# ديناميكية التحول الوظيفي وتغير أنماط استخدام الأرض في محلية الخرطوم بحري (2002 – 2022م)

✍ د. أحمد آدم خليل أحمد

جامعة أم درمان الإسلامية– كلية التربية–قسم الجغرافية

✍ د. محمد إبراهيم موسى

جامعة القرآن الكريم والعلوم الإسلامية– كلية التربية–قسم الجغرافية

# ديناميكية التحول الوظيفي وتغير أنماط استخدام الأرض في محلية[1] الخرطوم بحري (2002 – 2022م)

**المستخلص:**

تناول البحث موضوع ديناميكية التحول الوظيفي وتغير أنماط استخدام الأرض ونطاقها الممتد في محافظة الخرطوم بحري (والتي تضم محليتي بحري وشرق النيل) في الفترة الممتدة من 1980م إلى 2012م. نبعت مشكلة البحث من التوسع العمراني المتسارع والتداخل الوظيفي العشوائي بين الاستخدامات السكنية والصناعية والتجارية والزراعية دون الالتزام بمعايير تخطيطية موجهة. اعتمدت الدراسة على المنهجين الاستقرائي والاستنباطي؛ حيث تم استقراء البيانات الميدانية واستنباط المؤشرات التحليلية، واستخدم المسح الميداني عبر استبانة عشوائية عنقودية شملت (292) أسرة؛ تمثل كافة النطاقات الحضرية والريفية والبادية الرعوية. إلى جانب تحليل بيانات الاستشعار عن بعد والصور الفضائية ( Landsat TM & SPOT). تمت معالجة البيانات إحصائياً عبر برنامج (SPSS) باستخدام معامل ارتباط بيرسون، والوسيط، واختبار مربع كاي ($\chi^2$) ، والتحليل العاملي (Factor Analysis). أظهرت النتائج أن التغير الوظيفي في استخدام الأرض يعود إلى عوامل ديموغرافية واقتصادية متداخلة، حيث يحتل الاستخدام التجاري حيزاً شريطياً ممتداً على واجهات الشوارع الرئيسية، في حين تراجعت المساحات الزراعية والرعوية بفعل الزحف العمراني الأفقي بنسبة (42.4%). كما أثبت التحليل العاملي وجود خمسة عوامل رئيسية تفسر (74.3%) من التباين في نمط الاستخدام والتأثير البيئي والخدمي. أوصى البحث بضرورة تبني مخططات توجيهية مرنة، ووقف الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، وإلزام المصانع بالمعايير البيئية لتفادي أخطار التلوث داخل الأحياء السكنية.

**الكلمات المفتاحية:** التحول الوظيفي، استخدام الأرض، التحليل العاملي، الخرطوم بحري.

[1]. تم تقسيمها فيما إلى محليتي (شرق النيل وبحري).

**Abstract:**

This study examines the functional transformation dynamics and land-use pattern changes in Khartoum Bahri Locality over a 34-year period (1980–2014). It addresses the rapid, horizontal urban sprawl and haphazard functional encroachment among residential, industrial, commercial, and agricultural uses, driven by a lack of adherence to guiding master plans. Utilizing both inductive and deductive approaches, the study relies on fieldwork data gathered through two-stage cluster random sampling questionnaire survey administered to 292 households representing various urban, rural-agricultural, and nomadic-pastoral peri-urban zones. This was integrated with the analysis of remote sensing data, satellite imagery, and aerial photographs. Statistical data processing was executed via SPSS, employing Pearson correlation coefficient, spatial median distances, Chi-square ($\chi 2$) test of goodness of fit, and factor Analysis using the principal Component Method with Varimax rotation. The empirical results demonstrate that functional land use transformations are heavily driven by overlapping demographic and commercial land use pattern has noticeably shifted towards a linear, continuous "ribbon development" along major arterial corridors, while agricultural and pastoral lands (24%) due to uncontrolled horizontal urban sprawl. Furthermore, the Factor Analysis extracted five primary independent factors that collectively explain (74.3%) of the total cumulative variance of the phenomenon. The study strongly recommends the adoption of flexible, structural guiding master plans, the strict legislative protection of agricultural lands, and the enforcement of environmental zoning regulations on industrial plants to mitigate pollution hazards within residential neighborhoods.

