٣	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	١	١	٠	٢	٢	٢	٢	٢	٢
البطالية	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	٠	١	١	١	١	١
الشقيق	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	٠	١	١	١	١
القرين	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	٠	١	١	١
كلابية	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	٠	١	١
الجرن	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	٠	١
جليجلة	١	١	١	١	١	٢	١	١	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	٢	٢	٢	١	١	١	١	١	٠

المصدر: من عمل الباحثين

جدول رقم (٥) مصفوفة المسافات بين العقد

الخطة	الخفوف	الجوز	المطرفي	الحراح	العيون	عصبانية	الجشة	الطرف	الحفر	الفضول	المنيزلة	منصورة	بني معن	الجبيل	المركز	القارة	رميلة	العمران	التويتير	الحليلية	البطالية	الشقيق	القرين	كلابية	الجرن	جليحلة	مجموع المسافات	الرتبة
الطويل	–	٤٨٪	١٥	٣٠٪	٥٠٪	٥٧٪	٢٠٪	١٦٪	١٧٪	١٥	٦٪	٥٥٪	٧٥	١٠	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	١٨٪	٤٤٥	١١
الخوخ	٤٨٪	–	١٣	٢٤٪	٢٤٪	٥٤٪	٥٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٣٨٪	٢٤٪	١٥	٢٤٪	١٩	٢٤٪	٢٤٪	٣٨٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٤٥٥٪	١٢
الجوز	٤٨٪	١٣	–	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	٤٤٥٪	١٣
المطرفي	١٥	٢٤٪	١٣	–	١٦٪	٥٣٪	٢٤٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	١٥	٥٣٪	١٩	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	٥٣٪	١٤
الحراح	٤٣٪	١٣	١٣	١٣	–	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	١٣	٤٤٥٪	١٥
العيون	٣٠٪	١٦٪	١٦٪	١٦٪	–	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٦
عصبانية	٥٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	–	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٧
الجشة	٣٠٪	١٦٪	١٦٪	١٦٪	٥٠٪	٢٤٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٨
الطرف	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الحفر	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الفضول	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
المنيزلة	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
منصورة	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
بني معن	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الجبيل	٣٠٪	١٦٪	١٦٪	١٦٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
المركز	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	–	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
القارة	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
رميلة	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
العمران	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
التويتير	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الحليلية	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
البطالية	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الشقيق	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
القرين	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
كلابية	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
الجرن	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٩
جليحلة	٤٠٪	٢٤٪	٢٤٪	٢٤٪	٥٠٪	٢٤٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	١٥	٥٠٪	١٩	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	٥٠٪	–	٥٠٪	٥٠٪	١٩
مجموع المسافات	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	٤٤٥٪	–	
الرتبة	١٥	١٢	١٣	١٥	١٤	١٧	١٨	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٥

المصدر: من عمل الباحثين



شكل(٨) تصنيف العقد الحضرية وفقا لإمكانية الوصول حسب المسافات بين العقد

المصدر: من عمل الباحثين

٤. إمكانية الوصول حسب المسافة المرجحة بحجم السكان:

نظراً لأهمية السكان في التفاعل بين المراكز الحضرية فقد تم عمل مصفوفة تأخذ حجم السكان في الحسبان عند حساب إمكانية الوصول حسب المسافة، فحجم السكان يعبر عن الأهمية المكانية للتجمع العمراني في شبكة الطرق ونستطيع تحديد ذلك من خلال الأهمية النسبية السكانية لكل تجمع كنسبة مئوية من إجمالي سكان المراكز الحضرية الخاضعة للدراسة والتحليل، ويوضح جدول (٦) توزيع السكان والنسبة المئوية في كل تجمع ومنه يتضح هيمنه مدن الهفوف والمبرز على الأهمية النسبية للسكان بنحو ٧٣٪ من جملة سكان المراكز الحضرية.

ولحساب إمكانية الوصول حسب المسافة المرجحة، نضرب مؤشر الأهمية النسبية السكانية لكل عقدة والذي اتضح في جدول (٦) في المسافة التي تفصلها عن العقد الحضرية الأخرى والتي اتضحت في جدول (٥)، ونتائج ذلك تتضح في الجدول رقم (٧).

جدول (٦) توزيع السكان والأهمية السكانية النسبية للمراكز الحضرية في محافظة الأحساء

المحطة	عدد السكان	الأهمية النسبة ٪	المحطة	عدد السكان	الأهمية النسبة ٪
الهفوف	٣٩٧٢٢١	٣٦.٨١	الجبيل	١٠٢٤١	٠.٩٥
المبرز	٣٩٣٣٩٢	٣٦.٤٦	المركز	٧٠١٤	٠.٦٥
المطيرفي	٦٣٧١	٠.٥٩	القارة	٩٧٠٢	٠.٩٠
المراح	٥٦٣٣	٠.٥٢	رميلة	٩٠٦٨	٠.٨٤
العيون	٣٣٠٤٢	٣.٠٦	العمران	١٧٤١٠	١.٦١
عضيلية	٩٠٥٨	٠.٨٤	التويثير	٩٢٥٩	٠.٨٦
الجشة	١٢٠٢٤	١.١١	الحليلة	١٨٥٨٣	١.٧٢
الطرف	٢٣٥٤٣	٢.١٨	البطالية	١٧٩٣٠	١.٦٦
الجفر	٩٧٠٧	٠.٩٠	الشقيق	٥٦٤٠	٠.٥٢
الفضول	٦٦٠٩	٠.٦١	القرين	١٣٢٩٦	١.٢٣
المنيزلة	١٧٩١٣	١.٦٦	كلابية	١٦٩٨٤	١.٥٧
منصورة	٨٨٦٤	٠.٨٢	الجرن	٨٥٩٢	٠.٨٠
بني معن	٦٠٩٣	٠.٥٦	جليجلة	٥٩٠٦	٠.٥٥

المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (٢٠١٥م)، دليل الخدمات المنطقة الشرقية، الدليل الخامس عشر.

جدول رقم (٧) مصفوفة المسافات المرجحة بحجم السكان

القطيفة	المقوف	المزرع	المطوطي	المزاح	العيون	العضيلية	الجشة	الطرف	الجفر	المفصول	المليولة	منصورة	بني معن	الجبيل	المركز	القارة	رميلة	العمران	التويتر	الجليلة	البطالية	الشقيق	القرين	كلابية	الجرن	جليحلة	مجموع	الرتبة
القطيف	٢٨٢٤	-	٤٠٨٨	١٠٨٨	١٧٨٥	٢٦٠٩٠	٣٣٧٧٠	٩٥٢٦	٦٤٠٤	٩٥٢٦	٢٥٥٠	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الجش	٢٨٢٤	٤٠٨٨	-	٤٠٨٨	١٧٨٥	٢٦٠٩٠	٣٣٧٧٠	٩٥٢٦	٦٤٠٤	٩٥٢٦	٢٥٥٠	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الطوطي	٢٨٢٤	٤٠٨٨	٤٠٨٨	-	١٧٨٥	٢٦٠٩٠	٣٣٧٧٠	٩٥٢٦	٦٤٠٤	٩٥٢٦	٢٥٥٠	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
المزاح	١١٠١	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	-	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤	٢٨٢٤
العيون	١٧٨٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	-	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥	٢٨٢٥
العضيلية	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	-	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠	٢٦٠٩٠
الجشة	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	-	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠	٣٣٧٧٠
الطرف	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الجفر	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	-	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤	٦٤٠٤
المفصول	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
المليولة	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	-	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠	٢٥٥٠
منصورة	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
بني معن	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الجبيل	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
المركز	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
القارة	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
رميلة	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
العمران	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
التويتر	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الجليلة	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
البطالية	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الشقيق	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
القرين	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
كلابية	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦
الجرن	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦	٩٥٢٦
جليحلة	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	٩٥٢٦	-	٩٥٢٦
مجموع	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠	٤٠٨٨٠
الرتبة	٢٥	٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٢٦	٢٧

المصدر: من عمل الباحثين

بناء على ما سبق فقد أثر حجم السكان في إمكانية الوصول حسب المسافة المرجحة، فجاءت مدينة الهفوف في المقدمة، تليها مدينة المبرز بالمرتبة الثانية، وجاءت قرية بني معن في المرتبة الثالثة، ثم في المرتبة الرابعة قرية الجبيل، وفي المرتبة قبل الأخيرة مدينة العيون والأخيرة مركز العضيلية وذلك بسبب تأثير طول المسافة والبعد عن المركز، ويعد إمكانية الوصول إلى المراكز الحضرية حسب معيار المسافة وحجم السكان ذات أهمية في التخطيط الإقليمي، فهو مؤشر للعقد الأكثر مركزية والأكثر جذباً للاستثمار والتنمية أنظر شكل (٩).

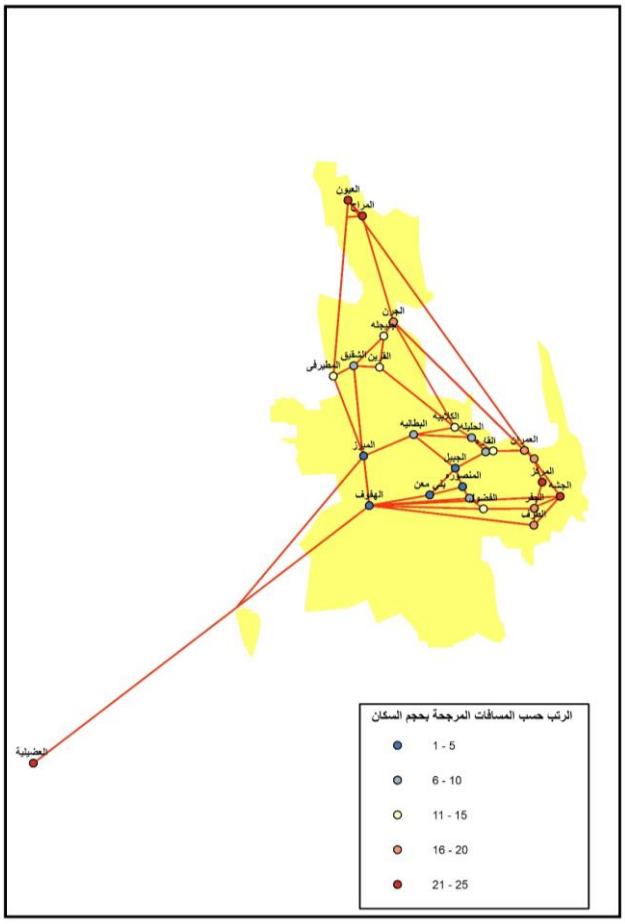
ويلخص الجدول رقم (٨) رتب إمكانية الوصول حسب المتغيرات الأربعة التي خضعت للقياس والتحليل وهي إمكانية الوصول حسب عدد الوصلات بين العقد ، وحسب الرقم المتصل بكل محطة، وحسب المسافة بين العقد، وحسب المسافة المرجحة بحجم السكان ويمكن أن نخرج من الجدول بالآتي:

- احتفظت مدينة الهفوف بمركز الصدارة بين مدن الشبكة في إمكانية وسهولة الوصول وفقاً لمعظم المتغيرات.

- جاءت قرية الجبيل في المرتبة الثانية حسب متوسط الرتب، وفي المرتبة الثالثة البطالية، وفي المرتبة الرابعة كلاً من الكلابية والحليلة، وفي المرتبة الخامسة المنيزلة، وفي المرتبة السادسة كلاً من المبرز والمنصورة، ويمكن اعتبار العقد السابقة أكثر مركزية وسهولة وصول مقارنة بغيرها من العقد وفقا للمتغيرات المستخدمة في قياس درجة المركزية وإمكانية الوصول بين مراكز الشبكة وهي عدد الوصلات بين العقد ، والرقم المتصل بكل محطة، و المسافة بين العقد، والمسافة المرجحة بحجم السكان.

- تباينت العقد الأخرى حسب متوسط الرتب وتراوحت العقد التالية: بني معن والقارة والتويثير والفضول والشقيق والعمران وجليجلة والمطيرفي والقرين من المرتبة السابعة وحتى المرتبة ١٢ في إمكانية الوصول وفقا للمتغيرات الخاضعة للدراسة، ويمكن اعتبار هذه العقد متوسطة التمركز ومتوسطة في إمكانية الوصول بين مراكز الشبكة.

- وتراوحت العقد الرميلة والجرن والجفر والمركز والطرف والمراح والعيون والعضيلية والجشة في المراتب من ١٣ وحتى ١٧ وتعد هذه المجموعة أقل مركزية وأصعب في الوصول مقارنة بغيرها من المراكز وفقاً للمتغيرات المستخدمة في قياس درجة المركزية وإمكانية الوصول بين مراكز الشبكة وهي عدد الوصلات بين العقد ،والرقم المتصل بكل محطة، و المسافة بين العقد، و المسافة المرجحة بحجم السكان أنظر شكل (١٠).



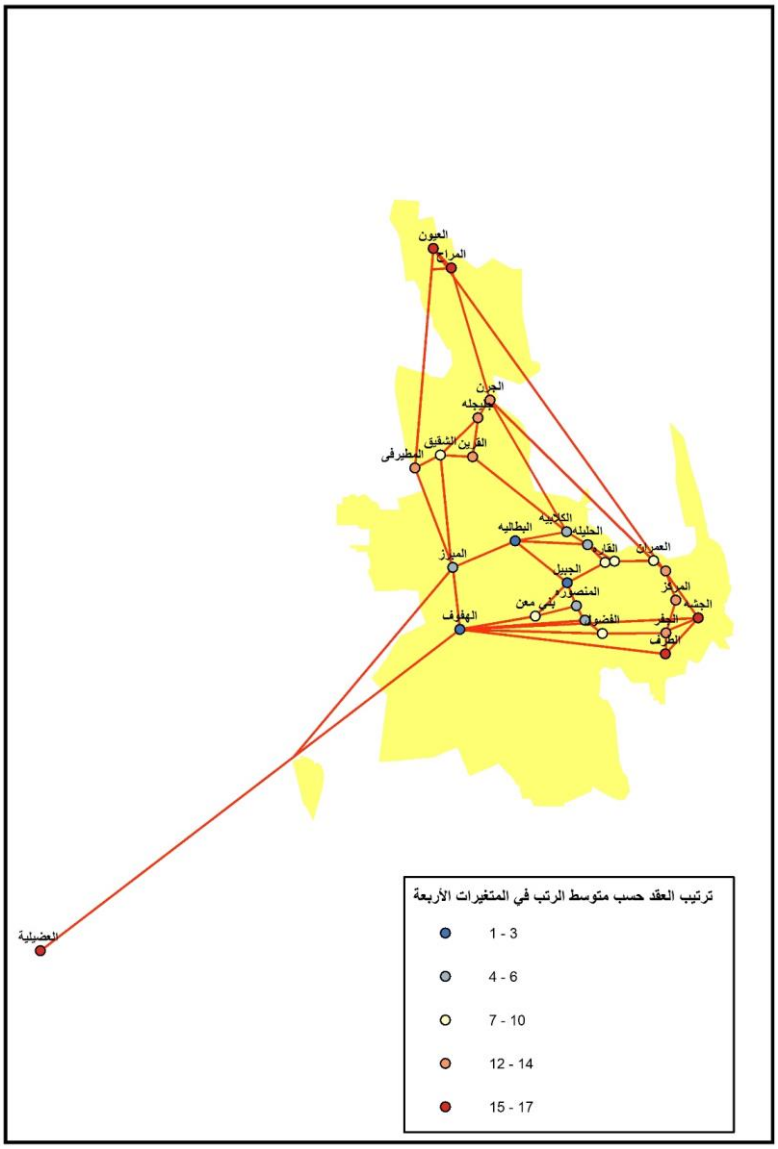
شكل(٩) تصنيف العقد الحضرية وفقا لإمكانية الوصول حسب المسافات المرجحة بحجم السكان

المصدر: من عمل الباحثين

جدول (٨) رتب إمكانية الوصول إلى المراكز الحضرية على شبكة الطرق في محافظة الأحساء

المحطة	الرتبة حسب مصفوفة قرينة شمبيل	الرتبة حسب مصفوفة الرقم المتصل	الرتبة حسب مصفوفة المسافة	الرتبة حسب مصفوفة المسافة المرجحة بحجم السكان	متوسط الرتبة في جميع المصفوفات	الرتبة حسب متوسط المصفوفات
الهفوف	١	١	١١	١	٣.٥	١
المبرز	٢	١	٢١	٢	٦.٥	٦
المطيرفي	٥	٢	٢٣	١٤	١١	١٢
المراح	١٢	٣	٢٤	٢٣	١٥.٥	١٦
العيون	١٣	٢	٢٥	٢٤	١٦	١٧
عضيلية	١٣	٢	٢٦	٢٥	١٦.٥	١٨
الجشة	١٧	٣	٢٢	٢٢	١٦	١٧
الطرف	١٣	٣	٢٠	١٩	١٣.٧٥	١٥
الجفر	١١	٢	١٧	٢٠	١٢.٥	١٤
الفضول	٧	٢	١٢	١٥	٩	٩
المنيزلة	٧	٢	٩	٦	٦	٥
منصورة	١٥	٣	٣	٥	٦.٥	٦
بني معن	١٦	٢	٦	٣	٦.٧٥	٧
الجبيل	٨	٢	١	٤	٣.٧٥	٢
المركز	١١	٢	١٦	٢١	١٢.٥	١٤
القارة	١٥	٣	٤	٩	٧.٧٥	٨
رميلة	١٤	٢	١٣	١٨	١١.٧٥	١٣
العمران	١١	٢	١٠	١٦	٩.٧٥	١٠
التويثير	١٢	٢	٥	١٢	٧.٧٥	٨
الحليلة	١٠	٣	٢	٨	٥.٧٥	٤
البطالية	٣	١	٨	٧	٤.٧٥	٣
الشقيق	٦	٢	١٨	١٠	٩	٩
القرين	١٣	٣	١٤	١٤	١١	١٢
كلابية	٤	١	٧	١١	٥.٧٥	٤
الجرن	٩	٢	١٩	١٧	١١.٧٥	١٣
جليجلة	١٢	٢	١٥	١٣	١٠.٥	١١

المصدر: من عمل الباحثين.



شكل(١٠) تصنيف العقد الحضرية وفقا لإمكانية الوصول حسب متوسط الرتب في المتغيرات

المصدر: من عمل الباحثين.

خاتمة:

لقد طبقت هذه الدراسة العديد من المفاهيم النظرية والأساليب التحليلية المرتبطة بالمنهج الشبكي في جغرافية النقل في تحليل وتفسير بينية شبكة النقل في محافظة الاحساء ، وقد وصلت الى النتائج التالية :

- بلغت كثافة الطرق في المحافظة بالنسبة للمساحة نحو ٣.٦٧ كم لكل ١٠٠كم^{٢}، وإذا استبعدنا مساحة الربع الخالي ترتفع الكثافة لتصل إلى ١٥.٤٤كم من الطرق لكل ١٠٠كم^{٢}، ونجد هذا التباين جلياً في اختلاف مؤشر كثافة الطرق بالنسبة للمساحة بين بلديات محافظة الأحساء، إذ بلغت أعلى قيمة لمؤشر الكثافة في بلدية الهفوف بنحو ١٠٣١ كم لكل ١٠٠كم^{٢}، في حين بلغت أدنى قيمة للمؤشر في بلدية الربع الخالي بنحو ٠.٢٩ كم لكل ١٠٠كم^{٢}.
- بلغت كثافة الطرق بالنسبة للسكان في محافظة الأحساء نحو١٢.٨٣ كم لكل ١٠٠٠ واتضح أن هناك تباين واضح بين بلديات محافظة الأحساء إذ بلغ المؤشر أقصاه في بلدية العقير بمقدار ٥٠٣٦.١٣ كم لكل ١٠٠٠ نسمة، وأدنى قيمة في بلدية العمران بمقدار ٢.٨٠ كم لكل ١٠٠٠ نسمة.
- تتميز شبكة الطرق في محافظة الأحساء بأنها متوسطة الترابط بوجه عام إذ بلغت قرينة جاما ٠.٦١ ، واكد ذلك معامل ألفا الذي أشار إلى أن ٤٥٪ من الشبكة فقط تحتوي على طرق دائرية وبالتالي فان الشبكة تحتاج الى مزيد من الوصلات حتى يصل الترابط إلى حده الأقصى.
- تعد مدينة الهفوف عقدة مركزية وفقاً لقرينة شمبيل إذ سجلت أدنى قيمة لمجموع عدد الوصلات فهي تأتي في المرتبة الأولى من حيث سهولة الوصول، تليها مدينة المبرز وهذا يدل على أن مدينتي الهفوف والمبرز (حاضرة الأحساء) تشغلان موقعاً عقدياً مركزياً تلتقي عنده معظم الطرق وترتبط بمعظم العقد النقلية في الشبكة، كما جاءت قرية البطالية في المركز الثالث تليها قرية الكلابية وتعد هذه المحطات أهم أربع عقد مركزية تتسم بسهولة الوصول

بالنسبة لشبكة الطرق وفقاً لقرينة شمبيل واكد ذلك تحليل إمكانية الوصول حسب الرقم المتصل بكل محطة.

■ جاءت قرية الجبيل في المرتبة الأولى بين العقد في إمكانية الوصول حسب المسافة نظرا لموقعها في منتصف العقد، وجاءت قرى الحليلة والمنصورة في المرتبة الثانية والثالثة على التوالي مما يدل على أهمية موقعها شبة المتوسط بين العقد.

■ أثر حجم السكان في إمكانية الوصول حسب المسافة المرجحة فجاءت مدينة الهفوف في المقدمة، تليها مدينة المبرز بالمرتبة الثانية، وجاءت قرية بني معن في المرتبة الثالثة، ثم في المرتبة الرابعة قرية الجبيل، وفي المرتبة قبل الأخيرة مدينة العيون والأخيرة العضيلية وذلك بسبب تأثير طول المسافة والبعد عن المركز.

■ احتفظت مدينة الهفوف بمركز الصدارة بين مدن الشبكة في إمكانية وسهولة الوصول وفقاً لمعظم المتغيرات.

■ أكد التحليل أهمية المراكز الحضرية التالية: المبرز والجبيل والبطالية والكلابية والحليلة والمنيزلة والمنصورة في سهولة الوصول مقارنة بغيرها من المراكز وجاءت المراكز التالية: الرميلة والجرن والجفر والمركز والطرف والمراح والعيون والعضيلية والجشة أكثر المراكز الحضرية في صعوبة الوصول مقارنة بغيرها من المدن وفقاً للمتغيرات المستخدمة في قياس درجة المركزية وإمكانية الوصول بين مراكز الشبكة.

التوصيات:

■ العمل على زيادة ترابط العقد الهامشية التي تعاني من صعوبة الوصول من خلال انشاء المزيد من الطرق التي تربطها بغيرها من التجمعات العمرانية في المحافظة على سبيل المثال المدن الصغيرة في الواحة الزراعية .

■ تدعيم مكانة المدن الصغيرة التي أكد التحليل أهميتها في إمكانية الوصول وهي الجبيل والبطالية والكلابية والحليلة والمنيزلة والمنصورة لتصبح نقاط استقطاب في محافظة الاحساء.

- تشجيع استعمال وسائل النقل العام وزيادة الترابط بين العقد الحضرية والمواقع الحيوية داخل محافظة الأحساء.
- العمل على تحقيق التنمية المتوازنة بين المدن الصغيرة من جهة والمدن الرئيسة في المحافظة من جهة أخرى.
- تشكيل لجنة خاصة تضم مختصين من هيئة الري والصرف وأمانة الأحساء وإدارة المرور للاهتمام بشبكة الطرق الزراعية والقروية وتنميتها من حيث توسيعها وصيانتها ورفع درجة كفاءتها باعتبارها طرق مكملة وتعمل على زيادة نسبة الاتصالية والدورانية لشبكة الطرق الرئيسة.
- انشاء مركز لأبحاث النقل والمرور في جامعة الملك فيصل بالأحساء ليقوم بعمل الأبحاث والدراسات التطبيقية في مجال النقل والمرور والمشكلات المرتبطة بهم في محافظة الأحساء، وذلك تماشياً مع برنامج التحول الوطني الذي يهدف الي الارتقاء بجودة الخدمات في المدن السعودية.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- الإدارة العامة للمرور، (١٤٢٩ه)، **نظام المرور واللائحة التنفيذية له**، وزارة الداخلية، الرياض.
- أغريب، أحمد عبد القادر، (٢٠١٠م) تقييم إمكانية الوصول إلى العقد الحضرية على شبكة الطرق البرية ودرجة مركزيتها في محافظة الخليل، **مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية**، الجامعة الإسلامية بغزة، المجلد ١٨، العدد١، ص ص ٥٢٥ -٥٤٥.
- أغريب، أحمد عبدالقادر، (٢٠٠٨م)، شبكة الطرق في محافظة الخليل: (دراسة جغرافية تطبيقية)، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات**، العدد ١٢، ص ص٣٠٩ -٣٢٥.
- أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ) **خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الأحساء**، الهفوف.
- أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ)، **الأوضاع الراهنة لحاضرة الأحساء**، التقرير الثاني، الهفوف.
- أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ)، **تقرير المخطط الهيكلي الإقليمي لمحافظة الأحساء**، الهفوف.
- التويجري، عبدالعزيز، (٢٠٠٣م)، شبكة الطرق الدولية في المملكة العربية السعودية، **ندوة بناء القدرات في مجال تسهيل للنقل والتجارة**، ٢ -٤ كانون الأول/ديسمبر، ص ص ١ -١١، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا، بيروت .
- حريز، يعقوب، (٢٠١١م)، دراسة مؤشرات المواصلات في شبكات النقل تحليل كمي ونوعي لشبكة مدينة باتنة دراسة حالة: شبكة المؤسسة العمومية للنقل الحضري

ETUB، **رسالة ماجستير**، قسم الماستر، كلية العلوم الاقتصادية والتجارة وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر، باتنة.

- الشايقي، جعفر حسن ، (١٩٩٠م)، أهمية المنهج الشبكي في جغرافية النقل، **مجلة الآداب**، جامعة الإمارات، العدد ٦ ، ص ص ٢٣١ -٢٧٥.
- طاران، عابد محمد، الخاروف، ريم عدنان، الطعاني، أيمن عبدالكريم (٢٠١٧م)، تحليل خصائص شبكة الطرق في محافظة إربد، **مجلة الجامعة الإسلامية للبحوث الإنسانية**، الجامعة الإسلامية بغزة، مجلد ٢٥ ، العدد ١ ، ص ص ٥٧ -٧٥.
- طاران، عايد، مخامرة، زياد (٢٠١٦م)، التحليل الكمي لشبكة الطرق في محافظة المفرق، **دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية**، الجامعة الأردنية، المجلّد ٤٣ ، العدد ٣ ، ص ص٢٣٩٩ -٢٤١٧.
- عبدالرحمن، منال علي، (٢٠١٩م)، تقويم امكانية وصول خدمات الطوارئ بمدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، **رسالة دكتوراه غير منشورة**، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- عبدالله، فخر الدين أحمد، (٢٠٠٨م) تحليل العلاقات المكانية لشبكات النقل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: دراسة لشبكة الطرق السودانية، **مجلة العلوم التربوية**، جامعة أم درمان الإسلامية - كلية التربية، العدد ٥ ، ص ص ١٥ -٥٦.
- عبده، سعيد، (١٩٩٤م)، **أسس جغرافية النقل**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- عنوز، أحمد يحيى عباس، الياسري، وهاب فهد، (٢٠١٧م)، تصنيف شبكة النقل والمرور وتوزيعها المكاني في مدينة كربلاء المقدسة، **مجلة البحوث الجغرافية**، جامعة الكوفة - كلية التربية للبنات، ص ص٢٢٥ -٢٤٢.
- الغامدي، مسفرة صالح محمد، (٢٠١٨م)، التحليل المكاني لشبكة الطرق البرية بمدينة الدمام دراسة في جغرافية النقل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، **مجلة جامعة طيبة للآداب والعلوم الإنسانية**، العدد ١٦ ، ص ص ٢٣٢ -٣٠٢.

- القرعاوي، نجاح مقبل، (١٩٩٦م)، **شبكة الطرق البرية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية دراسة في جغرافية النقل**، مكتبة التوبة، الرياض.
- مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (٢٠١٥م)، **دليل الخدمات المنطقة الشرقية**، الدليل الخامس عشر.

ثانياً المراجع غير العربية:

- Taaffe, E., Gauthier, H., O'Kelly, E. (1996): **Geography of transportation**, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Paul Rodrigue, J. Comtois, C., Slack, B.,(2006): **The Geography of Transport Systems**, Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group, New York.
- Paul Rodrigue, J. Comtois, C., Slack, B.,(2013): **The Geography of Transport Systems**, Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group, Third edition, New York .
- Geurs, k., (2006): **Accessibility, Land Use and Transport: Accessibility Evaluation of Land-use and Transport Developments and Policy Strategy**, Eburon Uitgeverij B.V.,Rotterdam

الملاحق

ملحق (١) التجمعات السكانية في محافظة الأحساء

مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع	مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع
الهفوف	الهفوف	٤١١٠٥٠	المبرز	المبرز	٤٠٧٩٣١
البطالية	جواثا	١٧٩٣٠	جليجلة	العيون	٥٩٠٦
القرين	العيون	١٣٢٩٦	الشقيق	العيون	٥٦٤٠
المطيرفي	العيون	٦٣٧١	بني معن	العمران	٦٠٩٣
الحوطة	العمران	٤٦٠٣	السيايرة	العمران	٧١٠
الجشة	الجفر	١٢٠٢٤	الرميلة	العمران	٩٠٦٨
السباط	الجفر	٤٥٤٣	المركز	الجفر	٧٠١٤
المزاوي	الجفر	٢٣٦	العقار	الجفر	٩٧٩
غمسي	العمران	٩٨٢	المنيزلة	الجفر	١٧٩١٣
الطرف	الجفر	٢٣٥٤٣	الفضول	الجفر	٦٦٠٩
التويثير	العمران	٩٢٥٩	أبو ثور	العمران	١٩٦٣
الحليلة	جواثا	١٨٥٨٣	المقدام	جواثا	٢٥٧٩
الكلابية	جواثا	١٦٩٨٤	العمران	العمران	١٧٤١٠
الجبيل	العمران	١٠٢٤١	الطربيل	العمران	١٧٣٠
التهيمية	العمران	١٢١٥	الشهارين	الجفر	٤٤٤٨
الدالوة	العمران	٣٣٩٨	المنصورة	الجفر	٨٨٦٤
العرامية	العمران	١١٧٦	الجفر	الجفر	٩٧٠٧
القارة	العمران	٩٧٠٢	فريج الرمل	العمران	٨٣٢
جودة	العيون	١٥٦٦	عريعرة	العيون	٤٨٩
مثالع	العيون	٢٠٧١	يبرين	يبرين	٣٠٠
هجرة المطلق الراشدية	يبرين	٤٨٣	الخن الجديد	يربين	٨١٤
بدع زميع	يبرين	١٠٥	الحفاير	يبرين	٩٥٨
الغويبة	الغوار	٣٩٩٧	سودة	الغوار	١٤١٥
عجايب	الغوار	٢٣٨	العصلاء	الجفر	١٩٥
أنباك	البطحاء	٣٠٤	وسيع	البطحاء	١
أم ربيعة	العيون	٩٣١	أم أثله	يبرين	٢٢٠

مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع	مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع
هجرة بركان	يبرين	١٩٣	سلوى	سلوى	٤٩٠٢
هجرة المحدار	سلوى	١٧٩٨	العيون	العيون	٣٣٠٤٢
المراح	العيون	٥٦٣٣	العوضة	العيون	١٦١١
الجرن	العيون	٨٥٩٢	الوزية	العيون	٢٢٩٩
العضيلية	الغوار	٩٠٥٨	حرض	يبرين	٣٨٦٣
مشروع حرض نادك	يبرين	٤٠٥٢	خريص	الغوار	٤٨٠٧
الدهو	العيون	٣٥١	الحني	الغوار	٢٦٥
البطحاء	البطحاء	٣٩٨٩	هجرة القباليات	يبرين	٢٣٠
هجرة الرفيعة	يبرين	٤٠٢	هجرة فضيلة	الغوار	١١٩٦
هجرة الاحمدية	يبرين	١١٢	الزايدية	الغوار	٦٠٨
ام العراد	العيون	٢٦١٢	هجرة السيح	الجفر	٦٧١
الطويلة	يبرين	٦٠٩	شجعة	الغوار	٩٨٦
مريبطة	الغوار	١٨٣٣	العقير	العيون	٣١
هجرة السالمية	يبرين	٣٨٧	ذا عبلوتن	البطحاء	٤٠٧
هجرة العبدلية	يبرين	١٦٦	الخن القديم	يبرين	١١٧٦
هجرة بئر العازب	يبرين	٦٠	سلطانة	يبرين	١٨٠
السكك	سلوى	٥٨٧	النايفية	الغوار	١٥
تماني	سلوى	٤٣٨	رأس أبو قميص	البطحاء	٢٨٥
عردة	البطحاء	١٠٩	الجافورة	سلوى	٢٠٤
العمران الغربية	العمران	٣٦٩٣	الراشدية	يبرين	١٧٥٣
العديد	البطحاء	٣٠	ندقان	يبرين	٢٤٦
شيبة	البطحاء	٧٤٧	الوزية	العيون	٢٥٢٠
الثوير	سلوى	١١٢٥	عطية	يبرين	٢٠٠
المانعية	الغوار	١٢٠	ويسه	الغوار	١٠٠
الدماغية	يبرين	٢٥٠	ابريقة	يبرين	١٢٠
الباهية	سلوى	١٤٠	الشهامة	الغوار	١٢٠
الذيابية	الغوار	١٠٠	الجيبان	سلوى	١٥٠
بعيج	سلوى	١٥٠	خشم الزينة	سلوى	٧٥
العنقرية	سلوى	٦٠	الفرداني	سلوى	١٦٠٠

مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع	مسمى التجمع السكاني	البلدية التابعة للتجمع	عدد سكان التجمع
الشلفاء	الربع الخالي	٤٠	الجلابية	يبرين	٤٠
الراجحية	يبرين	١٤٠	القصب	يبرين	٤٦٢
شهامة ال بخيته	يبرين	٤٠	العامرة	يبرين	٣٥
بيان	يبرين	٥٠	العازبية	يبرين	٤٠
العزيزية	يبرين	٢٠	بن نفوس	الغوار	١٨٣٣
المضباعة	سلوى	٧٨	اللواء	يبرين	٢٥
الفيصلية	يبرين	٨٠	العالية	الغوار	٢٥٠
خشم ال زينة الزاهر	يبرين	٨٠	المحفورة	البطحاء	١٥٠
القرائن	سلوى	٥٠	الخور	الغوار	٨٠

المصدر: (١) من عمل الباحثين اعتمادا على مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (٢٠١٥م)، دليل الخدمات المنطقة الشرقية، الدليل الخامس عشر.

(٢) أمانة الأحساء، (١٤٣٤هـ) قاعدة البيانات الوصفية الملحقة في خرائط المخطط الاستراتيجي لمحافظة الأحساء.

Evaluating The Interconnectivity And The Accessibility To Urban Centers On The Road Network In Al-Ahsa Province

Ms. Asmaa M. A. Al-Omair
Department of Geography - King Faisal University, aamo111@hotmail.com.
Prof. Abdulrahman M. Al-Hassan
Department of Geography, King Mohammed bin Saud Islamic University,
bomohamedrod@gmail.com

Abstract :

Roads play an important role in spatial relations between geographical locations, acting as the arteries supporting economic and social activities, which is one of the signs of countries development and a key element for development. From this point, the study aims to evaluate the efficiency of the road network in Al-Ahsa province by measuring the degree of interconnection, the connection proportion, and the rotation of the network, and the density of roads, analyzing the possibility of the accessibility between urban centers and determining their hierarchy on the road network based on different variables. Quantitative methods were used and the application of network theory concepts to identify the reality of the road network.

The study showed that the road network in Al-Ahsa province is generally interconnected, as the Gamma Index 0.61, and Alfa Index that 45% of the network contains circular roads, and the city of Hofuf came first in the accessibility between urban centers according to most variables. The analysis confirmed the importance of the following urban centers: Al-Mubarraz, Al-Jubail, Al-Bataliya, Al-Kalabiya, Al-Hulailah, Al-Manzilah and Al-Mansoura in ease of access compared to other centers. The following centers came: Rumaila, Al-Jarn, Al-Jafr, Al-Marka, Al-Tarf, Al-Miah, Al-Ideiliya, and Al-Jishah. Most urban centers are more difficult to reach compared to other cities according to the variables used to measure the degree of Centralization and accessibility between network centers.

The study recommended to increase the interconnection of marginal nodes that suffer from difficulty in access by establishing more roads linking them with other urban communities, and strengthening the position of small cities whose analysis confirmed their importance in access to become polarization points in Al-Ahsa province, and attention to the agricultural and rural road network and its development and expanding and maintaining it and raising its degree of efficiency.

Key Word Road Network , Accessibility, Urban centers, Al-Ahsa Province, Kingdom of Saudi Arabia.