**Keywords:** Functional Dynamics, Land use, Urban Sprawl, Factor Analysis, Khartoum Bahri.

**المقدمة:**

يُعد استخدام الأرض (Land Use) من أهم المحاور الديناميكية في الجغرافية البشرية والتخطيط الحضري والإقليمي، فهو يمثل المرآة العاكسة للتفاعل الديناميكي بين الإنسان وبيئته الجغرافية بكل تفاصيلها الطبيعية والبشرية. وتكتسب دراسة أنماط استخدام الأرض في المدن الكبرى أهمية بالغة نظراً لتعاظم الضغوط السكنية والاقتصادية الناتجة عن النمو السكاني المتسارع والهجرة الريفية الوافدة من الرياف الى المراكز الحضرية. وتمثل بنية المدينة طلباً تراكمياً على المساحات لتلبية وظائفها الحضرية التي تبدأ بسيطة ثم تتعدد وتتداخل بمرور الزمن. حيث أدت الزيادة السكانية المتسارعة الى تضخم الكتل العمرانية وتقسيم العمل البشري الى عدد كبير من الأنشطة والحرف المتداخلة. وقد حاولت عدة نظريات كلاسيكية وحديثة تفسير هذا التركيب الداخلي؛ حيث ركزت نظرية "الحلقات المتعاقبة" (Burgess, 1925) على النمو الدائري المركز من قلب المدينة (CBD) نحو الأطراف، بينما عدلت نظرية "القطاعات" (Hoyt, 1939) هذا المفهوم بربط النمو بمحاور النقل. وجاءت نظرية "النوايات المتعددة" (Harris & Ullman, 1945) لتفسير بنية المدن الكبرى التي تنمو حول مراكز وأنشطة مستقلة. وفي واقع المدن النامية، يلاحظ تداخل هذه الأنماط بشكل عشوائي يؤدي إلى مشكلات تخطيطية وبيئية حادة، لاسيما التمدد الأفقي السرطاني على حساب الأراضي الزراعية، واتساع المسافات الفاصلة بين السكن ومواقع الخدمات والعمل، وظهور التداخل الوظيفي غير المتوافق بيئياً (Krieg, 1965; El-Bushra, 1972).

**مشكلة البحث:**

شهدت محافظة الخرطوم بحري تطوراً متسارعاً وتغيرًا كبيراً في استخدامات الأراضي نتيجة للهجرات المتتابعة والتوسع الصناعي والتجاري غير الموجه في الفترة (1980-2014م). وتتبلور مشكلة البحث في السؤال الرئيسي الآتي:

**ما هي ديناميكية التحول الوظيفي وتغير أنماط استخدام الأرض التي حدثت في محافظة الخرطوم بحري خلال الفترة(1980–2014م)؟**

ويتفرع عنه الأسئلة التالية:

1. ما هي الأنماط الرئيسية السائدة لاستخدام الأرض بمنطقة الدراسة؟
2. هل توجد معايير تخطيطية متبعة في توزيع استخدامات الأرض بمنطقة الدراسة.
3. ما هي العوامل الديموغرافية والاقتصادية والتخطيطية التي أدت إلى التحول الوظيفي؟
4. ما مدى كفاءة العلاقات المكانية بين السكن ومواقع الخدمات الأساسية (التعليم، الصحة).
5. ما هي الآثار البيئية والاجتماعية والاقتصادية الناتجة عن التداخل العشوائي للاستخدامات؟

## أهداف البحث:

الهدف الأساسي لهذه الدراسة هو رصد وتحليل الأبعاد الجغرافية والتخطيطية للتغير الوظيفي في محافظة الخرطوم بحري خلال العقدين الأخيرين. فضلاً عن محاولة تحقيق الأهداف التالية:

1. رصد وتتبع التغير الوظيفي في استخدامات الأرض وتحديد اتجاهاتها.
2. دراسة تحليل الخصائص السكانية والاقتصادية المؤثرة في توجيه نمط الاستخدام.
3. تطبيق الأساليب الإحصائية المتقدمة (كالتحليل العاملي) توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد والمسح الميداني لاختزال المتغيرات الكثيرة والمتداخلة الى عوامل مستقلة تفسر بنية المنطقة.
4. تقديم إطار وتوصيات ورؤية تخطيطية علمية وعملية تساعد متخذي القرار في وضع خطط مستقبلية.

## مفهوم استخدام الأرض:

يشمل مفهوم استخدام الأرض بمعناه الواسع، كل الأنشطة المختلفة التي يؤديها الإنسان من أجل الانتفاع بموارد الأرض، ويشمل أيضاً الاستخدامات في الريف وتشمل الزراعة وتربية الحيوان وقطع الأخشاب والانتفاع بموارد الثروة الغابية وكذلك يشمل الاستخدام في السكن والتجارة والصناعة، والخدمات والترفيه وغيرها من الخدمات التي تشبع رغبات الإنسان. (**عوض، 2004م، ص 23**).