الخصوبة في اليمن: تباينها المكاني ومحدداتها الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية

أ. ياسر محمد شعبان*

أ.د. رشود محمد الخريف**

د. محمد سيف القحطاني***

الملخص:

يهدف البحث إلى رصد التغيرات التي طرأت على معدلات الخصوبة في اليمن، وإبراز مستوياتها وتباينها المكاني، وتحديد العوامل المفسرة للسلوك الإنجابي، وذلك بالاعتماد على بيانات المسح الوطني الصحي الديموغرافي لعام ٢٠١٣م في اليمن، بالإضافة إلى المسوحات السابقة لهذا المسح، باستخدام العديد من الأساليب الإحصائية. وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أبرزها: أن هناك انخفاضاً ملحوظاً وتدريجياً في معدل الخصوبة الكلي، من نحو (٦.٥) مولودٍ في عام ١٩٩٧م إلى (٤.٤) مولودٍ في عام ٢٠١٣م، كما أن هناك تبايناً مكانياً في معدل الخصوبة الكلي كبيراً بين المحافظات اليمنية، وتعد محافظة عدن من أقل المحافظات في معدل الخصوبة الكلي بمعدل بلغ (٢.٩) مولودٍ، في حين تُعد محافظة ذمار من أكثر المحافظات ارتفاعاً في معدل الخصوبة الكلي بمعدل بلغ (٦.٢) مولودٍ. كما بينت الدراسة من خلال معامل موران وجود ارتباط مكاني سالب وضعيف للمحافظات حسب معدل الخصوبة الكلي، ولكنه غير دال إحصائياً. كما كشفت الدراسة أن أهم محددات السلوك الإنجابي للمرأة اليمنية حسب بيانات المسح هي: العمر عند الزواج الأول، ومدة الحياة الزوجية، والحالة التعليمية، ووفيات الرضع، وكذلك استخدام وسائل تنظم الأسرة، والرضاعة الطبيعية، ومؤشر الثروة، والإجهاض، ومكان الإقامة، والمحافظة. وبناءً على نتائج الدراسة تتمخض التوصيات التالية: ضرورة أخذ المتغيرات المستقلة مثل (العمر عند الزواج الأول، ومستوى التعليم، والحالة العملية، ووفيات الرضع) كمُدخلات مهمة عند صياغة الخطط التنموية والسياسات ذات الصلة بالسكان، بالإضافة إلى التوعية حول وسائل تنظيم الأسرة الحديثة مقارنة بالوسائل التقليدية عند الرغبة في تأجيل الحمل أو تنظيم الإنجاب. وأخيراً ضرورة إجراء المزيد من دراسات حول الصحة الإنجابية والسلوك الإنجابي في ظل الظروف الاقتصادية الصعبة التي تمر بها اليمن في الوقت الراهن، وذلك من خلال تنفيذ مُسوح متخصصة حول السلوك الإنجابي للمرأة اليمنية وصحتها الإنجابية.

الكلمات المفتاحية: الخصوبة، العمر عند الزواج الأول، مؤشر موران، السلوك الإنجابي، مؤشر الثروة.

* قسم الجغرافيا - جامعة الملك سعود.

** قسم الجغرافيا - جامعة الملك سعود.

*** قسم الجغرافيا - جامعة الملك سعود.

أولاً: المقدمة:

تحتل الخصوبة اهتماماً كبيراً لدى الباحثين والمخططين في المؤسسات الدولية والحكومية لارتباطها بالتنمية، ولكونها تُعد من أبرز العناصر التي تَقود إلى فهم وتشخيص واقع الخصائص السكانية وتأثيرها في التركيب العمري للسكان، وكذلك أهميتها في استشراف مستقبل النمو السكاني إلى جانب الوفيات والهجرة. وتتأثر مستويات الخصوبة بمجموعة من العوامل المختلفة التي تحدد اتجاهها، والتي تؤثر وتتأثر بمستويات التنمية في البلدان.

وعلى ضوء ما سبق تُشير العديد من التقارير الدولية إلى أن معدل الخصوبة الكلية في العالم بلغ (٢.٤) مولود للمرأة في سن الإنجاب عام ٢٠١٩م، ينخفض في الدول المتقدمة كأمريكا الشمالية وأوروبا إلى متوسط يقدر بنحو (١.٤) مولود، وفي المقابل يبلغ ذروته في الدول الأقل نمواً بمتوسط (٦.١) كتشاد وأفغانستان Population Reference Bureau، ٢٠١٩)). فمن المتوقع أن يؤثر مستوى المجتمع الصحي في الإنجاب؛ إذ إن انخفاض معدلات وفيات الأطفال يمنح الثقة لدى الأزواج بإنجاب عدد أقل من المواليد نظراً لزيادة فرص بقائهم على قيد الحياة، في حين أن العكس يدفع الأفراد للميل إلى اتخاذ قرارات نحو الإنجاب بُغية التعويض لما فقدوه من أبناء. ومن محددات الخصوبة يؤدي التعليم دوراً مهماً لدى الأزواج خصوصاً النساء، حيث يلاحظ أن المتعلمات ينجبن عدداً من المواليد أقل مما تنجبه غير المتعلمات أو الأقل تعليماً، وتتفاوت درجة تأثير هذه المتغيرات من مكان إلى آخر بحسب درجة التحضر والتنمية كما ذكر آنفاً.

وفي هذا السياق تشير البيانات إلى ارتفاع معدلات الخصوبة في اليمن، إذ تبين نتائج التعدادات السكانية في اليمن والمسوحات الديموغرافية حول صحة الأم والطفل أن معدل الخصوبة الكلي لعام ١٩٨٦م بلغ (٨.١) مولود للمرأة في سن الإنجاب، ويشير المسح الديموغرافي اليمني حول صحة الأم والطفل لعام ١٩٩٢م أن المعدل بلغ (٧.٧) مولود، ووفقاً لتعداد ١٩٩٤م بلغ معدل الخصوبة الكلي (٧.٤) مولود للمرأة، وانخفض هذا المعدل

في المسح الديموغرافي الصحي ١٩٩٧م ليصل إلى (٦.٥) مولود، وواصل المعدل انخفاضه ليصل (٦.١) مولود وفقاً لتعداد ٢٠٠٤م. وبالرغم من استمرار انخفاض معدل الخصوبة في اليمن إلا أنها مازالت من أعلى المعدلات على مستوى العالم، وكذلك الدول النامية.

وبطبيعة الحال فقد أدت هذه الأنماط المرتفعة من الإنجاب في اليمن إلى نمو سكاني ذي وتيرة متسارعة، وتوضح بيانات التعدادات الرسمية للسكان في اليمن أن عدد السكان في عام ١٩٩٤م بلغ (١٤.٥٨٧.٢٠٧) نسمة، وارتفع ليصل إلى (١٩.٧٢١.٦٤٣) في عام ٢٠٠٤م، بنسبة تُقدر بنحو (٣٥٪) خلال عقد من الزمن فقط؛ أي أن السكان يتزايدون بمقدار ما يقارب نصف مليون نسمة سنوياً (الجهاز المركزي للإحصاء ٢٠٠٤م)، وأخيراً؛ رغم ما شهدته معدلات الخصوبة في اليمن من تغيرات كبيرة فإنها لم تحظ بدراسات كافية، مِما يبرز العديد من التساؤلات التي هي بحاجة إلى إجابات وتفسيرات دقيقة، من أبرزها: مدى التباين المكاني في معدلات الخصوبة في المحافظات اليمنية، والواقع الحالي للخصوبة في اليمن، ومتوسط إنجاب المرأة اليمنية، ومحددات الإنجاب لدى المرأة اليمنية.

أهداف الدراسة:

في ضوء ما سبق؛ تسعى الدراسة إلى الإسهام في تقديم صورة أكثر وضوحاً لواقع الخصوبة في اليمن، والتغيرات التي مرت بها خلال العقود الماضية، وكذلك تباينها المكاني ومحدداتها. وبالتحديد تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق الآتي:

١ - رصد التغيرات التي طرأت على معدلات الخصوبة في اليمن.
٢ - إبراز مستويات الخصوبة في اليمن وتباينها المكاني.
٣ - تحديد أهم العوامل المفسرة للسلوك الإنجابي للنساء اليمنيات.

التساؤلات:

١ - ما مدى التغيرات التي طرأت على معدلات الخصوبة في اليمن؟
٢ - ما مدى التباين المكاني في مستويات الخصوبة في اليمن؟
٣ - ما أهم العوامل المفسرة للسلوك الإنجابي للنساء اليمنيات؟

فرضيات الدراسة:

في ضوء الأطر النظرية والدراسات السابقة التي تناولت الخصوبة، فإن فرضيات هذه الدراسة على النحو الآتي:

١ - تتأثر الخصوبة بالعمر عند الزواج الأول.
٢ - تتأثر الخصوبة بعمر المرأة.
٣ - تتأثر الخصوبة بالمستوى التعليمي للمرأة.
٤ - تتأثر الخصوبة بمدى استخدام وسائل تنظيم الأسرة.
٥ - تتأثر الخصوبة بوفيات الأطفال.
٦ - تتأثر الخصوبة بنمط الإقامة في الريف أو الحضر.
٧ - تتأثر الخصوبة بمدى مشاركة المرأة في قوة العمل.
٨ - هناك تباين مكاني للخصوبة بحسب المحافظة.

ثانياً: أدبيات الدراسة:

١ - الإطار النظري:

حظيت الخصوبة أو الإنجاب باهتمام المفكرين والباحثين في العديد من المجالات بشكل عام، وفي العلوم الاجتماعية والاقتصادية بشكل خاص، ما أسهم في إثراء التراث الفكري حول طبيعة الخصوبة ومحدداتها، لمعرفة الأسباب التي أدت إلى وجود تباين في معدلاتها، وذلك وفق الخصائص الديموغرافية والاجتماعية والسلوكية للمجتمعات السكانية، وبناء على ذلك وفي ضوء أهداف الدراسة سيتم استعراض المفاهيم الفكرية المعاصرة نسبياً، والتي تُمثل الوعاء الأدبي الذي تقع فيه هذه الدراسة.

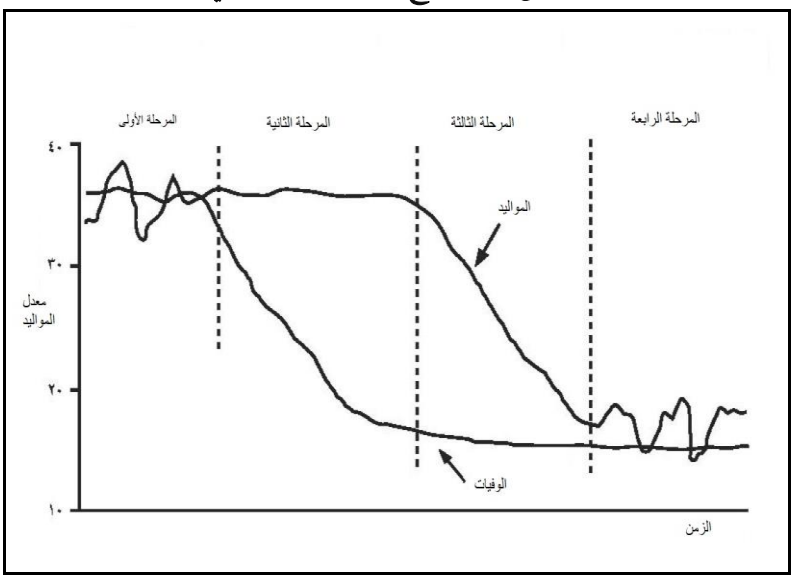
ومن أبرز الإسهامات الفكرية في الخصوبة هي نظرية الانتقال الديموغرافي (Theory of demographic transition) التي اعتمد بناؤها على التحول السكاني في أوربا كنموذج مرحلي لهذا التحول، إذ ارتكزت على محورين أساسيين، وهما معدلات المواليد،

والوفيات، وأن نمط انخفاضهما ينشأ عنه المرحلية التي تتدرج خلالها المجتمعات البشرية من نمط ترتفع فيه المواليد والوفيات إلى مجتمع ينخفض فيه كلاهما، ويُعَدُّ ثامبسون (١٩٢٩، Thompson) أول من كتب في هذه النظرية، ثم اتضحت معالمها بشكل أكبر في مقالة نوتستين (١٩٤٥، Notestein) والذي حدد المراحل التي يتكون منها الانتقال الديموغرافي.

وتؤكد النظرية أن التقدم الاجتماعي والاقتصادي الذي رافق الثورة الصناعية في أوربا أدى إلى التحولات الديموغرافية التي حدثت في أوربا، وأن التقارب بين معدل الوفيات ومعدل المواليد هو بسبب انخفاض الوفيات أولاً، ثم المواليد، وليس بسبب بارتفاع معدل الوفيات بخلاف ما توقعه مالثوس ((Malthus،١٧٩٨ في نظريته الشهيرة حول العلاقة بين السكان والغذاء، والذي وضع فيها مفهوم "الموانع الإيجابية"، وأن الوفيات هي من يكبح النمو السكاني. ويمر الانتقال الديموغرافي بمراحل حتى يصل إلى مرحلة نمط ديموغرافي مستقر، يتضمن معدلات وفيات ومواليد منخفضة، وبالرغم من أن نوتستين (١٩٤٥، Notestein) قسمها إلى ثلاث مراحل؛ إلا أنه من الشائع في الدراسات تقسيمها إلى أربع مراحل كما يوضحه الشكل (١) (الخريف، ٢٠٠٨م).

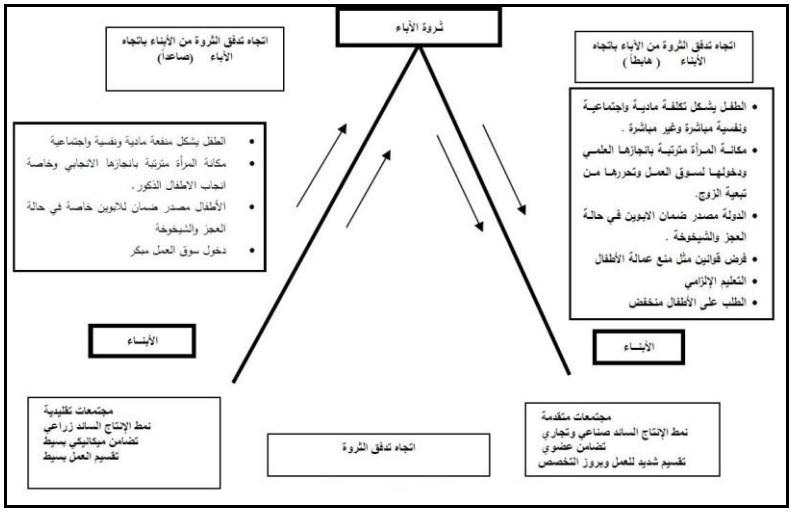
وتُعَدُّ نظرية تدفق الثروة (Flow of Wealth Theory) من أبرز الأطروحات الفكرية التي حاولت تفسير اتجاهات الإنجاب، وقد أنشأها جون كالدويل ((Caldwell، ١٩٨٢، حيث يذكر بأن الخصوبة تُمثل قراراً عقلانياً يخضع للمتغيرات الاقتصادية والاجتماعية، بافتراض أن هناك اتجاهين مختلفين: الأول تتدفق الثروة فيه تصاعدياً باتجاه الآباء من الأبناء، وبناءً عليه يتخذ الآباء قرار زيادة الإنجاب رغبة في استمرار العائد الاقتصادي والاجتماعي، ويُعَدُّ هذا الاتجاه الصاعد سمة للمجتمعات البسيطة التي يعتمد مستوى الدخل فيها على عدد أفرادها كالمجتمعات الريفية التي تشتغل بالزراعة. أما الاتجاه الثاني فتتدفق الثروة فيه باتجاه عكسي نحو الأبناء من الآباء، ما يؤدي إلى اتخاذ قرار خفض الإنجاب لدى الآباء، بسبب أن الأطفال لا يشكلون مردوداً مادياً لديهم، وينتشر في المجتمعات المتطورة كسكان المدن، ويوضح الشكل (٢) نموذج هذين الاتجاهين للثروة.

الشكل (١) نموذج الانتقال الديموغرافي.



المصدر: الخريف (٢٠١٠م، ص٣٥).

شكل (٢) نموذج نظرية تَدفق الثروة.



المصدر: كرادشة ومصاروة (٢٠١٥م، ص٢٨).

وتؤدي العوامل الاقتصادية، والاجتماعية، والديموغرافية دوراً فعالاً في الخصوبة، من خلال بعض العوامل البيولوجية والسلوكية، والتي أطلق عليها كل من ديفيز وبليك (Davis and Blake, 1956)، اسم العوامل الوسيطة (Intermediate Variables)، ويؤكدان أن عملية الإنجاب تمر بثلاث مراحل، تحمل كل مرحلة عدداً من المتغيرات، إذ تتضمن المرحلة الأولى المتغيرات المؤثرة في السلوك الإنجابي، وتشمل المرحلة الثانية العوامل المؤثرة في التعرض للحمل، أما المرحلة الثالثة فتتضمن العوامل المؤثرة في الحمل والوضع ؛ في حين يرى بونغارتز (Bongaarts, 1978) أن التباين في الخصوبة يُعزى إلى أربعة عوامل، ولقد أطلق عليها "العوامل التقريبية" وهي: نسبة المتزوجين، وانتشار وسائل تنظيم الأسرة وفعاليتها، وطول فترة الرضاعة الطبيعية، وأخيراً الإجهاض.

٢ - الدراسات السابقة:

تحظى الخصوبة باهتمام كثير من الباحثين في مختلف العلوم والدول، وجاءت نتائجها متوافقة في بعض الجوانب، ومختلفة في الجوانب الأخرى، وذلك نظراً إلى طبيعة الخصوبة المتغيرة، فبالرغم من أن معظم الدراسات تؤكد انخفاض معدلات الخصوبة في جميع دول العالم، إلا أنها تختلف في نتائجها من حيث مقدار الانخفاض، وكذلك بعض محددات السلوك الإنجابي، ولكن هذا الاختلاف يكاد يتلاشى في بعض العوامل وخصوصاً الوسيطة التي سبق ذكرها، إذ يُلاحظ أن هناك توافقاً نسبياً حيال فاعلية تأثيرها في مستويات الخصوبة، كما هو متوقع.

ومن الملاحظ أن بعض الدراسات السابقة صنفت أدبيات الموضوع إما وفقاً للدول التي تم فيها التطبيق (عالمياً، عربياً، محلياً)، أو من حيث المواضيع الواردة في الأهداف، أو من حيث التسلسل الزمني لتاريخ نشر الدراسة بغض النظر عن منطقتها أو موضوعها. ونظراً لأن تركيز هذه الدراسة على الخصوبة ومحدداتها، فإنه سيتم الجمع بين التصنيفات الثلاثة المذكورة ما أمكن ؛ أي سيتم البدء بمراجعة الدراسات التي أجريت في دول غير عربية

وفقاً لأهداف الدراسة وتاريخ النشر، ويليها الدراسات التي أجريت في بعض الدول العربية، وأخيراً بعض الدراسات التي أجريت عن اليمن.

- الخصوبة في الدراسات العالمية:

وقد أكدت معظم الدراسات بتأثير العمر عند الزواج الأول وارتباطه بعلاقة عكسية مع الإنجاب لدى المرأة (Anderson et al., 1985, Pavlou, 1987, Bongaarts, 2006، Adhikari, 2010، Vijayan, 2004)، كما تتفق العديد من الدراسات تقريباً على تأثير مدة الحياة الزوجية في معدلات الإنجاب، ويبرز بوضوح أكثر في المجتمعات المسلمة التي يتم الإنجاب فيها داخل الحياة الزوجية فقط (Kanwal, N. et al. 2016، Vlassoff, 1991، Adhikari, 2010).

ومن جهة أخرى يؤثر المستوى التعليمي لدى المرأة في سلوكها الإنجابي، ويُعزى ذلك إلى أن استكمال المرأة لتعليمها يؤثر بشكل مباشر في العمر عند الزواج الأول الذي يُعَدُّ من أبرز العوامل الوسيطة التي أشار إليها ديفيز وبليك ((Davis and Blake، ١٩٥٦، ولقد أكدت العديد من الدراسات على هذه العلاقة، بأن للتعليم تأثيراً عكسياً في معدل الخصوبة لدى المرأة (Kanwal, N. et al. 2016، Hailat, 2016، Jeffery, 1986، Kamal, 2005، Baschieri and Hindi, 2007).

كما يُعَدُّ انتشار استخدام وسائل تنظيم الأسرة من أبرز محددات الإنجاب، إذ يعده بونغارتز (Bongaarts, 1978)، من العوامل التقريبية التي تؤثر بشكل مباشر في الخصوبة كما سبقت الإشارة إلى ذلك، ويتأثر بشكل غير مباشر بمستوى التعليم، حيث إن النساء المتعلمات أكثر إقبالاً على استخدام هذه الوسائل.

ويختلف نمط الحياة في الحضر عنه في الريف، وينعكس هذا الاختلاف على خصائص السكان وقيمهم وعاداتهم وتقاليدهم، حيث يرى الكثير من الباحثين أن المجتمعات الريفية ترتفع فيها القيمة الاجتماعية، والاقتصادية للأبناء، مما يدفع الأسر لإنجاب عدد أكبر من

الأطفال مقارنة بالأسر في المدن، إذ أكدت العديد من الدراسات بوجود هذا التباين (Peterson, 1971 Pavabu, 1991، Bongaarts, 2006، Adhikari, 2010، ٢٠١٠)، وعلى العكس هناك دراسات قليلة تُشير إلى عدم وجود هذه العلاقة، وأن العوامل التي تؤثر في الريف هي نفسها التي تؤثر في الحضر (Abdulhakim, 1998)، كما يمتد هذا التباين في نتائج الدراسات إلى متغير الحالة العملية لدى المرأة، ومنها في منطقة الدراسة باليمن، إذ توصل فيجيان (Vijayan, 2004) إلى تأثير مشاركة المرأة اليمنية في قوة العمل في سلوكها الإنجابي بصورة عكسية.

الخصوبة في الدراسات العربية:

تناول الخريف (٢٠٠٢م) الخصوبة في المملكة العربية السعودية؛ مستوياتها وبعض محدداتها الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والمكانية. هدفت الدراسة إلى إبراز مستوى الخصوبة في المملكة، والوقوف على أهم العوامل المفسرة للسلوك الإنجابي. واعتمدت الدراسة على عينة من بيانات المسح الديموغرافي عام ١٩٩٩م، وبينت الدراسة أن السلوك الإنجابي يرتبط بالعديد من المتغيرات الممثلة لخصائص كل من المرأة وزوجها، وكذلك الخصائص الأسرية، وبعض العادات والتقاليد، كما أظهرت الدراسة أن العمر عند الزواج الأول، ومستوى تعليم المرأة هما أهم العوامل المؤثرة في الخصوبة، كما تبين أن تفضيل الذكور، ووفيات الأطفال، والإقليم الجغرافي الذي تقطن فيه المرأة هي من المتغيرات المؤثرة في السلوك الإنجابي، وبالنسبة لمشاركة المرأة في قوة العمل، وتعليم الزوج، واستعمال وسائل تنظيم الأسرة لم تؤثر التأثير المتوقع في الخصوبة.

أما دراسة الختاتنة (٢٠٠٥م) أثر بعض المتغيرات الاجتماعية على سلوك المرأة الديموغرافي في الأردن، فهدفت إلى البحث عن أثر بعض المتغيرات الاجتماعية وتحليلها في مستوى الخصوبة السكانية للأردن، واعتمدت الدراسة بشكل أساسي على بيانات المسح الديموغرافي والصحي الأردني لعام ٢٠٠٢م، وكشفت نتائج الدراسة أن للمتغيرات الاجتماعية (مستوى تعليم الزوجة، وحالتها العملية، وانتمائها الديني، ومكان إقامتها)

أهمية خاصة في تحديد أنماط الخصوبة وملامحها، ومن الجانب الآخر أظهرت المتغيرات الديموغرافية آثاراً مهمة في مستويات الخصوبة في الأردن.

وقام أحمد (٢٠١٠م) بدراسة عن العوامل المؤثرة في عدد الأطفال المنجَبين للنساء اللواتي سبق لهن الزواج في مخيمات محافظة نابلس، هدفت الدراسة إلى التعرف على أهم العوامل المؤثرة في عدد الأطفال المنجَبين للمرأة، واعتمدت على استبانة وزعت على النساء اللاتي سبق لهن الزواج باستخدام العينة الطبقية العشوائية، وتوصلت الدراسة إلى أن أهم العوامل المؤثرة في عدد الأطفال المنجَبين للمرأة هي: عمر الزوجة الحالي، وعمر الزوجة عند زوجها الأول، وعدد الأطفال المتوفَين، وعدد الأطفال المرغوب في إنجابهم، وعمر الزوج عند الزواج الأول.

وأجرى بوقري (٢٠١٠م) دراسة حول الخصوبة في مدينة جدة: مستوياتها وبعض محدداتها الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية. هدفت الدراسة إلى التعرف على مستويات الخصوبة واتجاهاتها البشرية، وتحديد محددات السلوك الإنجابي للمرأة السعودية في مدينة جدة. وتوصلت الدراسة إلى أن المتغيرات المؤثرة في معدلات الخصوبة هي: العمر عند الزواج الأول، والعوامل البيولوجية، واستخدام وسائل تنظيم الأسرة، كما بينت الدراسة أن تعليم المرأة وحالتها العملية من أكثر المتغيرات تأثيراً في السلوك الإنجابي للمرأة في مدينة جدة، كما بينت الدراسة تأثير تفضيل الذكور في مستوى الخصوبة.

وتناول الزيادي (٢٠١٠م) مستويات الخصوبة والعوامل المؤثرة فيها لمناطق أهوار جنوب العراق. هدفت الدراسة إلى الوقوف على مستويات الخصوبة في مناطق أهوار جنوب العراق ومقارنتها بالمستوى القُطْري والعربي والعالمي، كذلك معرفة العوامل والمحددات والاقتصادية والاجتماعية والثقافية ذات التأثير المباشر في تباين مستويات الخصوبة. واعتمدت الدراسة على استبانة وزعت على أرباب الأسر عام ٢٠٠٨م، وبينت الدراسة ارتفاع مستوى الإنجاب نحو ٨.٧ طفلٍ للمرأة، كذلك أظهرت وجود ترابط كبير بين سن الزواج الأول عند

المرأة ومستوى خصوبتها، وأن ٦٠٪ من النساء تزوجن في سن أقل من عشرين سنة، ووجدت الدراسة وجود ارتباط وتناسب بين مستويات الخصوبة والمستوى التعليمي للأبوين وبين عمل المرأة ودرجة خصوبتها.

أما دراسة نصر (٢٠١٠م) حول الخصوبة في محافظة طولكرم: مستوياتها واتجاهاتها في ظل السلطة الوطنية الفلسطينية، فهدفت إلى التعرف على مستويات الخصوبة واتجاهاتها، ودراسة العوامل الاجتماعية والاقتصادية، واعتمدت الدراسة استبانة وزعت على النساء المتزوجات بطريقة العينة الطبقية العشوائية، وتكونت من ٥٢٩ امرأة، وتوصلت الدراسة إلى أن معدل الخصوبة الكلي بلغ ٥.٧ مولودٍ، وأن العلاقة بين عمر الأم الحالي وعدد الأطفال المنجبين طردية، كما توصلت إلى أن عدد الأطفال يتناقص مع زيادة العمر عند الزواج الأول وارتفاع المستوى التعليمي للزوجة، وبشكل عام تبين بأن لكل من العمر عند الزواج الأول، وعمر المرأة الحالي، ومدة الحياة الزوجية، والمستوى التعليمي أثراً كبيراً في خصوبة المرأة.

وتناول العلاق (٢٠١١م) تحليل اتجاهات التغير في الخصوبة المكتملة في العراق لعام ٢٠١١م. هدفت الدراسة إلى تحليل الخصوبة باستخدام بيانات التاريخ الإنجابي لعينة من النساء المتزوجات بالأعمار (١٥ -٤٩) سنة، بالإضافة إلى معرفة أنماط واتجاهات التغير في الخصوبة طوال حياة الأم (الخصوبة المكتملة)، والمتمثلة بالفئة العمرية (٤٥ -٤٩) سنة. واعتمدت الدراسة على بيانات المسح العنقودي متعدد المؤشرات لسنة ٢٠١١م، وتوصلت إلى تزايد متوسط عدد المواليد الأحياء للمرأة العراقية بتقدم العمر في عموم العراق وفي الحضر والريف ليبلغ أعلى قيمة له في الفئة العمرية (٤٥ -٤٩) سنة ٥.٨ مولود لكل امرأة في عموم العراق، كما بينت الدراسة أن تأثير العمر عند الزواج الأول قليل على مستوى أعداد المواليد خلال أول خمس سنوات، وقليل نسبياً خلال أول عشر سنوات من الزواج، كما بينت أن ارتفاع الخصوبة عند النساء المتزوجات لمدة تزيد عن ٢٥ سنة، وحتى بالنسبة للنساء اللواتي مدة حياتهن الزواجية (٢٠ -٢٤) سنة، وهذا يوضح أن ارتفاع العمر عند الزواج الأول في تحقيق الخصوبة أصبح واضحاً عند النساء اللواتي تزوجن بعد عمر (٢٠) سنة.

وركز الشريفي (٢٠١٥م) في دراسته عن التباين المكاني لمستويات الخصوبة والإنجاب وعلاقته بالوضع الاقتصادي للأسر في محافظة بابل. جاءت الدراسة للبحث عن مدى تأثير الوضع الاقتصادي في محافظة بابل في عدد الأطفال الذين تم إنجابهم، واعتمدت الدراسة على استبانة أعدت لهذا الغرض. توصلت الدراسة بأن للعوامل الاقتصادية أثراً في تباين عدد الأطفال بحسب الوضع الاقتصادي لكل أسرة، وأن النساء الحاصلات على تعليم مرتفع ينخفض عندهن عدد الأطفال مقارنة مع النساء اللواتي لم يكملن تعليمهن، وأن النساء ذوات التعليم المرتفع والحاصلات على فرص عمل هن أكثر النساء رغبة في تحديد النسل.

أما دراسة القحطاني (٢٠١٩م) حول التغير في معدلات الخصوبة ومحددات السلوك الإنجابي للمرأة السعودية؛ فهدفت إلى رصد التغيرات في معدلات الخصوبة، وتحديد المتغيرات المؤثرة في السلوك الإنجابي، واعتمدت على مصادر بيانات متعددة، أبرزها التعدادات السكانية والمسوح الديموغرافية، وخاصة المسح الديموغرافي لعام ٢٠١٦م، إضافة إلى قواعد البيانات الدولية. وتوصلت الدراسة إلى انخفاض معدل الخصوبة الكلي من ٧.٣ مولود للمرأة في عام ١٩٧٠م إلى ٢.٤ مولود للمرأة في عام ٢٠١٨م، كما بينت النتائج أن أهم محددات السلوك الإنجابي للمرأة السعودية هي: العمر عند الزواج الأول، ومدة الحياة الزوجية، ووفيات الرضع، ونسبة المواليد الذكور، والحالة التعليمية للزوجين، والمنطقة الإدارية، ومن جانب آخر أظهرت الدراسة عدم وجود علاقة بين الخصوبة من جهة، والاستخدام الحالي لوسائل تنظيم الأسرة، والحالة العملية للمرأة، وعدد مرات الزواج من جهة أخرى.

الخصوبة في الدراسات اليمنية:

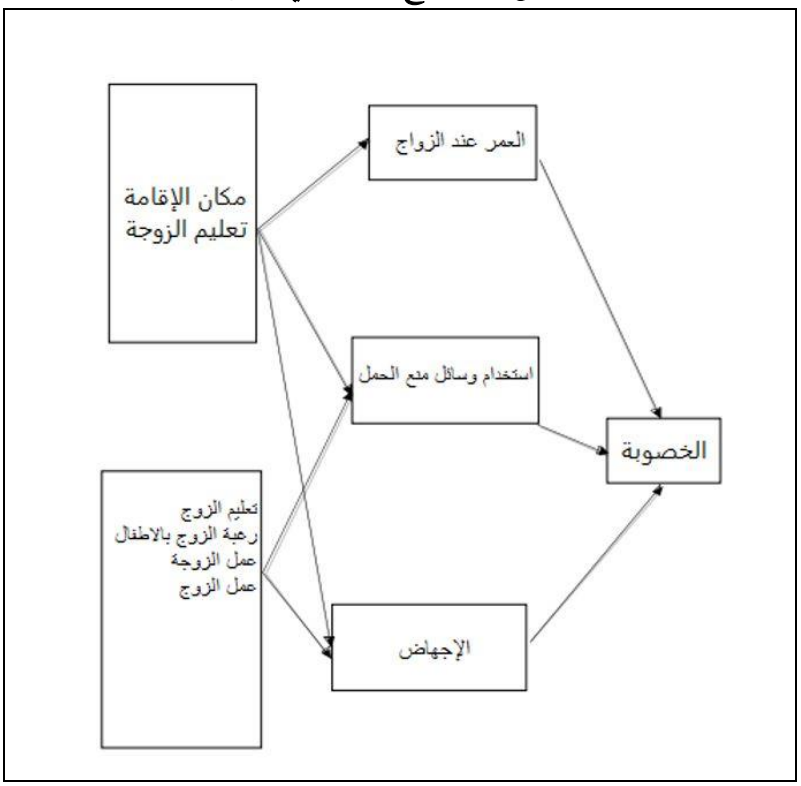
قام المخلافي (١٩٩١م) بدراسة قياس الخصوبة والوفيات في اليمن باستخدام بيانات تعداد ١٩٨٦م، وغير المعدلة، وهدفت دراسته إلى تقدير مستويات الخصوبة والوفيات في اليمن من بيانات تعداد ١٩٨٦م على ثلاث مراحل، وأظهرت الدراسة أن أخطاء التراكم العمري هي من أهم الأخطاء التي تعاني منها بيانات الأعمار في اليمن، كما بينت النتائج بعد تقدير معدلات الخصوبة من البيانات الأولية ومن البيانات التي جرى تصحيحها أن الخصوبة في اليمن عالية، وبلغت الخصوبة الخاصة بالعمر أعلى مستوى لها في فئة العمر ٢٥ -٢٩ سنة، وبلغ معدل الخصوبة الكلية من الأولية ٨.٢ مولود لمجموع السكان، وعلى مستوى مكان الإقامة بلغت الخصوبة الكلية ٨.٢٩ في الحضر، و٨.١٩ في الريف.

أما دراسة سونيل وبيلاي (Sunil & Pillai, 2004):

Age at Marriage, Contraceptive Use and Abortion in Yemen, 1991-1997.

العمر عند الزواج الأول واستخدام وسائل منع الحمل والإجهاض في اليمن ١٩٩١/ ١٩٩٢م؛ فهدفت إلى البحث عن مدى تأثير المتغيرات الثلاثة: العمر عند الزواج الأول، واستخدام وسائل منع الحمل، والإجهاض في الخصوبة في اليمن، كذلك الكشف عن تأثير العوامل الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية في المتغيرات الثلاثة المؤثرة في الخصوبة. واعتمدت الدراسة على بيانات المسوح الديموغرافية والصحية التي أجريت في اليمن في عامي ١٩٩١/١٩٩٢، و١٩٩٧م، وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك بداية لانخفاض الخصوبة في اليمن نتيجة لتأخر سن الزواج، مع زيادة في استخدام موانع الحمل خلال العقد الماضي، كما أظهرت الدراسة وجود تباين كبير بين المناطق الحضرية والريفية في مستويات استخدام وسائل منع الحمل والإجهاض، كما بينت أن تعليم المرأة ومشاركتها في العمل يُعد من العوامل المهمة لارتفاع سن الزواج، واستخدام موانع الحمل، والحد من ارتفاع الإجهاض، كما وضع نموذجاً للخصوبة في اليمن، الشكل (٣).

الشكل (٣) نموذج الخصوبة في اليمن.



المصدر: سونيل وبيلاي (Sunil & Pillai، ٢٠٠٤).

وتناول بن عزون والسقاف (٢٠٠٧م) المحددات الثقافية والاجتماعية للزواج المبكر وبدء الإنجاب في اليمن. هدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات أنماط الزواج والإنجاب بشكل عام، والزواج المبكر، وبدء الإنجاب بشكل خاص، واعتمدت الدراسة بشكل أساسي على نتائج المسح اليمني لصحة الأسرة لعام ٢٠٠٣م. كشفت نتائج الدراسة أن للمحددات الثقافية والاجتماعية أهمية ذات دلالة في تحديد اتجاهات وأنماط الزواج، وبدء الإنجاب في اليمن، وأوضحت نتائج الارتباط أن المتغيرات: تعليم الزوج والزوجة، ومكان الإقامة، ومطالعة الصحف؛ ترتبط ارتباطاً قوياً مع المتغير التابع الزواج المبكر، وأن المتغير

التابع الإنجاب المبكر يرتبط ارتباطاً قوياً مع المتغيرات: (تعليم الزوجة، وعمر الزوجة، ومشاهدة التلفاز)، كما أكدت النتائج أن المرأة المتعلمة تعليماً عالياً، والتي تسكن في المدن لا تفكر في الزواج المبكر، بل تفضل تأخير الزواج وتكوين الأسرة، وبالتالي يكون لها لديها عدد أطفال أقل مقارنة مع المرأة الأمية أو الحاصلة على تعليم متوسط أقل من الثانوي.

أما دراسة عطروش (٢٠٠٨م) عن العوامل المؤثرة في الخصوبة في اليمن؛ فهدفت إلى التعرف على مستويات واتجاهات الخصوبة وتبايناتها، بالإضافة إلى تحديد العوامل المؤثرة في الخصوبة. توصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين معدل الخصوبة الكلي والكثير من المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والتنموية، وأن متغيري العمر عند الزواج الأول وتعليم الزوجة أثرت بشكل واضح في تغير معدل الخصوبة الكلي، إلى جانب عدد من المتغيرات، ومنها تحسن المستوى الصحي والمستوى المعيشي، كما بينت الدراسة أن عمل المرأة بأجر نقدي كان له تأثير في انخفاض معدل الخصوبة الكلي من خلال استخدام وسائل تنظيم الأسرة.