كذلك يعني استخدام الأرض العمليات التي يطبقها الإنسان على سطح الأرض لتلبية رغباته والاستفادة من الموارد المتاحة للحصول على فوائد.

وتعتمد دراسة استخدام الأرض على إجراء مسح شامل لكل الظواهر الموجودة على سطح الأرض سواء كانت ثابتة أو متغيرة لتحديد أنماط استخدام الأرض في فترة زمنية محددة ومعرفة التغيرات التي حدثت بها وتوضيح مدى التوافق بين إمكانيات الأرض ومستوى الاستغلال وحجمه ونوعيته وأدوات الإنتاج.

فالعلاقة بين أنماط استخدام الأرض وبين عمليات التخطيط للأرض علاقة وثيقة بتطور طرق استخدام الأرض، وهنالك فارق أساسي بين استخدام الأرض في الدول المتقدمة والدول النامية، ففي الدول النامية نجد أن الامتداد الأفقي للمدن أدى إلي مزيد من عدم التوازن في توزيع المناطق الحضرية، حيث أدى النمو الأفقي إلي التحام تلك المدن بمناطق ريفية أو امتدادات في النمو العشوائي، أما في الدول المتقدمة التي تمتلك الوسائل العلمية والموارد الكفيلة بمعالجة مشاكل نمو المدن، نجد أن تنظيم المناطق الحضرية متطور والامتداد في هذه المدن يتجه إلي الامتداد الرأسي بدلاً من الأفقي (**العامري، 2017م، ص 73**).

## أنماط استخدام الأرض:

يستعمل مصطلح استخدام الأرض (Land–use) بثلاثة طرق عند الكتابة عن التخطيط العمراني كالآتي:

- التوزيع الفراغي والوظيفي للمدينة (Zoning) مثل توزيع مساحات الأرض للسكن والصناعة، والتجارة، والمناطق الإدارية، وغيرها.
- أنشطة عمل الأفراد:(Employment) وهي الخاصة بأنشطة العمل اليومي بالإضافة إلى الاهتمام بالخدمات العامة، اجتماعية واقتصادية وصحية.
- علاقة الاستخدام للأنشطة أي علاقة التوزيع الفراغي مع الأنشطة للأفراد وخدماتهم.
- إن استخدامات الأرض داخل المدينة ليست أماكن ثابتة معلومة الحدود والمساحات أو قوالب جامدة غير متحركة، بل أن الوظائف داخل المدن تتفاعل وتتنافس على استعمالات الأرض إذ

يتوسع بعضها ويتطور، بينما بعضها الآخر يتراجع ليفسح المجال لوظائف أخرى أو تتصف هذه الاستخدامات بالديناميكية والحيوية (**الهيتي، 1985م،554**).

كما يمثل نمط استخدام الأراضي في أية مدينة، نتاجاً للتطور التاريخي الذي مرت به المدينة في فترة زمنية طويلة، واستخدام الأرض في أي مدينة أكبر من مجرد صورة لحاجيات السكان، فهو انعكاس منطقي لأهمية الوظائف التي تمارسها المدينة، لذلك فإن أنماط استخدام الأراضي في مدينة قائمة بالفعل، تختلف عن الصورة التي يمكن اقتراحها لمدينة يجري تخطيطها لتضم عدداً مماثلاً من السكان (**إسماعيل، 2001م، ص 20**).

## مفهوم التغير في أنماط استخدام الأرض:

تدل كلمة تغير في اللغة العربية على معنى التحول والتبدل، فتحول الشيء يعني تبدله وتحوله، كما يعني تغير الأشياء واختلافها، ويشير مصطلح (change) في اللغة الإنجليزية أيضاً إلى معنى الاختلاف في أي شيء يمكن ملاحظته في فترة زمنية محدودة وقد يستغرق ذلك ما بين غمضة عين وانتباهها وربما استغرق ملايين السنين، وأن المجتمعات البشرية في حالة تغيّر دائم، ولكن تختلف درجات هذا التغير ونوعه من وقت لآخر ومن مجتمع لآخر ومن حضارة لأخرى. (**المرجع السابق، ص 292**).

ويُعّرف التغير بأنه الاختلاف في أي ملاحظة عبر فترة من الزمن وأن التغير في النظام هو تبديلات تحدث عبر الوقت داخل النظام السائد، ويشمل التغيير جميع أساليب الحياة الاقتصادية والاجتماعية التي يلعبها الأفراد وإلى المستويات التعليمية والأداء المهني والانتقال إلى دوائر أوسع، حيث يتحول المجتمع من النظام الاجتماعي البسيط نسبياً إلى نظام اجتماعي يتميز بالحراك والمرونة.

أن التغيير يمكن أن يكون تلقائياً عارضاً كما يمكن أن يكون مخططاً مقصوداً وربما يتم على مدى زمني طويل، وقد يتم في فترة زمنية وجيزة، ومعنى هذا أن التغير في حد ذاته مفهوم محايد كما يمكن أن يتخذ اتجاها سلبياً وقد يقود إلى النمو والازدهار كما قد يدفع نحو الذبول والانهيار. (الجوهري، ب. ت، ص105).

وتتغير أنماط استخدامات الأرض أيضاً في المدينة مع مرور الزمن نتيجة للتطور الاجتماعي أو نتيجة لدور قيم الإنسان في تغيير هيكل استخدام أرض الحضر أو الحاجة العامة للدولة أو نتيجة للضغط السكاني **(حيدر 1994م، ص173)**.

كما يرتبط دور السلوك الإنساني لاستخدام الأرض بالقيم الاقتصادية للسكان وهذه القيم هي التي تحدد السلوك الإنساني على مستوى الفرد والجماعة في ممارسة الاحتياجات والرغبات التي تعتبر من الأساسيات لتحديد الأهداف والرغبات التي تتفق مع الاستغلال الأمثل للموارد المتاحة ومن ثم تخطيط البدائل ثم اتخاذ القرار وتنفيذه وهو اختيار صعب لتداخل العديد من العقبات **(علام، 1996 م، ص65)**.

هنالك عوامل تساعد في تغيير استخدامات الأرض تتمثل في الآتي:

- **الإنسان:** فالزيادة المستمرة تشكل ضغطاً على الموارد الطبيعية واستغلالها كمورد الاقتصادي من أوجه مختلفة، وتوزيع السكان من حيث كثافتهم السكانية له أثر على النشاط الاقتصادي الذي يمارسونه.
- **المستوى الحضاري:** إن نجاح الإنسان التكنولوجي يجعله يزاول نشاطه الاقتصادي أحياناً خارج الحدود الطبيعية التي رسمتها له البيئة، فإذا كان استغلاله للموارد الطبيعية باهظ التكاليف كان إنتاجه غير مربح من الناحية الاقتصادية وهذا يحتم عليه التوجه نحو مورد آخر.
- **مدى الحاجة إلى المورد الاقتصادي:** هو مدى حاجة الإنسان له وذلك هو الحافز الذي يدفع الإنسان لاستغلال أي مورد.
- **رأس المال:** هو وسيلة رئيسية لتحقيق الإنتاج واستغلال الأرض.
- **المواصلات:** هي صورة من رأس المال تربط مناطق الإنتاج بمناطق الاستهلاك.
- **قرب أسواق الاستهلاك:** له تأثير على استغلال الإنسان للموارد الطبيعية المختلفة، **(متولي وابو العلا، 2017م، ص 29)**.

وينتج عن التغيير الوظيفي لاستخدام الأرض في المدينة كثير من المشكلات التي يمكن أن نوضحها من خلال الآتي:

التنافس في أسعار الأرض التي تكون خاضعة لقانون العرض والطلب، فمثلاً التغير في الوظيفة الزراعية أو الصناعية إلى الوظيفة السكنية يؤدي إلى ارتفاع كبير في سعر الأرض وغالباً ما يكون هذا التغيير ناتج عن الزحف العمراني تجاه هذه المناطق التي كانت في فترة من الفترات بعيدة عن المناطق السكنية.

سوء استخدام الأرض في الملكية والمهن، ونتيجة لهذا تظهر المهن الهامشية، وهذا يتم غالباً في أطراف المنطقة المركزية من المدينة أو من أطرف سوق المدينة حيث يظهر الإحلال والإبدال للوظائف خاصة الوظيفة السكنية فزحف السوق إليها يغير من نمط الاستخدام، وتتم هذه العملية بصورة تدريجية.

صعوبة مد شبكات الخدمات العامة مثل شبكة المياه والكهرباء والصرف الصحي وتظهر هذه الصعوبات بصورة أكبر في التغيير الوظيفي لاستخدام الأرض أفقياً أكثر منه رأسياً.