وقام السقاف (٢٠٠٩م) بدراسة الخصوبة وعلاقتها ببعض المتغيرات الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية في اليمن، واعتمد على المسح الديموغرافي الخاص بالأسرة اليمنية لعام ٢٠٠٣م، وتقرير التنمية البشرية لليمن ٢٠٠٤م، وتوصل إلى أن هناك تبايناً ما بين المناطق الحضرية والريفية من حيث معدلات الخصوبة، وأن هناك أربعة متغيرات تفسر حوالي (٩٠٪) من التباين في معدلات الخصوبة وهي: العمر عند الزواج الأول، وتعليم الإناث، ومدى الحصول على الكهرباء، ومدى الحصول على مياه نظيفة وآمنة.

وأجرى محيي الدين (٢٠١١م) دراسة في أثر انخفاض الخصوبة على التركيب العمري للسكان للفترة (٢٠٠٥ - ٢٠٢٥)، وهدفت الدراسة إلى قياس أثر انخفاض مستويات الخصوبة في التركيب العمري، واستعراض الاتجاهات المستقبلية للخصوبة الكلية والتفصيلية، واعتمدت الدراسة على البيانات النهائية لتعداد ٢٠٠٤م، وكذلك على نتائج الإسقاطات السكانية للفترة (٢٠٠٥م - ٢٠٢٥)، وأوضحت الدراسة أن القضية السكانية

في اليمن من أهم القضايا التي شكلت ومازالت تشكل تحدياً للعملية التنموية في اليمن، وأن اليمن لا تزال تعاني من معدلات مرتفعة في النمو السكاني بسبب ارتفاع معدلات الخصوبة بين السكان، فكان لهذه المعدلات المرتفعة للخصوبة تأثير في التركيبة العمرية للسكان المتمثلة في ارتفاع نسبة صغار السن على حساب سن العمل، كما أظهرت الدراسة النتائج الإيجابية التي ستتمخض في حال انخفاض معدلات الخصوبة وفق نتائج المؤشرات المستخدمة في الدراسة كمؤشر اختلاف التوزيع العمري والنسبي، ومؤشر التباين النسبي للتوزيع العمري، ومؤشر العمر الوسيط، ومؤشر نسبة المسنين إلى الأطفال، ومؤشر نسبة الإعالة بين السكان وبناء الهرم السكاني. وأظهرت جميع المؤشرات نتائج إيجابية تدل على إمكانية إحداث تغيرات ملموسة على شكل التركيب العمري بشكل أعمق بتبني سياسات سكانية.

ودرس أنور (٢٠١٥م) العلاقة بين التعليم والسلوك الإنجابي للإناث في اليمن. هدفت الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين تعليم الإناث والسلوك الإنجابي، ومشاركة المرأة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في اليمن. وتوصلت الدراسة إلى تقلص مستوى الأمية بين الإناث حوالي ١١٪ خلال العقد الماضي نتيجة لجهود الحكومة في نشر التعليم، كما انعكس تشجيع الإناث على التعليم والتحاقهن بالمدارس ودخولهن سوق العمل على السلوك الإنجابي للإناث، وخفض من معدلات الخصوبة، وارتفع إقبال الأمهات على تطعيم الأطفال، واستخدام وسائل تنظيم الأسرة. وأوصت الدراسة بضرورة توسيع نطاق التعليم ليشمل المناطق الريفية والنائية، ومنح المرأة دوراً أكبر للمساهمة في العملية التنموية، وتفعيل دور وسائل الإعلام.

أما دراسة مهراس وآخرين (Mehrass et al, 2017):

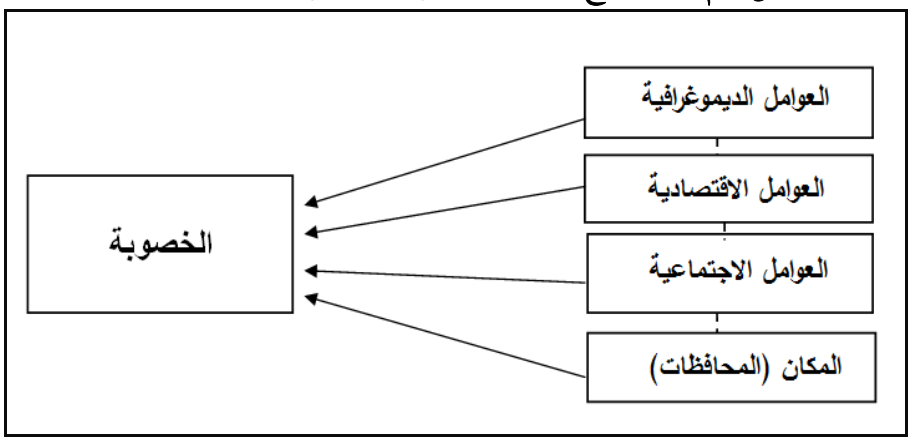
Early Marriage and Less Education as Independent Predictors for High Fertility in Yemen.

الزواج المبكر وانخفاض الإنجاب كمتنبئين مستقلين للخصوبة العالية في اليمن. هدفت الدراسة إلى إظهار العلاقة بين المتغيرات الأمهات المنجبات لخمسة أطفال فأكثر مع المتغيرات المستقلة:

العمر عند الزواج الأول، والإقامة، والحالة التعليمية، والمهنة، وتم جمع البيانات عن طريق استبانة لعدد ٤٠٠ من الأمهات اللاتي قمن بزيارة مراكز الصحة الإنجابية في محافظة ذمار خلال فترة الدراسة. وأظهرت نتائج تحليل الانحدار إلى أن عمر المرأة عند الزواج الأول في الفئتين ١٠ -١٤، و١٥ -١٩ سنة، والأمية، ومعرفة القراءة والكتابة من أهم المتغيرات التي تؤدي إلى ارتفاع الخصوبة. وخلصت الدراسة إلى أن العاملين الرئيسين وراء ارتفاع معدل الخصوبة في مجتمع الدراسة هما الزواج المبكر، وتدني التعليم. وأوصت الدراسة بالحاجة إلى تدخلات جادة تجاه موقف المجتمع من زواج الفتيات وتعليمهن.

وهكذا يتضح من استعراض الدراسات السابقة شمول وتنوع الدراسات ذات العلاقة بالخصوبة من حيث العوامل المؤثرة فيها، ومن خلال مراجعة نتائج الدراسات السابقة يمكن تحديد أربع مجموعات من المتغيرات المستقلة التي تكرر ذكرها في الدراسات السابقة على أن لها علاقة بالخصوبة، وهي: العوامل الديموغرافية، والعوامل الاقتصادية، والعوامل الاجتماعية، والمكان (محافظات). ويمثل الشكل (٤) الاتجاه العام والمباشر للعلاقة بين هذه المجموعات الأربع مع الخصوبة.

الشكل رقم (٤): نموذج العلاقات المباشرة بين المتغيرات المستقلة والخصوبة.

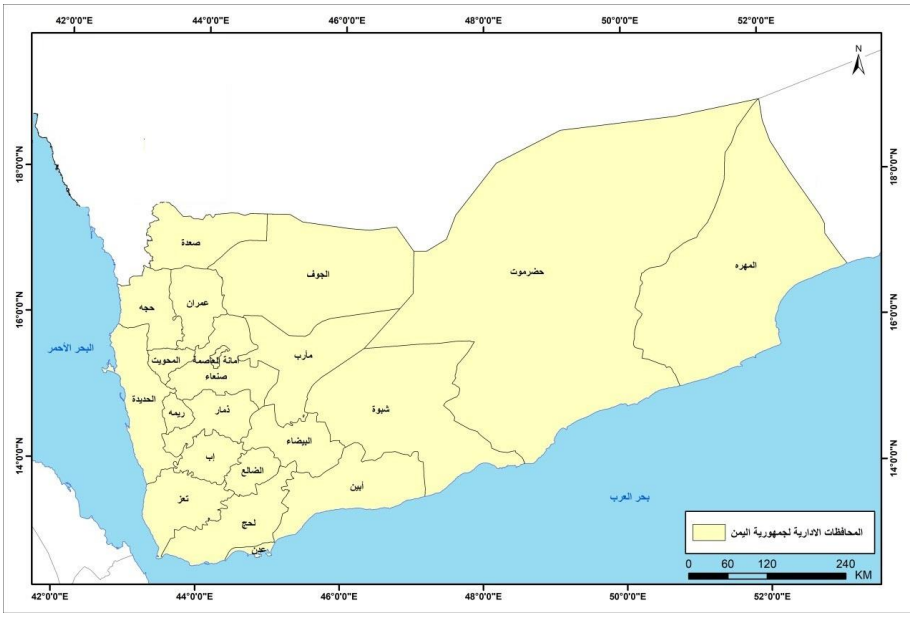


ثالثاً: الإجراءات المنهجية:

١- مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على المسح الوطني الصحي الديموغرافي لعام ٢٠١٣م؛ الذي قامت بتنفيذه وزارة الصحة العامة والسكان، بالتعاون مع الجهاز المركزي للإحصاء، وبتمويل عدة جهات دولية، إذ يوفر هذا المسح مؤشرات سكانية وصحية على مستوى الدولة والمحافظات، أي اشتمل على ٢٠ محافظة بالإضافة إلى أمانة العاصمة، الشكل (٥).

الشكل (٥) محافظات الجمهورية اليمنية.



المصدر: اعتمد هذا الشكل على خرائط وزارة التخطيط والتعاون الدولي والجهاز المركزي للإحصاء ٢٠١٣م.

٢ - أسلوب جمع البيانات:

تم الاعتماد في جمع عينة المسح على إطار التعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت عام ٢٠٠٤م، ومن ثم تقسيم البلاد إلى ٨٠٠ منطقة عدٍّ، منها ٢١٣ منطقة حضرية، و٥٨٧ منطقة ريفية. وقد أجريت عملية تحديث العينة خلال الفترة ١٠ - ٣٠ نوفمبر ٢٠١٢م،

ومن ثم تم اختيار الأسر في المناطق الريفية عن طريق اختيار أول أسرة عشوائياً، ثم اختيار ٢٤ أسرة بشكل متسلسل من قائمة الحصر، أما المناطق الحضرية فقد تم اختيار ٢٥ أسرة عشوائياً من قائمة الأسر في منطقة العدِّ، إلا أنه لأسباب أمنية لم يتم حصر عشر مناطق عد.

وشملت عينة المسح على ٢٠.٠٠٠ أسرة معيشية على المستوى الوطني بواقع ٥٣٢٥ أسرة معيشية في الحضر، و١٤٦٧٥ أسرة معيشية في الريف. كما تمت مقابلة ٢٦٥٠٥ من النساء اللاتي يعشن في الأسر المعيشية المختارة، أو اللاتي قضين الليلة السابقة على المسح مع الأسرة، وكن مؤهلات لمقابلات فردية باستمارات خاصة، منهن ١٨٤٥٧ امرأة متزوجة، أو سبق لها الزواج في عمر ١٥ -٤٩ سنة، و٨٠٤٨ امرأة لم يسبق لها الزواج في عمر ١٥ - ٤٩ سنة، بواقع ٧٩١٦ في الحضر، و١٨٥٨٩ في الريف، كذلك أجري اختبار الأنيميا لعدد ٧٥٠٠ امرأة في عمر (١٥ -٤٩ سنة)، وحوالي ٤٠٠٠ طفل في عمر (٦ - ٥٩) شهراً. (انظر المسح الوطني الصحي الديموغرافي، ٢٠١٣م).

وقد اشتمل المسح على أربع استمارات رئيسة اعتمدت عليها عملية جمع البيانات، وهي: استمارة الأسرة المعيشية، واستمارة للنساء المتزوجات اللاتي سبق لهن الزواج، واستمارة مختصرة للنساء اللاتي لم يتزوجن أبداً، وخُصصت الاستمارة الرابعة لوفيات الأمهات.

ولتحقيق أهداف الدراسة؛ اعتمد التحليل على بيانات جميع النساء اليمنيات المتزوجات أو اللواتي سبق لهن الزواج، والبالغ عددهن نحو ١٦٦٥٦ امرأة في جميع محافظات اليمن. ومن الواضح أن المسح يتميز بشموليته الجغرافية ليغطي جميع المحافظات، علاوة على كونه نُفذ من قبل جهة متخصصة في جمع البيانات وتبويبها. ويوضح الجدول (١)، والشكل (٦) توزيع عينة المسح على مستوى المحافظات.

٢ - الأساليب الإحصائية ومتغيرات الدراسة

تعتمد الدراسة على استخدام عدد من الأساليب الإحصائية مثل تحليل التباين الأحادي، ومعامل الارتباط بيرسون، بالإضافة إلى تحليل الانحدار المتعدد، وذلك لاختبار

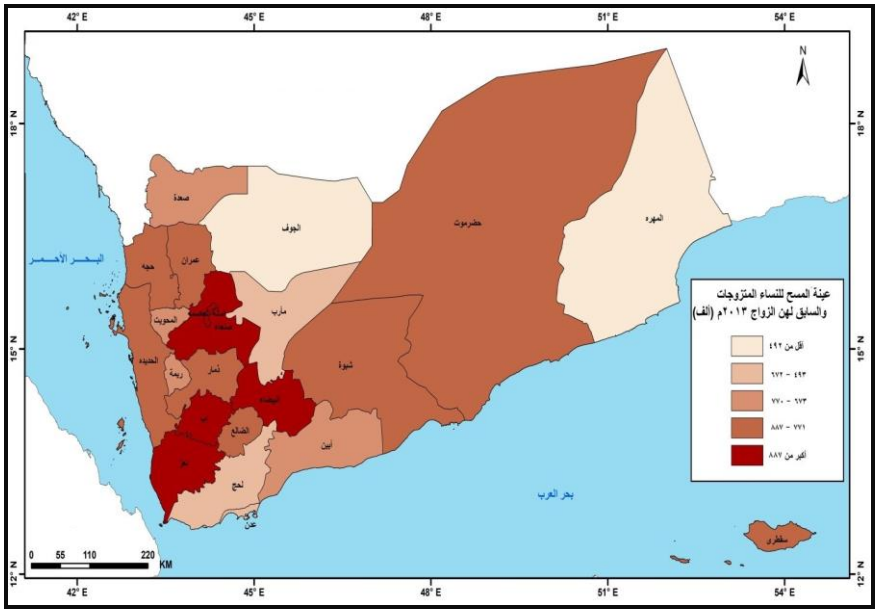
وفحص فرضياتها، والإجابة على تساؤلاتها لتحليل العلاقة بين متغيراتها وتمثيلها بيانياً، وأيضاً عدد من المؤشرات السكانية مثل معدل الخصوبة الكلي وغيره لإبراز مستويات الخصوبة، كما تستفيد الدراسة من نظم المعلومات الجغرافية لتمثيل التباين المكاني لمعدل الخصوبة الكلي على مستوى المحافظات باستخدام معامل موران. .

الجدول (١) توزيع عينة المسح للنساء المتزوجات، والسابق لهن الزواج على مستوى المحافظات:

المحافظات	العدد	%
إب	977	5.9
أبين	741	4.4
أمانة العاصمة	989	5.9
البيضاء	1099	6.6
تعز	983	5.9
الجوف	492	3.0
حجة	814	4.9
الحديدة	845	5.1
حضرموت	863	5.2
ذمار	887	5.3
شبوة	816	4.9
صعدة	764	4.6
صنعاء	943	5.7
عدن	655	3.9
لحج	587	3.5
مأرب	672	4.0
المحويت	770	4.6
المهرة	372	2.2
عمران	838	5.0
الضالع	824	4.9
ريمة	725	4.4
المجموع	16656	100

المصدر: المسح الوطني الصحي الديموغرافي ٢٠١٣م .

الشكل (٦) محافظات الجمهورية اليمنية.



المصدر: اعتمد هذا الشكل على بيانات الجدول (١).

٣ - متغيرات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها تستخدم العديد من المتغيرات التي اشتملت عليها استمارة المسح، وتشمل الخصائص الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية للمرأة وأسرتها (انظر: الجدول ٢).

رابعاً: التحليل والمناقشة:

مستوى الخصوبة وأنماطها العمرية:

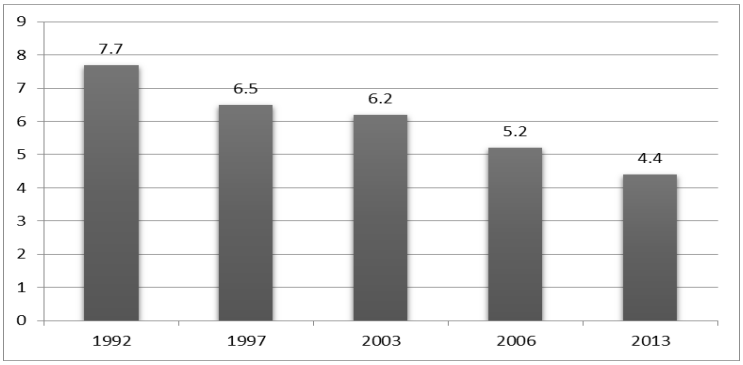
وفقاً للمسوحات الديموغرافية السابقة للمسح الوطني لعام ٢٠١٣م، يتضح أن هناك تفاوتاً في معدل الخصوبة الكلي من مسح إلى آخر، ولكنها توضح اتجاهاً عاماً نحو الانخفاض التدريجي (الشكل ٧). فقد انخفضت الخصوبة من مستويات مرتفعة تصل إلى أكثر من سبعة أطفال إلى معدلات منخفضة نسبيّاً، أي نحو أربعة أطفال، وذلك خلال ٢١ عاماً. وبالرغم

من هذا الانخفاض النسبي لمعدل الخصوبة الكلي لعام ٢٠١٣م، فإن المعدل لا يزال مرتفعاً إذا ما قورنت بالمعدل العالمي، أو بالمعدلات في الدول النامية أو المتقدمة.

الجدول (٢) التعريف الإجرائي لمتغيرات الدراسة:

المتغير	التعريف الإجرائي أو طريقة القياس
العمر عند الزواج الأول.	سنوات.
عمر المرأة.	سنوات.
مدة الحياة الزوجية.	0-4، 5-9، 10-14، 15-19، 20-24، 25-29، 30+
وفيات الأطفال.	عدد الأطفال المتوفين للمرأة.
الحالة التعليمية للزوجة والزوج.	١- أمي. ٢- تعليم ابتدائي. ٣- تعليم إعدادي. ٤- دبلوم قبل الثانوي. ٥- تعليم ثانوي. ٦- دبلوم بعد الثانوي. ٧- جامعي فأعلى.
الحالة العملية للزوجة.	١= تعمل ٠= لا تعمل.
استخدام وسائل تأجيل الحمل.	١= تستعمل ٠= لا تستعمل.
مكان الإقامة.	١= حضر ٠= ريف.
الحالة الزواجية.	١- متزوجة. ٢- أرملة. ٢- مطلقة.
الإقامة مع الزوج.	١- يقيمان معاً. ٢- الزوج يعيش في مكان آخر.
هل سبق أن أسقطتِ أو أجهضتِ أو أنجبتِ جنيناً ميتاً؟	١- نعم. ٢- لا.
طبيعة العمل.	١- على مدار العام. ٢- عمل موسمي. ٣- بين الحين والآخر.
مؤشر الثروة[1]	١-الأفقر. ٢- الفقير. ٣- الدخل المتوسط. ٤- الغني. ٥- الأغنى

الشكل (٧) التغير في معدلات الخصوبة في اليمن خلال الفترة (١٩٩٢ -٢٠١٣م).