في كثير من الأحيان يتم التغير في الوظيفة على حساب المناطق المخصصة للاستخدام العام مثل ميادين الكرة أو الميادين المخصصة كمتنفس طبيعي للمدينة بهدف توفير مصادر مادية لتمويل أنشطة أخرى وهذا يترتب عليه تدهور بيئي وصحي باعتبار أن معظم مناطق الاستخدام العام توجد وسط الأحياء السكنية، أو قد يكون التغيير حول المدافن بتحويل المناطق حولها لمناطق تجارية.

## مفهوم التحول الوظيفي:

يرتبط التحول الوظيفي للأراضي بمورفولوجية خفية للأرض. فبينما يمثل التحول المكاني التغير الظاهري في المساحة الكم كتحول ارض زراعية الى سكنية، فان التحول الوظيفي يقيس الديناميكية التي تتغير بها وظيفة الأرض وعائدها (الاجتماعي، الاقتصادي، والبيئي) نتيجة التطور الاقتصادي والنمو الحضري. ( Long, H. (2020). Land Use Transition and Rural Transformation Development).

تحدث ديناميكية التغير في البيئات الحضرية والضواحي في شكل تحول للمناطق السكنية المركزية (بمرور الوقت) الى وظائف تجارية وإدارية، كما يمكن ان يحدث تحول وظيفي في الأراضي الزراعية المحيطة بالمدن، حيث تفقد وظيفتها الإنتاجية (الزراعة) (production) لتكتسب وظيفة معيشية (Living)، أو سكنية أو صناعية لتلبية احتياجات المدن المتمددة.(**Liang**, **X**., **et al**. (**2020**)., **271**) .

**مفهوم التحليل العاملي:**

يقوم التحليل العاملي (Factor Analysis) على فكرة أن المتغيرات الجغرافية المتعددة والمرصودة مثل الكثافة السكانية، أسعار الأرض، نمو الأنشطة التجارية، القرب من شبكات النقل، ويطبق هذا النوع من التحليل في جغرافية المدن وتغير استخدام الأرض لمعرفة أي العوامل (الاقتصادية، التخطيطية، الديمغرافية) كانت الأكثر تأثيرا في حدوث التحول الوظيفي للأرض خلال العقود الماضية (**محمد، 2005م، ص 17**).

كذلك هناك إمكانية لإسقاط تلك الدرجات المتحصل عليها من التحليل كقيم رقمية على الخرائط ووحدات الدراسة كالأحياء السكنية أو النطاقات الحضرية، مما إنتاج خرائط تُظهر شدة التحول وتباين قوى التغيير من منطقة الى أخري داخل المدينة. (**Salvati, L., & Carlucci, M.(2014), 43**, **1–10**).

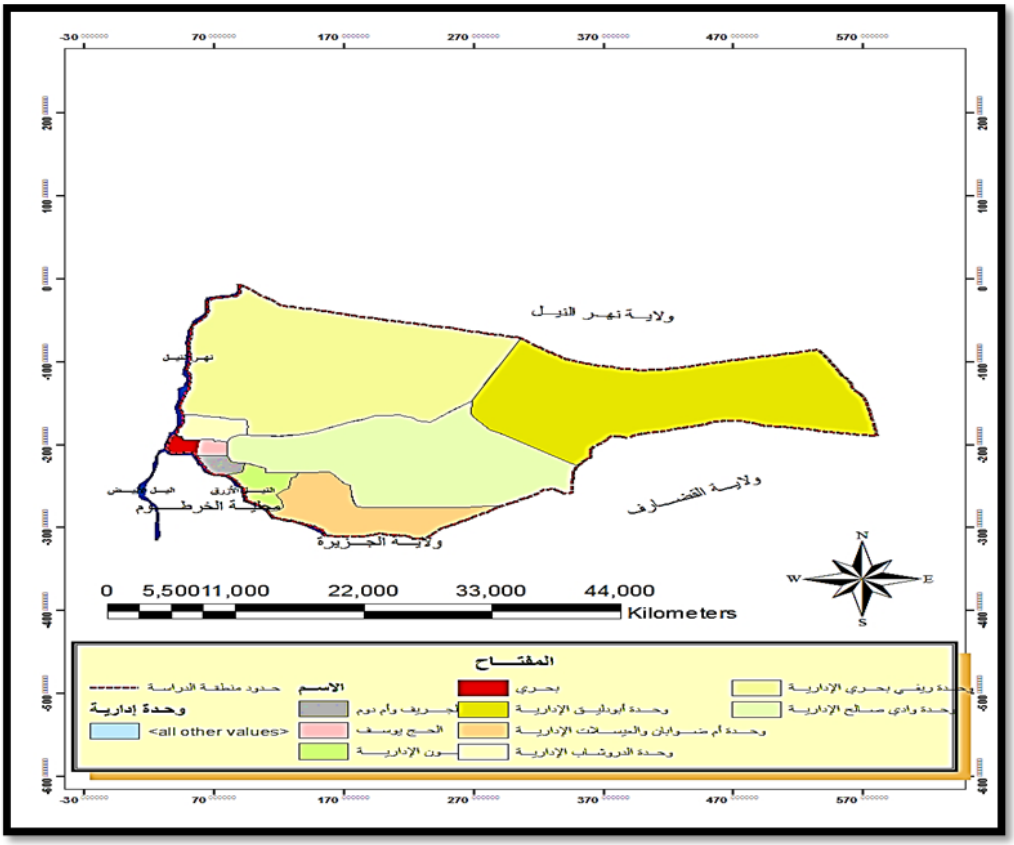
**الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة:**

تقع منطقة الدراسة فلكياً بين خطي طول (31 ̋ 35°)، و(34 ̋ 35°) شرقاً، ودائرتي العرض (15 ̋ 10°)، و(16 ̋ 30°) شمالاً. (الهيئة العامة للمساحة، ولاية الخرطوم،2016م).

أما موقعها الجغرافي فتبلغ محافظة الخرطوم بحري أقصى عرض لها في الجزء الغربي المتاخم للنيل ويضيق كلما اتجهنا نحو الشرق وتشترك في حدودها مع عدد من الولايات فمن ناحية الشرق ولاية كسلا ومن الشمال ولاية نهر النيل ومن الجنوب ولاية الجزيرة وفي الجنوب الشرقي تحدها ولاية القضارف، ومن الغرب يحدها نهر النيل ومن ناحية الجنوب الغربي يحدها النيل الأزرق.

تشمل محافظة الخرطوم بحري بحدودها الإدارية محليتي بحري وشرق النيل المكونة من إحدى عشر وحدة إدارية، وثلاثة وحدات بمحلية بحري وثمانية وحدات بمحلية شرق النيل، أنظر الخريطة رقم (1).

الخريطة رقم (1): موقع منطقة الدراسة:




المصدر: الهيئة العامة للمساحة–ولاية الخرطوم، 2022م، (بتصرف).

**التطور الديموغرافي لمنطقة الدراسة:**

خلال الفترة الممتدة لعشرين عاما، شهدت منطقة الدراسة طفرة سكانية هائلة ناتجة عن الهجرة الداخلية الوافدة من الولايات، والنمو الطبيعي، بالإضافة إلى إعادة التقسيم الإداري (حيث انفصلت محليات مثل شرق النيل لتصبح محلية مستقلة، وتركزت محلية بحري على الشريط النيلي والمناطق الشمالية). استناداً على اسقاطات التعداد السكاني الخامس (2008م) قدر سكان محافظة بحري بـ(608.817) نسمة، اما في العقد الثاني (2012م- 2022م) قفزت التقديرات السكانية الى (1.3) مليون نسمة نتيجة لاندماج العديد من القرى الريفية في النسيج الحضري للمدينة وتدفق الاستثمارات الصناعية والعقارية. (الجهاز المركز للإحصاء، 2022م).

يمثل سكان الحضر الكتلة الاقتصادية الكبرى بمنطقة الدراسة ويتركزون في الجزء الجنوبي والوسط والشريط المحاذي للنيل الأزرق والنيل الرئيسي، وتتمثل المناطق والامتدادات الاحياء القديمة والحديثة مثل شمبات، والصافية، الشعبية، المزاد، الدناقلة، الحلفايا، والامتدادات السكنية شمالا حتى الكدور.

تتمثل الخصائص الديموغرافية والوظيفية في النشاط الاقتصادين حيث يهيمن قطاع الخدمات، الوظائف الحكومية، التجارة، والعمل في المنطقة الصناعية بحري. هذا الواقع أدى الى تحول مساحات واسعة من الأراضي السكنية التقليدية (أجزاء من شمبات والحلفايا) الى الاستخدام التجاري والاستثماري، وصاحب ذلك نمو راسي (شقق وأبراج سكنية) لمواجهة الطلب المتزايد.