المصدر: اعتمد إعداد هذا الشكل على بيانات منشورة في المسح الوطني الصحي الديموغرافي ٢٠١٣م.

ومن جهة أخرى، يتضح من خلال معدلات الخصوبة العمرية الخاصة حجم التغير وطبيعته، فعلى الرغم أن معدلات الإنجاب أخذت في الانخفاض في جميع الفئات العمرية، فإن الانخفاض يبدو أكبر في الفئة العمرية الأولى من سن الإنجاب (الجدول ٣)، و(الشكل ٨)، مع تركز ذروة الإنجاب في الفئة العمرية (٢٥ -٢٩ سنة)، وذلك خلال الفترة (١٩٩٢ -٢٠١٣م)، وهذا يدل على أن ذروة الإنجاب لا تزال في الفئة العمرية نفسها، ولم تتزحزح إلى فئات عمرية أخرى. وعلى الرغم من ذلك يتميز منحنى الخصوبة بعدم وجود قمة مدببة، وذلك لاستمرار الإنجاب، وربما لانخفاض استخدام وسائل تنظيم الأسرة.

التباين المكاني لمستوى الخصوبة الكلي في المحافظات اليمنية:

بعد إبراز مستويات الخصوبة وأنماطها العمرية، يُخصص هذا القسم لدراسة معدلات الخصوبة على مستوى المحافظات. وكما ذُكر آنفاً، تشير بيانات المسح الديموغرافي لعام ٢٠١٣م إلى أن متوسط ما تنجبه المرأة اليمنية لا يكاد يصل إلى ٥ أطفال. فمعدل الخصوبة الكلي يُقدر بنحو (٤.٤) طفل لكل امرأة، ويرتفع في الريف مقارنة بالحضر بنحو طفلين للريف عن مثيله في الحضر. وهذه نتيجة متوقعة، وتتفق مع كثير من الدراسات في دول مختلفة. وبوجه عام، يتبين أن معدل الخصوبة الكلي يرتفع في محافظتي ذمار وعمران بواقع (٦.٢)، و(٦.١) طفلٍ، في حين ينخفض في محافظة عدن إلى (٢.٩) طفل، أي بفارق يصل إلى حوالي ثلاثة أطفال الجدول (٤)، والشكل (٩). ولفهم التباين الجغرافي، يمكن تصنيف المحافظات حسب مستويات الخصوبة إلى ثلاث فئات، هي:

١. محافظات ذات معدلات خصوبة مرتفعة جداً:

يرتفع معدل الخصوبة الكلي في هذه المجموعة إلى أكثر من ٥ أطفال لكل امرأة، ويقع ضمن هذه المجموعة محافظات ذمار (٦.٢)، وعمران (٦.١)، وريمة (٥)، والجوف (٥.٨)، والمحويت (٥.٨)، وحجة (٥.٥)، وتفوق هذ المعدلات المعدل على مستوى اليمن. ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى العادات والتقاليد السائدة المتوارثة التي تشجع إنجاب عدد كبير من

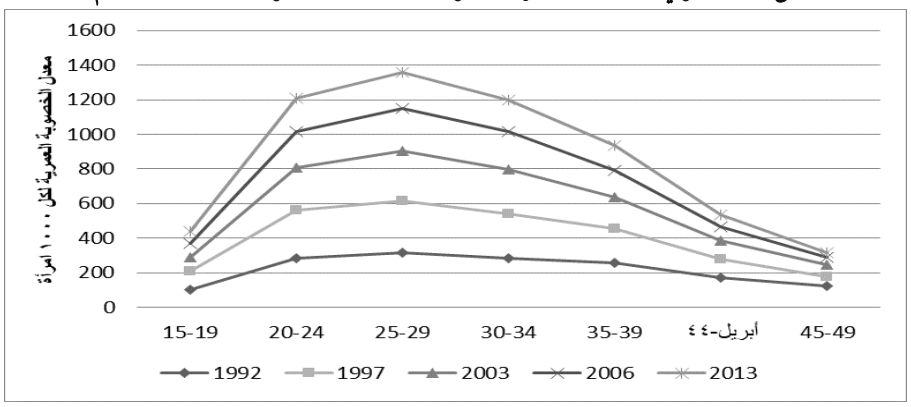
الأطفال من جهة، وانخفاض تعليم الإناث في ريف هذه المحافظات، إلى جانب عدم انتشار وسائل تنظيم الأسرة.

الجدول (٣) التغير في معدلات الخصوبة العمرية الخاصة (في الألف) خلال الفترة (١٩٩٢ -٢٠١٣م):

الفئات العمرية	تاريخ المسح الديموغرافي				
	١٩٩٢م	١٩٩٧م	٢٠٠٣م	٢٠٠٦م	٢٠١٣م
١٩-١٥	١٠٢	١٠٥	٨٣	٨٠	٦٧
٢٤-٢٠	٢٨٣	٢٧٩	٢٤٥	٢١١	١٩١
٢٩-٢٥	٣١٥	٣٠١	٢٨٦	٢٤٧	٢٠٨
٣٤-٣٠	٢٨٤	٢٥٨	٢٥٥	٢٢١	١٧٧
٣٩-٣٥	٢٥٨	١٩٦	١٨٢	١٥٦	١٤٢
٤٤-٤٠	١٧٢	١٠٥	١١١	٧٨	٧١
٤٩-٤٥	١٢٠	٥٤	٦٩	٣٩	٢٩
معدل الخصوبة الكلي	٧.٧	٦.٥	٦.٢	٥.٢	٤.٤

المصدر: اعتمد هذا الجدول على بيانات منشورة في المسح الوطني الصحي الديموغرافي ٢٠١٣م، ص٥٣.

الشكل (٨) التغير في معدلات الخصوبة العمرية الخاصة خلال الفترة (١٩٩٢ -٢٠١٣م).



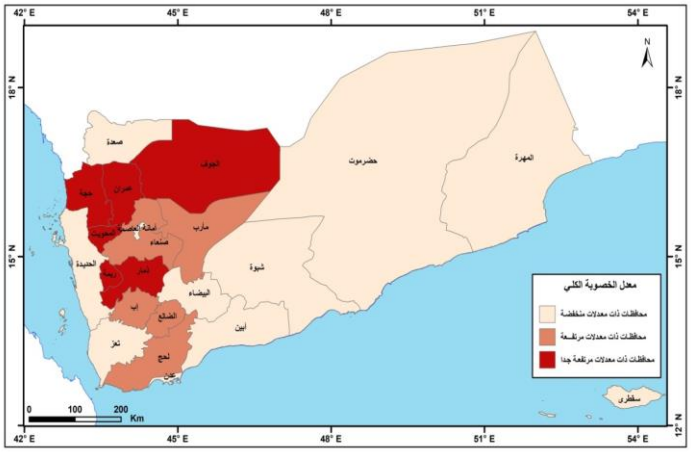
المصدر: اعتمد إعداد الشكل على الجدول (٢).

الجدول (٤) معدل الخصوبة الكلي على مستوى المحافظات اليمنية ٢٠١٣م:

المحافظة	معدل الخصوبة الكلي	المحافظة	معدل الخصوبة الكلي
ذمار	6.2	الحديدة	4.4
عمران	6.1	المهرة	4.3
ريمة	5.9	أبين	4
الجوف	5.8	تعز	4
المحويت	5.8	شبوة	4
حجة	5.5	صعدة	4
صنعاء	4.9	البيضاء	3.9
إب	4.8	حضرموت	3.4
مأرب	4.7	أمانة العاصمة	3.1
لحج	4.5	عدن	2.9
الضالع	4.5		
مكان الإقامة			
الريف	5.1		
الحضر	3.2		
معدل الخصوبة الكلي لليمن	4.4		

المصدر: اعتمد إعداد الجدول على بيانات منشورة من المسح الوطني الصحي الديموغرافي ٢٠١٣م، ص٥٢.

الشكل (٩) التباين المكاني لمعدل الخصوبة الكلي في المحافظات اليمنية.



المصدر: اعتمد هذا الشكل على بيانات الجدول (٣).

٢. محافظات ذات معدلات خصوبة مرتفعة:

تتراوح معدلات الخصوبة في هذه المجموعة من ٤.٥ إلى أقل من ٥ أطفال لكل امرأة، وتضم هذه المجموعة محافظات صنعاء (٤.٩)، وإب (٤.٨)، ومأرب (٤.٨)، ولحج (٤.٥)، والضالع (٤.٥)، وتتجاوز معدلات الخصوبة في هذه المحافظات المعدل العام على مستوى اليمن. ويعود ذلك إلى العوامل التي ذُكرت آنفاً والمتمثلة في طبيعة العادات والتقاليد التي تُشجع الزواج المبكر والإنجاب، بالإضافة إلى انخفاض تعليم الإناث في هذه المحافظات.

٣. محافظات ذات معدلات خصوبة منخفضة:

تضم المحافظات التي لا يتجاوز معدل الخصوبة الكلي بها ٤.٥، ويقع ضمن هذه المجموعة محافظات: الحديدة (٤.٤)، والمهرة (٤.٣)، وأبين (٤.٠)، وتعز (٤.٠)، وشبوة (٤.٠)، وصعدة (٤.٠)، والبيضاء (٣.٩)، وحضرموت (٣.٤)، وأمانة العاصمة (٣.١)، وعدن (٢.٩)، ويُلاحظ أن الخصوبة تنخفض في هذه المحافظات إلى ما دون المعدل العام على مستوى اليمن، عدا محافظة الحديدة التي جاءت مساوية للمعدل العام على مستوى الدولة. ومن بين هذه المحافظات ينخفض معدل الخصوبة إلى أدنى المستويات في عدن. ويعزى انخفاض الخصوبة النسبي في هذه المحافظات إلى ارتفاع نسبة التحضر، وارتفاع نسبة تعليم الإناث، وانتشار الثقافات.

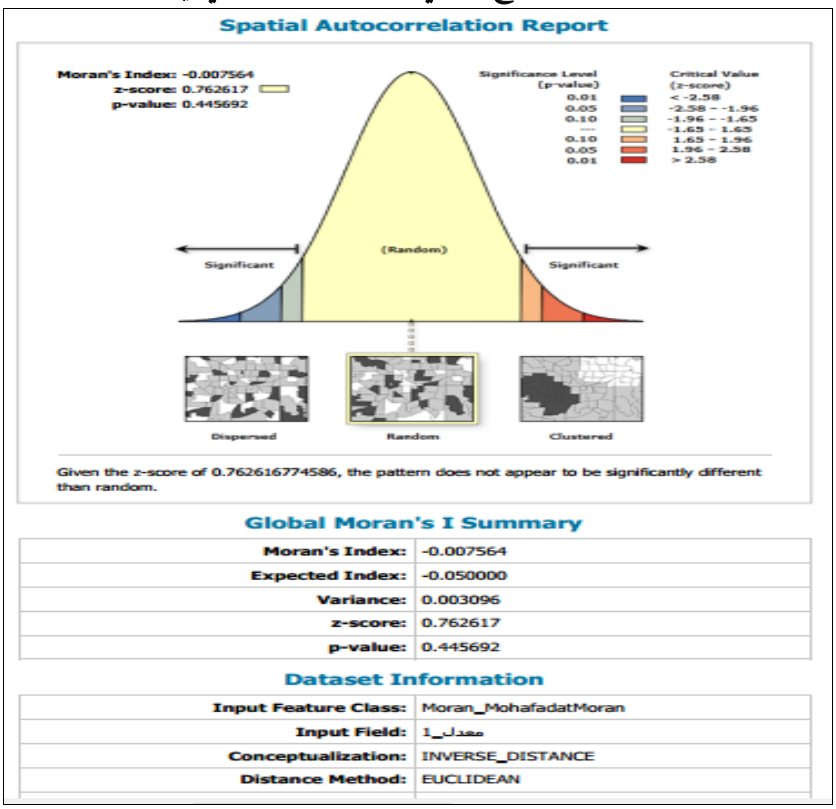
ومن أجل الكشف عن نمط التوزيع المكاني لمعدل الخصوبة الكلي في محافظات اليمن؛ فقد تم استخدام تحليل الارتباط الذاتي المكاني معامل موران (Moran's Index)، وهو إحدى أدوات التحليل المكاني للظواهر الجغرافية في نظم المعلومات الجغرافية، وتفسر قيمة معامل موران (Moran's Index) ما بين (-١) و(+١)، فإذا كانت قيمة معامل موران (Moran's Index) قريبة من (+١) أو (-١) فإن ذلك يدل على أن القيم متشابهة، والنمط متجمع، أما إذا اقتربت قيمة المعامل من الصفر فإن ذلك يدل على النمط العشوائي.

وبناء عليه؛ تؤكد قيم معامل موران الموضحة في الجدول (٥) والشكل (١٠) على النمط العشوائي لتوزيع معدل الخصوبة الكلي، حيث بلغت قيمته (٠.٠٠٧٥٦٤ -) مما يعني أن هناك ارتباطاً مكانياً سالباً وضعيفاً بين محافظات اليمن ومعدل الخصوبة الكلي، ولكنه غير دال إحصائياً.

الجدول (٥) نتائج معامل موران :(Moran's Index)

الرقم	المتغير	مؤشر موران (Moran's Index)	قيمة Z	قيمة P	نمط التوزيع
1	معدل الخصوبة الكلي	0.007564-	0.763	0.445692	عشوائي

الشكل (١٠) نمط التوزيع المكاني لمعدل الخصوبة الكلي في محافظات اليمن.



المصدر: اعتمد إعداد الشكل على الجدول (٣).

علاقة الخصوبة ببعض الخصائص الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والمكانية:

يتبين من خلال النتائج الموضحة في الجدول (٦) أن هناك تبايناً بين المحافظات اليمنية في متوسط عدد الأطفال لدى المرأة، ففي حين يرتفع المعدل في محافظة حجة إلى (٤.٢) مولود، ومحافظة ريمة إلى (٤.١) مولود، وفي محافظة الضالع إلى نحو (٤)، وكذلك في محافظة المحويت إلى نحو (٣.٩) مولود، ومحافظة مأرب إلى (٣.٨) مولود، ومحافظة المهرة إلى (٣.٧) مولود، ومحافظة صعدة إلى (٣.٧) مولود، ومحافظة الحديدة إلى (٣.٧) مولود، وشبوة إلى(٣.٧) مولود، وفي المقابل ينخفض في محافظة عدن إلى نحو (٢.٩) مولود، ويعود ذلك إلى ارتفاع مستوى تعليم المرأة، وكذلك ارتفاع نسبة التحضر مقارنة بغيرها، وهو ما يتوافق مع العديد من الدراسات حول خصوبة المرأة (Kanwal, N. et al. 2016، Hailat, 2016، Jeffery، ١٩٨٦، السقاف، ٢٠٠٩م، Baschieri and Hindi، ٢٠٠٧، الزيادي، ٢٠١٠م، الشريفي، ٢٠١٥م).

وفي المقابل انخفض المعدل في محافظتي أبين وأمانة العاصمة إلى (٣.٠٨)، و(٣.٠٦) لكل منهما. ومن ناحية أخرى يلاحظ وجود تقارب في مستوى الإنجاب بين كل من (إب، وعمران، والجوف) بنحو (٣.٥٧)، و(٣.٥٢)، و(٣.٥١) مولود على التوالي. وبالمثل؛ هناك تشابه في متوسط عدد المواليد في محافظات: حضرموت وتعز ولحج والبيضاء وصنعاء، إذ تتراوح ما بين (٣.٣٦ - ٣.٤٢). ومن جهة أخرى؛ تشير نتائج تحليل التباين الأحادي إلى وجود فروق بين المحافظات ذات دلالة إحصائية عند أقل من (١٪)، ويتماشى ذلك مع عدد من الدراسات في الوطن العربي بوجود تفاوت مكاني للخصوبة كالشريفي (٢٠١٥م) في العراق، والقحطاني (٢٠١٩م) في السعودية، وعطروش (٢٠٠٨م) في اليمن.