وعلى الجانب الآخر فان منطقة الدراسة تضم امتداداً ريفياً صنف احصائياً في التعدادات السكانية كمناطق ريفية ذات أصول رعوية أو شبه بدوية استقرت حديثاً، فنجد مناطق وامتدادات في الريف الشمالي لبحري مثل السليت، الجيلين الخوجلاب، المحاجر، والقري الممتدة شمالاً نحو مصفاة الجيلي.

يلاحظ أن تلك المناطق تلاشت فيها حياة البداوة المتنقلة تماماً وتحولت المجموعات الرعوية الى الاستقرار الريفي، حيث يجمع السكان بين تربية الماشية والزراعة المروية على ضفاف النيل. وتجدر الإشارة الى ان الهجرة العكسية والزحف العمراني حول الكثير من الأراضي الزراعية والرعوية الى مخططات سكنية مثل مخططات الوادي الأخضر. (**وزارة التخطيط العمراني، 2022م، ولاية الخرطوم**).

## التحليل الميداني:

نظراً لعدم تجانس مجتمع الدراسة الذي يضم سكان الحضر، وسكان الريف الزراعي وسكان البادية الرعوية، تم استخدم العينة العشوائية العنقودية، وبناءً على المعادلات الرياضية المعتمدة لحساب العينات من المجتمعات الكبيرة، حيث بلغ مجتمع العينة حوالي (155.642) أسرة تم تحديد حجم العينة بـ(292) أسرة. وقد ضمت الاستبانة (25) متغيراً وزعت في محاور رئيسية سيرد ذكرها تباعاً من خلال التحليل.

### 1) رصد التغيرات الوظيفية (تحليل البيانات الفضائية):

أظهرت المقارنة التاريخية بين خريطة استخدام الأرض (1990م) والصور الجوية للأعوام (1998)، (2018) مع المرئيات الفضائية للأقمار الصناعية (Landsat& SPOT) الممتدة حتى العام (2020م) تحولاً بنيوياً عميقاً في استخدامات الأرض ومنه تم استخلاص الديناميكية المكانية التالية:

#### أ) الاستخدام السكني:

قفزت المساحة المبنية سكنياً بنسبة تجاوزت (312%) خلال فترة الدراسة. هذا النمو سار في اتجاهين؛ توسع رأسي محدود جداً انحصر في قلب مدينة بحري، اما التوسع الثاني فقد جاء على حساب الأراضي البكر في شرق النيل، وأراضي السهول الفيضية الزراعية المحاذية للنيل في محافظة بحري متمثلاً في الحاج يوسف، أم ضوابان، والعليفون.

#### ب) الاستخدام الزراعي والرعوي:

تراجعت المساحات الزراعية (خاصة الجروف والسواقي التاريخية) المحاذية للنيل الأزرق ونهر النيل بنسبة تقارب (42.4%)، حيث تحولت مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية المحيطة ببحري وشرق النيل إلى مخططات سكنية استثمارية ذات عائد مالي سريع، أو سكن عشوائي من المهاجرين للمنطقة، مما أدى إلى نشوء نزاعات مستمرة بين الرعاة والمزارعين نتيجة لتقلص المسارات الرعوية الطبيعية.

**ج) الاستخدام الصناعي:**

أنشئت المنطقة الصناعية بحري- بالأطراف الشمالية للمدينة- كواحدة من أكبر المناطق الصناعية بالسودان. وبفعل الزحف العمراني غير الموجه أصبحت المنطقة الصناعية محاصرة بالكامل بالأحياء السكنية (الشعبية، المزاد، الختمية، كوبر)، مما خلق تداخلاً وظيفياً مما أدى الى مشكلات بيئية نتيجة للانبعاثات والغازات والمخلفات الصناعية.

**د) الاستخدام التجاري (نمط الأشرطة التجارية):**

أوضح العمل الميداني تحولاً وظيفياً في واجهات الشوارع الرئيسية (مثل شارع المعونة، شارع المزاد، شارع الحاج يوسف الرئيسي). حيث قامت نسبة كبيرة من الأسر بتحويل الواجهات السكنية لمنازلهم الى محال تجارية، أو بيع المنازل بالكامل لشركات ومصارف ومؤسسات تجارية. مما جعل الاستخدام التجاري يخترق الأحياء السكنية الهادئة.