الجدول (٦) علاقة الخصوبة بالخصائص الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية والمكانية (تحليل التباين الأحادي):

المتغير	مستوى الخصوبة (عدد الأطفال)		
	إجمالي العينة	الحضر	الريف
المنطقة الإدارية (اختبار ف)	(12.606) ***	(4.016) ***	(6.750) ***
إب	3.57	3.46	3.59
أبين	3.08	2.64	3.26
أمانة العاصمة	3.06	3.06	-----
البيضاء	3.36	3.24	3.39
تعز	3.38	3.07	3.48
الجوف	3.51	3.28	3.59
حجة	4.21	3.39	4.29
الحديدة	3.67	3.70	3.66
حضرموت	3.42	3.26	3.56
ذمار	3.84	3.54	3.89
شبوة	3.66	3.64	3.66
صعدة	3.71	3.64	3.73
صنعاء	3.36	3.57	3.73
عدن	2.87	2.87	-----
لحج	3.37	3.36	3.37
مأرب	3.74	3.51	3.77
المحويت	3.85	3.72	3.87
المهرة	3.73	3.72	3.74
عمران	3.52	3.06	3.64
الضالع	3.98	3.75	4.01
ريمة	4.13	4.02	4.14

المتغير	مستوى الخصوبة (عدد الأطفال)		
	إجمالي العينة	الحضر	الريف
العمر عند الزواج الأول	(265.736) ***	(141.456) ***	(134.401) ***
أقل من ١٨ سنة	4.03	3.69	3.96
من ١٨ - ٢٤	3.02	2.65	3.09
٢٥ سنة فأكثر	2.60	2.05	2.99
مدة الحياة الزوجية	(3440.040) ***	(839.419) ***	(2665.164) ***
4-0	.78	.81	.77
9-5	2.19	2.06	2.25
14-10	3.60	3.21	3.75
19-15	4.76	4.25	4.95
24-20	5.74	5.03	6.02
29-25	6.39	5.94	6.56
30+	7.11	6.68	7.25
تعليم الزوجة	(429.858) ***	(136.584) ***	(288.310) ***
لا تقرأ ولا تكتب	4.37	4.45	4.36
ابتدائي	3.84	3.84	3.84
أساسي	2.38	2.69	2.22
دبلوم قبل الثانوية	2.49	2.35	2.79
ثانوية	2.08	2.19	1.98
دبلوم بعد الثانوية	2.37	2.37	2.36
جامعي فأعلى	1.95	1.99	1.82
تعليم الزوج	***(238.865)	***(46.434)	(185.187) ***
لا يقرأ ولا يكتب	4.82	4.54	4.87
ابتدائي	4.31	4.19	4.35
أساسي	2.88	2.88	2.88
دبلوم قبل الثانوية	3.88	3.09	4.50

المتغير	مستوى الخصوبة (عدد الأطفال)		
	إجمالي العينة	الحضر	الريف
ثانوية	2.90	2.84	2.93
الدبلوم بعد الثانوية	3.68	2.96	4.19
التعليم الجامعي	3.09	2.93	3.22
لا أدري	3.04	3.30	2.92
الحالة الزواجية	(1.064)	(0 .927)	(1.218)
متزوجة	3.55	3.24	3.66
أرملة	3.39	3.20	3.47
مطلقة	3.50	2.86	3.73
الإقامة مع الزوج	(116.135)***	(39.020)***	(93.522) ***
يقيمان معاً	3.71	3.36	3.85
الزوج يعيش في مكان آخر	2.98	2.51	3.09
عمل الزوجة	* (4.757)	(1.148)	(8.431) ***
تعمل	3.55	3.13	3.89
لا تعمل	3.69	3.25	3.66
وقت العمل	(9.025)***	(17.062)***	(0.709)
على مدار العام	3.40	2.74	3.82
عمل موسمي	3.92	3.56	3.96
بين الحين والآخر	3.84	4.11	3.74
استخدام وسائل تنظيم الأسرة	(1006.493)***	(389.577)***	(804.801) ***
تستعمل	4.31	3.86	4.59
لا تستعمل	3.23	2.76	3.36
الرضاعة الطبيعية	(66.963)***	(0.003)	(70.070) ***
تمارس الرضاعة الطبيعية	3.82	3.24	3.54
لا تمارس الرضاعة الطبيعية	3.45	3.24	3.99

المتغير	مستوى الخصوبة (عدد الأطفال)		
	إجمالي العينة	الحضر	الريف
وفيات الذكور	(514.626)***	(121.543)***	(374.126) ***
لم يتوف أحد	3.31	3.06	3.41
فقط واحد	5.05	4.78	5.13
اثنان أو أكثر	5.77	5.39	5.84
وفيات الإناث	(453.891)***	(105.213)***	(331.373) ***
لم تتوف أحد	3.35	3.09	3.45
فقط واحدة	5.16	4.94	5.21
اثنتان أو أكثر	5.73	5.04	5.87
مكان الإقامة	(91.126)***	-----	-----
الريف	3.69	-----	-----
الحضر	3.24	-----	-----
مؤشر الثروة	(36.683)***	(7.753)***	(11.391)***
الأفقر	3.97	3.79	3.97
الفقير	3.65	3.39	3.66
متوسط الدخل	3.55	3.53	3.56
الغني	3.51	3.41	3.59
الأغنى	3.15	3.05	3.47
الإجهاض أو الإسقاط	(385.625)***	(116.550)***	(276.623)***
أسقطت	4.24	3.88	4.38
لم تسقط	3.32	3.01	3.44

❖❖❖ دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠٠٠

❖ دال إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من ٠.٠٥

بالإضافة إلى ذلك؛ يتبين أن هناك فروقاً بين متوسط عدد الأطفال للمرأة حسب العمر عند الزواج الأول، ويعني ذلك أنه كلما ارتفع العمر عند الزواج انخفض متوسط عدد الأطفال للمرأة سواء على مستوى اليمن أو الريف والحضر. فقد بينت نتائج تحليل التباين الأحادي بأن متوسط المواليد للنساء اللاتي تزوجن في أعمار أقل من ١٨ سنة يبلغ (٤.٠٣)، في حين ينخفض بارتفاع العمر عند الزواج الأول بشكل تدريجي حتى يصل إلى (٢.٦) مولود للنساء اللاتي تزوجن في أعمار أكبر من ٢٥ سنة، وتُعد هذه النتيجة ذات دلالة إحصائية عند أقل من ١٪. وعلاوة على ذلك يصل معامل الارتباط بيرسون بين الخصوبة والعمر عند الزواج الأول إلى (-٠.٢١٧)، وكذلك تبين أن لمدة الحياة الزوجية علاقة قوية بالخصوبة. فالحياة الزوجية الطويلة تمّكن الزوجين من إنجاب عدد كبير من الأطفال مقارنة بالحياة الزوجية القصيرة، لذلك تبين من خلال النتائج بأن المرأة المتزوجة لمدة تزيد عن ثلاثين عاماً تنجب في المتوسط أكثر من ٧ أطفال، في حين لا يتجاوز العدد طفلين للمرأة المتزوجة مدة تتراوح بين ٥ -٩ سنوات. وتؤيد ذلك نتائج تحليل التباين الأحادي التي تظهر وجود علاقة قوية جداً وذات دلالة إحصائية بين مدة الحياة الزوجية ومتوسط عدد الأطفال، وأيضاً يؤكد ذلك قيمة معامل الارتباط بيرسون الذي يصل إلى (٠.٧٣)، وهذا يتفق مع معظم دراسات الخصوبة؛ إذ تشير عدد من الدراسات إلى أنها ترتبط بدرجة كبيرة بالعمر عند الزواج الأول ومدة الحياة الزوجية. (Anderson et al., 1985، Pavlou, 1987، Bongaarts,2006، Adhikari، ٢٠١٠، الخريف، ٢٠٠٢م، محمد، ٢٠٠٧م، السقاف، ٢٠٠٩م، بوقري، ٢٠١٠م، نصر، ٢٠١٠م، الزيادي، ٢٠١٠م، القحطاني، ٢٠١٩م).

كما تُعد الحالة الزواجية من العوامل غير المباشرة من خلال انعكاسها على عدد من المتغيرات المهمة مثل مدة الحياة الزوجية، والعمر عند الزواج الأول ونحوهما، وتشير نتائج تحليل التباين إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الحالة الزواجية للنساء ومتوسط عدد الأطفال ،حيث بلغ متوسط الأطفال للمرأة المتزوجة (٣.٥٥) طفل، وينخفض المتوسط

بنسبة ضئيلة للمرأة الأرملة حيث بلغ (٣.٣٩) طفل، ثم يرتفع المتوسط بالنسبة للمرأة المطلقة حيث بلغ (٣.٥٠) طفل.

وتشير الأدبيات الخاصة بالخصوبة إلى ارتباط الإنجاب بمستوى تعليم المرأة، فكلما كان تعليم المرأة منخفضاً، كان معدل إنجابها أعلى، مقارنة بالمرأة المتعلمة، وبناء على نتائج الدراسة الموضحة في الجدول (٥)، فالمرأة الأمية تنجب أكثر من ٤ أطفال في المتوسط، في حين لا يصل مستوى إنجاب المرأة المتعلمة إلى مولودين، وتعد هذه الفروق بين النساء ذات دلالة إحصائية عند أقل من ١٪. وبالمثل تبين النتائج أن هناك فروقاً معنوية في متوسط عدد الأطفال حسب مستويات تعليم الأزواج، فمتوسط الأطفال الذي تنجبهم المرأة المتزوجة من زوج أمي يقدر بقرابة ٥ أطفال، في حين ينخفض إنجاب المرأة المتزوجة بزوج يحمل الشهادة الجامعية إلى أقل من ثلاثة مواليد. ولكن علاقة تعليم الزوجة بالخصوبة أقوى من علاقة أو تأثير تعليم الزوج، كما يتبين من معاملات الارتباط بين الخصوبة وهذين المتغيرين، إذ تصل (- ٠.٣٣٢) و(- ٠.٢١٣) على التوالي، وتؤيد هذه النتيجة عدد من الدراسات التي تؤكد وجود علاقة عكسية بين المستوى التعليمي لدى المرأة ومعدلات الإنجاب لديها. (Kanwal, N. et al. 2016، Hailat, 2016، Jeffery ١٩٨٦، السقاف، ٢٠٠٩م، Baschieri and Hindi، ٢٠٠٧، الزيادي، ٢٠١٠م، الشريفي، ٢٠١٥م، أنور، ٢٠١٥م).

ومن اللافت للنظر وجود تباين ضعيف في متوسط الإنجاب حسب الحالة العملية للمرأة، ففي حين بلغ متوسط عدد الأبناء للمرأة العاملة (٣.٥٥) طفل، فإنه يرتفع بشكل ضئيل إلى (٣.٦٩) مولود لدى المرأة غير العاملة. وبوجه عام يُعد هذا الاختلاف في متوسط الإنجاب دالاً من الناحية الإحصائية. وبالمثل تظهر البيانات أنه ليس هناك اختلاف كبير في متوسط الإنجاب للنساء العاملات أو غير العاملات في الحضر أو الريف بالرغم أنها دالة إحصائياً في الريف، وغير دالة إحصائياً في الحضر. وتدل هذه النتيجة أن الحالة العملية للمرأة في اليمن ليس لها تأثير جوهري على نمط الإنجاب.

وكما هو متوقع ينخفض متوسط عدد الأبناء بالنسبة للمرأة التي يعيش زوجها بعيداً عنها مقارنة بالمرأة المقيمة مع زوجها، إذ يصل في الأولى إلى ٢.٩٨، وفي الأخرى إلى ٣.٧١ طفل، وذلك بدلالة إحصائية عند مستوى أقل من ١٪. وهذه الفروق ليست كبيرة عند مقارنة الريف بالحضر، ولكنها تبقى دالة إحصائياً؛ الجدول (٥). وربما يعود ذلك إلى الهجرة من الريف إلى المدن في محافظات اليمن.

أما بالنسبة لوفيات الأطفال، فإن العلاقة على ما يبدو قوية جداً، كما تُشير نتائج الدراسة، سواء على مستوى الدولة أو في الريف أو الحضر. فعلى سبيل المثال يصل متوسط عدد الأطفال للمرأة التي لم تفقد أحداً من أبنائها الذكور ثلاثة أبناء تقريباً، وفي المقابل يرتفع إلى قرابة ستة للمرأة التي فقدت عدداً كبيراً من أبنائها الذكور، وكذلك الحال بالنسبة للوفيات من الإناث نجد أن المتوسط ينخفض بالنسبة للمرأة التي لم تفقد أحداً من بناتها إلى قرابة ثلاث بنات، في المقابل نجده يرتفع بالنسبة للمرأة التي فقدت عدد كبير من البنات قرابة ستة بنات، وتعد هذه النتيجة معنوية عن مستوى أقل من ١٪. وهذا - في الحقيقة - ما تؤيده معظم الدراسات السابقة في معظم بلدان العالم.

أما فيما يتعلق بوسائل تنظيم الأسرة، فتشير النتائج إلى أن متوسط عدد الأبناء للنساء المستعملات لوسائل تنظيم الأسرة قرابة أربعة أطفال، مقابل قرابة ثلاثة أطفال بالنسبة لغير المستعملات وسائل تنظيم الأسرة، وهذه النتيجة ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من ١٪. ويُفسر ذلك بأن أغلب النساء في اليمن يستخدمن وسائل تنظيم الأسرة بعد إنجاب العدد المطلوب من الأبناء، وهو في العادة عدد كبير.

ومن جانب آخر؛ يتبين أنه لا يوجد فرق كبير بين النساء الممارسات للرضاعة الطبيعية والنساء غير الممارسات للرضاعة الطبيعية، إذ يصل المتوسط في الأولى ٣.٨٢، وفي الثانية ٣.٤٥، وهذه العلاقة ليست ذات دلالة إحصائية. ومن جهة أخرى؛ تبين أن النساء اللائي أسقطن طفلاً ينجبن عدداً أكثر من النساء اللائي لم يسقطن، إذ وصل المتوسط في الحالة الأولى قرابة أربعة أطفال، وفي الحالة الثانية نحو ثلاثة أطفال، علماً أن هذه العلاقة

ذات دلالة إحصائية عند مستوى ١٪ أو أقل، وهو يتوافق مع ما توصل إليه الخريف (٢٠٠٢م) بعدم تأثير استخدام وسائل تنظيم الأسرة على الخصوبة للمرأة السعودية، والذي قد يفسر ذلك بأن استخدام المرأة لوسائل تنظيم الأسرة ربما كان بهدف تنظيم الإنجاب وليس خفضه، بالإضافة إلى تأثير استخدام وسائل تقليدية غير فعالة.

بالإضافة إلى ذلك تشير النتائج إلى أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسط عدد الأطفال حسب مؤشر الثروة سواء بين الفقير والغني، ولكنها ليست كبيرة، فيُلاحظ أن المتوسط قرابة أربعة أطفال للنساء اللاتي مستواهن المعيشي أفقر ومتوسط، في حين ينخفض إلى نحو ثلاثة مواليد للنساء اللاتي مستواهن الاقتصادي أغنى، وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة الشريفي (٢٠١٥م) بوجود علاقة عكسية مع مستوى الدخل للأسرة.

الجدول (٧) معامل ارتباط بيرسون بين المتغير التابع (عدد الأطفال) وبعض المتغيرات المستقلة:

المتغير المستقل	معامل الارتباط بيرسون
العمر عند الزواج الأول	-0.217 *
وفيات الأطفال الذكور	0.224*
وفيات الأطفال الإناث	0.231*
مدة الحياة الزوجية	0.739*
تعليم الزوجة	-0.332*
تعليم الزوج	-0.213*

❖ دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٠٠

محددات السلوك الإنجابي في اليمن:

بعد التعرف على طبيعة علاقة المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية بالخصوبة؛ فإن من الضروري تحديد المتغيرات المستقلة المؤثرة في الإنجاب، خاصة أن تحليل التباين ومعامل الارتباط بيرسون تظهر علاقات ثنائية لا تأخذ في الاعتبار تأثيرات المتغيرات المستقلة مجتمعة. ولتحديد أهم المتغيرات المؤثرة في الإنجاب، فقد تم استخدام تحليل الانحدار

المتعدد لتحديد المتغيرات المؤثرة في السلوك الإنجابي، والمفسرة لتباين الخصوبة بين النساء اليمنيات، ومن ثم معرفة طبيعة علاقتها واتجاهات تأثيرها في المتغير التابع، مع الأخذ في الاعتبار تحويل بعض المتغيرات النوعية (كنمط الإقامة) إلى متغيرات صورية (Dummy variable)، وكذلك الحال بالنسبة للمنطقة الجغرافية (المحافظات).

وبالنظر إلى النتائج في الجدول (٧) تبين أن العمر عند الزواج الأول يؤثر تأثيراً عكسياً في الخصوبة لدى المرأة اليمنية، وهذا يعني أن انخفاضه لدى المرأة يزيد من معدل الإنجاب لديها، وذلك بدلالة إحصائية عند مستوى أقل من ١٪. وهذه النتيجة تؤيد الفرضية الأولى من فرضيات الدراسة، كما تتفق مع كثير من الدراسات السابقة (Anderson et al., 1985، Pavlou, 1987، Bongaarts,2006، Adhikari ٢٠١٠، الخريف، ٢٠٠٢م، محمد، ٢٠٠٧م، السقاف، ٢٠٠٩م، بوقري، ٢٠١٠م، نصر، ٢٠١٠م، الزيادي، ٢٠١٠م، القحطاني، ٢٠١٩م). ومن البديهي أن تظهر النتائج وجود تأثير ذي دلالة إحصائية لعمر المرأة الحالي والخصوبة عند مستوى دلالة أقل من ١٪.

كما أظهرت النتائج أن كون المرأة أمية يؤثر في الخصوبة تأثيراً إيجابياً ذا دلالة إحصائية عند مستوى أقل من ١٪، فكلما انخفض تعليم المرأة ارتفعت خصوبتها. وتؤيد هذه النتيجة الفرضية الثانية، وبالمثل؛ بالنسبة لأمية الزوج تظهر النتائج أن العلاقة ذات تأثير عكسي في الخصوبة، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠٠). وبالنسبة للحالة العملية للمرأة أظهرت النتائج أن هناك تأثيراً عكسياً بين الخصوبة ومشاركة المرأة في قوة العمل، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٠٤)، وبذلك تؤيد الفرضية وجود علاقة بين الخصوبة وعمل المرأة، وهذه النتيجة تتماشى مع الأدبيات التي تناولت الخصوبة وتؤكدها العديد من الدراسات (Kanwal, N. et al. 2016، Hailat, 2016، Jeffery، ١٩٨٦، السقاف، ٢٠٠٩م، Baschieri and Hindi، ٢٠٠٧، الزيادي، ٢٠١٠م، أحمد، ٢٠١٠م، الشريفي، ٢٠١٥م). ومن جهة أخرى تشير النتائج إلى أن وفيات الأطفال تؤثر طردياً في الخصوبة، بدلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١٤)، وهذه النتيجة تؤيد الفرضية الرابعة،

وتتفق مع معظم الدراسات السابقة، كما أظهرت نتائج تحليل الانحدار أن استخدام وسائل تنظيم الأسرة يؤثر إيجابياً في الخصوبة، وهذا عكس ما هو متوقع، ولكن هذا يعود إلى أن المرأة اليمنية ربما تستخدم وسائل تنظيم الأسرة في سن متأخرة بعد استكمال العدد المرغوب من المواليد، وذلك يطابق ما توصل إليه الخريف (٢٠٠٢م) بعدم تأثير استخدام وسائل تنظيم الأسرة على الخصوبة للمرأة السعودية، وقد ذكر أن ذلك قد يعزى إلى استخدام المرأة لوسائل تنظيم الأسرة بهدف تنظيم الإنجاب وليس خفضه.

ومن الناحية الجغرافية؛ فقد أظهرت النتائج وجود تأثير للإقامة في الحضر مقارنة بالإقامة في الريف. وللكشف عن تأثير التباين المكاني في البيئات الجغرافية على الخصوبة، فقد تم إدخال بيانات المحافظات كمتغيرات صامتة (Dummy variable)، مع اعتبار محافظة البيضاء فئة محذوفة. وأظهرت النتائج أن المرأة التي تعيش في محافظة عدن تنخفض الخصوبة لديها مقارنة ببقية نساء المحافظات الأخرى عموماً، ومحافظة البيضاء خصوصاً. وهذه النتيجة متوقعة، وخاصة أن محافظة عدن تتميز بارتفاع مستويات تعليم المرأة، إلى جانب ارتفاع نسبة التحضر بها ليصل إلى ١٠٠٪، كذلك فإن محافظة عدن كانت حاضنة للعديد من الثقافات المؤثرة في نمط الحياة في هذه المحافظة. وفي المقابل؛ يتبين أن الخصوبة مرتفعة في محافظتي ريمة وحجة مقارنة ببقية المحافظات الأخرى، وخاصة المحافظة المحذوفة، وذلك لتميزهما بنمط الحياة الريفية الذي يشجع زيادة الإنجاب، ويتسم بالمفاخرة بكثرة عدد الأولاد.

وبناء على ما سبق؛ يتضح أن جميع المتغيرات المستقلة التي اشتمل عليها نموذج الانحدار المتعدد استطاعت تفسير نحو ٦٠٪ من التباين في المتغير التابع (الخصوبة)، إذ بلغ ($ر^2$) حوالي ٠.٥٩٩، وتعد هذه النسبة معقولة جداً، بل مرتفعة في مثل هذه الدراسات.

الجدول (٨) بعض محددات السلوك الإنجابي في اليمن: نتائج تحليل الانحدار المتعدد

المتغير	معامل الانحدار	اختبار - ت	Beta	مستوى الدلالة
الثابت	0.583-	6.517-		.0000
عمر المرأة	.2220	119.076	.6940	.0000
العمر عند الزواج	0.186-	52.532-	0.270-	.0000
أمية المرأة	.3710	11.738	.0690	.0000
وفيات الأطفال	.0460	2.465	.0130	.0140
نمط الإقامة (الحضر)	0.340-	8.925-	0.056-	.0000
وسائل تنظيم الأسرة (تستعمل)	.9850	32.874	.1690	.0000
المرأة تعمل	0.128-	2.915-	0.015-	.0040
أمية الزوج	0.156-	4.297-	0.024-	.0000
إب	.1980	2.624	.0170	.0090
أبين	0.089-	1.088-	0.007-	.2760
أمانة العاصمة	0.080-	0.991-	0.007-	.3220
تعز	.0990	1.316	.0090	.1880
الجوف	.2100	2.263	.0130	.0240
حجة	.6170	7.727	.0490	.0000
الحديدة	.3260	4.128	.0270	.0000
حضرموت	0.060-	0.760-	-0.005-	.4470
ذمار	.3670	4.728	.0310	.0000
شبوة	.1850	2.325	.0150	.0200
صعدة	.1300	1.609	.0100	.1080
صنعاء	.0450	.5910	.0040	.5540
عدن	0.323-	3.580-	-0.023-	.0000

المتغير	معامل الانحدار	اختبار - ت	Beta	مستوى الدلالة
لحج	0.074-	0.842-	-0.005-	.400**0**
مأرب	.349**0**	4.163	.026**0**	.000**0**
المحويت	.393**0**	4.869	.031**0**	.000**0**
المهرة	.192**0**	1.859	.011**0**	.063**0**
عمران	.106**0**	1.345	.009**0**	.179**0**
الضالع	.244**0**	3.088	.020**0**	.002**0**
ريمة	.656**0**	7.966	.050**0**	.000**0**
اختبار "ف"		887.509		
ر٢ (٢adjusted R)		**0.559**		

الخاتمة:

هدفت الدراسة إلى رصد التغيرات التي طرأت على معدلات الخصوبة في اليمن، وإبراز مستوياتها وتباينها المكاني، إلى جانب تحديد أهم العوامل المفسرة للسلوك الإنجابي للنساء اليمنيات، وذلك بالاعتماد على بيانات المسح الوطني الصحي الديموغرافي لعام ٢٠١٣م الذي يوفر مؤشرات سكانية وصحية على المستوى الوطني وكذلك للمحافظات.

ولتحقيق أهداف الدراسة، فقد تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية مثل تحليل التباين الأحادي، ومعامل الارتباط بيرسون، بالإضافة إلى تحليل الانحدار المتعدد، وذلك لاختبار وفحص فرضياتها، والإجابة على تساؤلاتها، وتحليل العلاقة بين متغيراتها، وتمثيلها بيانياً، وكذلك بعض تقنيات نظم المعلومات الجغرافية لتمثيل التباين المكاني لمعدل الخصوبة الكلي على مستوى المحافظات ونمط توزيعها بناء على معامل موران. ويمكن إيجاز أبرز النتائج والتوصيات فيما يأتي:

أولاً: النتائج:

١ - شهدت الخصوبة في اليمن انخفاضاً تدريجياً كبيراً، إذ انخفض معدل الخصوبة الكلي من (٦.٥) مولود في عام ١٩٩٧م إلى (٤.٤) مولود في عام ٢٠١٣م ومن المتوقع أن يستمر في الانخفاض إلى دون ذلك.

٢ - ترتفع الخصوبة في الريف مقارنة بالحضر، إذ يبلغ معدل الخصوبة الكلي في الريف (٥.١) مولود في عام ٢٠١٣م؛ مقابل نحو (٣.٢) مولود في الحضر.

٣ - تتركز ذروة الإنجاب لدى المرأة اليمنية في الفئة العمرية (٢٥ -٢٩ سنة) لجميع الأعوام خلال الفترة ١٩٩٧ -٢٠١٣م.

٤ - هناك تباين مكاني في معدل الخصوبة الكلي في اليمن، حيث ترتفع في المحافظات الآتية: ذمار (٦.٢)، وعمران (٦.١)، وريمة (٥.٩)، والجوف (٥.٨)، والمحويت (٥.٨)، وحجة (٥.٥)؛ في حين تنخفض في عدد من المحافظات هي: الحديدة (٤.٤)، والمهرة (٤.٣)، وأبين (٤.٠)، وتعز (٤.٠)، وشبوة (٤.٠)، وصعدة (٤.٠)، والبيضاء (٣.٩)، وحضرموت (٣.٤)، وأمانة العاصمة (٣.١)، وعدن (٢.٩).

٥ - أظهرت النتائج أن العمر عند الزواج الأول هو من أكثر المتغيرات تأثيراً في السلوك الإنجابي في اليمن.

٦ - تبين أن المرأة الأمية أكثر إنجاباً من المرأة المتعلمة، فكلما انخفض تعليم المرأة ارتفعت معدل إنجابها. أما تأثير تعليم الزوج فقد جاء عكس ذلك.

٧ - تبين أن لحالة العملية للمرأة تؤثر في الخصوبة، وبذلك يمكن القول بأن مشاركة المرأة في قوة العمل تؤثر في الخصوبة في اليمن.

٨ - كما هو متوقع؛ فإن وفيات الرضع تؤثر طردياً في الخصوبة في اليمن، مؤيدة بذلك نتائج الدراسات الكثيرة في مختلف دول العالم.

ثانياً: التوصيات:

بناءً على نتائج الدراسة، تتمخض التوصيات التالية:

١ - إدراج الابعاد الديموغرافية، وخاصة المتغيرات (العمر عند الزواج الأول، مستوى التعليم، الحالة العملية، وفيات المواليد) ضمن القرارات والسياسات والخطط التنموية ذات الصلة بالنمو السكاني والخصوبة؛ وذلك لارتباطها الوثيق بالخصوبة وتأثيرها بها.

٢ - رفع مستوى الوعي بالصحة الإنجابية للمرأة اليمنية.

٣ - إجراء المزيد من الدراسات حول التغير في معدلات الخصوبة خاصة في ظل الظروف الاقتصادية الصعبة التي تمر بها في الوقت الراهن من جهة، والتغيرات الكبيرة التي تشهدها معدلات الخصوبة في الدول العربية عموماً.

٤ - السعي إلى تحسين دقة بيانات الخصوبة بشكل خاص؛ نظراً لأهميتها وتأثيرها في فهم العديد من العوامل السكانية المختلفة.

٥ - تنفيذ مُسوح متخصصة حول محددات خصوبة المرأة اليمنية وصحتها الإنجابية.

٦ - تمكين الباحثين من الحصول على البيانات الخام الحديثة سواء في الأجهزة الحكومية في الجمهورية اليمنية، أو لدى المنظمات الدولية المختلفة.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: العربية

- أحمد، حسين (٢٠١٠م)، العوامل المؤثرة في عدد الأطفال المنجَبين للنساء اللواتي سبق لهن الزواج في مخيمات محافظة نابلس، **مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية**. ٣٧ (١)، ١٣٩ - ١٥٣.
- أنور، نوفل (٢٠١٥م)، العلاقة بين التعليم والسلوك الإنجابي للإناث في اليمن، **مجلة العلوم الإدارية**، ٥(١١)، ٣٧ -٥٨.
- بن عزون، سليمان وعلي السقاف (٢٠٠٧م)، المحددات الثقافية والاجتماعية للزواج المبكر وبدء الإنجاب في اليمن، **حولية كلية الآداب** - جامعة عدن، (٤)، ١٨٩ - ٢٢٩.
- بوقري، فايدة كامل (٢٠١٠م)، الخصوبة في مدينة جدة: مستوياتها وبعض محدداتها الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية، **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**. ٣٦ (١٣٦)، ١٧ -٦٩.
- الختانة، عبدالخالق (٢٠٠٥م)، أثر المتغيرات الاجتماعية على سلوك المرأة الديموغرافي في الأردن، **مجلة العلوم الاجتماعية الكويت**، ٣٣ (٤)، ٩٣٦ -٩٧٠.
- الخريف، رشود (٢٠٠٢م)، الخصوبة في المملكة العربية السعودية: مستوياتها وبعض محدداتها الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية والمكانية، **الدارة**، ٢٨(٢)، ٩ -٨٤.
- الخريف، رشود (٢٠٠٨م)، **السكان: المفاهيم والأساليب والتطبيقات**، (الطبعة الثانية). الرياض: دار المؤيد.
- الخريف، رشود (٢٠١٠م)، **معجم المصطلحات السكانية والتنموية**، الرياض: مؤسسة الملك خالد الخيرية.

- الزيادي، حسين (٢٠١٠م). مستويات الخصوبة والعوامل المؤثرة فيها لمناطق أهوار جنوب العراق. **مجلة آداب البصرة**، ١(٥٤)، ٢٤٨ -٢٦٧.
- السقاف، علي (٢٠٠٩م)، الخصوبة وعلاقتها ببعض المتغيرات الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية في اليمن: دراسة ميدانية، **مجلة العلوم إنسانية**، ٦(٤٠)، ٦ -١٠.
- الشريفي، سحر (٢٠١٥م)، التباين المكاني لمستويات الخصوبة والإنجاب وعلاقته بالوضع الاقتصادي للأسر في محافظة بابل، **مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية**، ١(٢٢)، ١٦٧ -١٨٠.
- عطروش، حنان (٢٠٠٨)، العوامل المؤثرة في الخصوبة في اليمن: دراسة إحصائية تحليلية، (**رسالة ماجستير غير منشورة**). جامعة عدن، اليمن.
- العلاق، مهدي. يوسف، نهى (٢٠١٥م)، تحليل اتجاهات التغير في الخصوبة المكتملة في العراق لعام ٢٠١١م، **مجلة كلية الرافدين**. ٣٥، ١ -٢٥.
- القحطاني، محمد (٢٠١٩)، التغير في معدلات الخصوبة ومحددات السلوك الإنجابي للمرأة السعودية، (**رسالة دكتوراه غير منشورة**). جامعة الملك سعود.
- كرادشة، منير. ومصاروة، عيسى (٢٠١٥م)، نظرية اتجاهات تدفق الثروة: مقاربة معرفية، **المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية**. ٨(١)، ٢٧ -٤٤.
- محمد، مريم (٢٠٠٧م)، ملخص تأثير السن عند الزواج الأول على الخصوبة في العمر ٤٥ سنة فأكثر في مصر سنة ٢٠٠٠م، **مركز الأبحاث والدراسات السكانية في الجهاز المصري للإحصاء**، ٧٥، ٣٨ -٦٦.
- محيي الدين، أمين (٢٠١١م)، أثر انخفاض الخصوبة على التركيب العمري للسكان للفترة (٢٠٠٥ -٢٠٢٥م)، شؤون العصر، **المركز اليمني للدراسات الاستراتيجية**، ١٥(٤٠)، ٥ -٤٠.

- المخلافي، محمد (١٩٩١م)، قياس الخصوبة والوفيات في اليمن باستخدام بيانات تعداد ١٩٨٦م، المعدلة وغير المعدلة، (**رسالة ماجستير غير منشورة**)، الجامعة الأردنية.
- نصر، ميساء (٢٠١٠م)، الخصوبة في محافظة طولكرم: مستوياتها واتجاهاتها في ظل السلطة الوطنية الفلسطينية، (**رسالة ماجستير غير منشورة**)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء (١٩٩٤م). **النتائج النهائية لتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت**. صنعاء.
- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء (٢٠٠٤م). **النتائج النهائية لتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت**. صنعاء.
- وزارة الصحة العامة والسكان والجهاز المركزي للإحصاء (٢٠١٣)، **المسح الوطني الصحي الديموغرافي**، صنعاء، اليمن.

ثانياً: المراجع غير العربية:

-Abdulhakim. P. (1998**),** Demographic, socio-economic, and Regional Fertility Differentials in Pakistan**. The Pakistan Development Review**, 38(4), 643–660.
-Adhikari, R. (2010), Demographic, socio-economic, and cultural factor affecting fertility differentials in Nepal, **BMC Pregnancy and Childbirth**. 4(10), 10 – 19.
-Anderson et al., (1985) , Fertility Trend and Determinants in Jordan. **International Family Planning Perspectives**, 11(2), 47-51.
-Baschieri, A, & Hinde, A. (2007), The Proximate Determinants of Fertility and Birth Intervals in Egypt: An application of calendar data, **Demographic Research**, 16(3) 59-96.
-Bongaarts, J. (1978), **A** Framework for Analyzing the proximate Determinants of Fertility. **Population and Development**, 41 (1), 105-132.
-Bongaarts, J. (2006), The Causes of Stalling Fertility Transitions. **Studies in family Planning**, 37(1), 1-16.

-Caldwell, J. (1982). **Theory of Fertility Decline.** London: Academic Press.

-Davis, K. & Blake, J. (1956), Social structure and fertility: An analytic framework, **Economic and Cultural Change**, 4(4), 211-235. doi:10.1086/449714.

-Hailat, M. (2016), Socioeconomic status, Marriage Patterns, and Fertility Choices in Jordan. **Jordan of economic Sciences journal**, 3(1), 45-63.

-Kanwal, N. et al. (2016), Contraceptive Utilisation Among Mothers of Reproductive Age in Ajman, **Sultan Qaboos University journal**. 17(1), 50-58.

-Malthus, T. (1798) , **An Essay on the Principle of Population**, London: Johnson.

-Mehrass, A., Ahmed, I. , Ali, A., & Al-Adhroey, A.(2017), Early Marriage and Less Education as Independent Predictors for High Fertility in Yemen, **Annals of Medical and Health Sciences Research**, 7(4), 251-255.

-Notestein, F. (1945), **Population the long View**, In Theodore W. Schultz, Ed., Food for the World. Chicago: University of Chicago Press.

-Pavlou, V. (1987) , **Differential Fertility in Cyprus**: **A Microanalysis,** NY: Wayne State University.

-Peterson, W (1971), **Population the Macmillan Company**, New York: Keabtion.

-Population Reference Bureau, (2019) , **World Population Data Sheet**, Retrieved from https://www.prb.org/2019-world-population-data-sheet-with-focus-on-changing-age-structures/

-Sunil. T. S & Pillai. V. K. (2004) , Age at Marriage, Contraceptive Use and Abortion in Yemen, **Canadian Studies in Population**, 3(1). 83-107.

-Thompson, W. (1929) , **Population. American Journal of Sociology**, 34(6), 959-975.

-Vijayan, K. (2004**),** Age at Marriage, Contraceptive Use and Abortion in Yemen, 1991-1997, **Canadian Studies in Population**, 31(1), 83-107.

-Vlassoff, C. (1991), **Progress and Stagnation: Changes in Fertility and Women's Position in an India Village**, Population Studies (46), 195-212.

Fertility in Yemen: Its Spatial Variation and its Demographic, Economic and Social Determinants

Yasser M. shaeban, Prof. Rushood M. AlKhraif, Dr. Mohammed S. Alqahtani
Department of Geography, King Saud University

Abstract

The paper deals with fertility in Yemen; its spatial variation and demographic, economic and social determinants. The aim is to examine changes that have occurred in fertility rates in Yemen, highlight their levels and spatial variation, and identifying the factors that explain reproductive behaviors. Several hypotheses have been formulated and tested by utilizing data obtained from the 2013 National Demographic Health Survey as well as the previous surveys by using several statistical methods. One of the findings is the obvious gradual decline in fertility rates in Yemen from (6.5) in 1997 to (4.4) in 2013. Large spatial variations in total fertility rate (TFR) is presented and apparent on the level of Yemeni governorates. Age at first marriage is one of the most important variables influencing reproductive behavior. Socio-economic characteristics such as illiteracy and employment status have also an impact on fertility while some variable show no significant effect on fertility. Several recommendations are stated such as incorporating the determinants of fertility in population related policies, in addition to the need of future studies about fertility and reproductive health.

Key words: Fertility, Age at First Marriage, Moran's Index, Reproductive Behaviour, Wealth Index.

Geographical Research Journal

A scientific journal published by
the Saudi Geographical Society
King Saud University

Vol. (1), Issue 01
March, 2024

Saudi Geographical Society (S.G.S.)

Editorial Board

Editor-in-Chief:	Mohammed A. Al-Gabbani	(Ph.D.).
Editorial Board:	Saad N. Alhussein	(Ph.D.).
	Mohammed S. Al-Rebdi	(Ph.D.).
	Mohammed A. Mishkhes	(Ph.D.).
	Zain M. Al-Gemei	(Ph.D.).

Advisory Board

Prof. Amal Y. Al-Sabah	Kuwait University.
Prof. Hassan A. Saleh	University of Jordan.
Prof. Abdullah N. Al-Welaei	King Saud University.
Prof. Nasser A. Al-Saleh	Umm Al-Qura University.

Correspondence Address

All Research Papers and Editorial Correspondence Should be sent to
The Editor-in-Chief, Dept. of Geography
College of Arts, King Saud University
P.O.Box 2456 Riyadh 11451
Kingdom of Saudi Arabia
Tel: 4678798 Fax: 4677732
E-Mail: sgs@ksu.edu.sa

All Views Expressed by Contributors to the Geographical Research journal do not Necessarily Reflect the Position of the Editorial Board or the Saudi Geographical Society

ISSN 1680-1445

Administrative Board of the Saudi Geographical Society

Ali A. Al Dosari	(Ph.D.)	Chairman.
Mohammed A. Alrashed	(M.A.)	Vice-Chairman.
Sultan A. Alharbi	(Ph.D.)	Secretary General.
Fahad A. Almutlaq	(Ph.D.)	Treasurer.
Anbara B. Al-Saud	(Ph.D.)	Member
Badr Nayel Al-Enezi	(Ph.D.)	Member
Bashir O. Al-Shammari	(Ph.D.)	Member
Amal H. Al Mushait	(Ph.D.)	Member
Maha A. Al-Dubaihi	(Ph.D.)	Member

Copyright reserved to the Saudi Geographical Society; Kingdom of Saudi Arabia. It is not permissible to print any part of the Geographical Research Journal or transmit it in any form without written approval from the publisher, except in limited cases of quotation for the purpose of study, with the source having to be mentioned.

A Scientific Journal
Published by The Saudi Geographical Society
King Saud University
Vol. (1), Issue 01, MARCH, 2024

ISSN 1680-1445

Geographical Research Journal

SCAN ME