**2) تحليل الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لمجتمع الدراسة:**

أظهر تفريغ بيانات المحور الأول من الاستبانة ملامح ديموغرافية واقتصادية بالغة الأهمية لفهم سلوك استخدام الأرض نجملها في الآتي:

**أ) المستوى التعليمي:**

أظهرت النتائج تفاوتاً في المستوى التعليمي؛ حيث بلغت نسبة الحاصلين على تعليم جامعي وفوق الجامعي في النطاق الحضري (وحدات مدينة بحري، الصافية، شمبات) حوالي (58.2%)، بينما بلغت في ريف شرق النيل وبادية بحري حوالي (14.5%) مقابل ارتفاع نسبة الأمية والتعليم الأولي (الخلاوي والأساس) الى (41.2%) في مناطق البادية، مما ينعكس بصورة مباشرة على المهن والحرف السائدة ومستويات الدخل.

**ب) التركيبة الوظيفية:**

كشفت الدراسة الميدانية حدوث تحول وتغير في الحرف حيث افاد حوالي (64.8%) من سكان المناطق الريفية الزراعية والرعوية بهجرانهم حرفتهم الأصلية (الزراعة وتربية الماشية) الى قطاع الخدمات، الأعمال الحرة، التجارية الهامشية، والوظائف الحكومية، وذلك لتدهور العائد الزراعي وتغول المخططات السكنية على أراضيهم الزراعية. أما في النطاق الحضري شكل القطاع والخاص (35.6%)، و(48.4%) للأنشطة التجارية الحرة.

ج) **مستوى الدخل الشهري:**

بلغت نسبة فئات الدخل المنخفض حوالي (52.1%) يتركزون في أحياء الدرجة الثالثة والامتدادات الطرفية بشرق النيل. بينما شكلت الفئة المتوسطة الدخل حوالي (31.4%)، أما فئة الدخل المرتفع فبلغت نسبتهم (16.5%) يتركزون في أحياء الدرجة الأولى ببحري. هذا التفاوت في مستوى الدخل الشهري يُعد المحدد الاحصائي الأول لقدرة الأسرة على تحسين مسكنها أو تحويل جزء منه للاستثمار التجاري.

**3) تحليل العلاقات المكانية ومؤشرات كفاءة الخدمات الأساسية:**

لتقييم مدى كفاءة التخطيط العمراني في مواجهة التوسع العمراني المتسارع، تم قياس المسافات والزمن المستغرق للوصول الى الخدمات الأساسية ومقارنتها بالمعايير المعتمدة، والنتائج مدرجة بالتفاصيل في الجدول الاتي؛

**جدول رقم (1):**

المؤشرات المكانية التفصيلية للمسافات والزمن والوسائل المستخدمة للوصول للخدمات(N=292).

| الخدمة المستهدفة | المتوسط الحسابي (كلم) | الخدمة المستهدفة | المتوسط الحسابي (كلم) |
|---|---|---|---|
| **مدارس الأساس** | 1.4 كلم | **مواقع العمل** | 11.2 كلم |
| **المدارس الثانوية** | 3.2 كلم | **مصادر مياه الشرب** | 0.5 كلم |
| **المراكز الصحية والمستشفيات** | 4.9 كلم | **محطات النقل العام** | 0.9 كلم |

**المصدر العمل الميداني 2021م.**

تعكس بيانات الجدول رقم (1) التباين بين المعايير التخطيطية (لا تزيد مسافة الوصول للمركز الصحي عن 2 كلم، والمدرسة عن 500 متراً)، فالواقع الفعلي بمنطقة الدراسة؛ حيث تبلغ قيمة

الوسيط لموقع العمل (9.5) كلم وبانحراف معياري (4.80)، مما يعني ان سكان الأطراف يقطعون مسافات شاسعة وينفقون جزءاً كبيراً من دخلهم مع ضياع زمناً طويلاً في رحلة العمل اليومية، نتيجة لتركز الأنشطة الاقتصادية والإدارية في مركز المدينة التاريخي وعجز الأطراف عن تحقيق الاكتفاء الذاتي الوظيفي.

**4) تحليل معامل ارتباط بيرسون للتحول العمراني الأفقي وتكلفة الخدمات:**

لاختبار العلاقة الكمية المباشرة بين تمدد المدينة أفقياً والتعبات المالية والاقتصادية المترتبة على البنية التحتية، تم حساب مصفوفة معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Matrix) لأربعة متغيرات تظهر بالجدول الاتي؛

جدول رقم (2): مصفوفة معامل ارتباط بيرسون لمتغيرات التوسع العمراني وتكلفة البنية التحتية

| المتغيرات المستهدفة | المتوسط الحسابي ($Km^2$) |
|---|---|
| مساحة المخطط افقياً ($Km^2$) | 1.000 |
| تكلفة تمديد شبكة المياه | *0.784 |
| تكلفة تمديد شبكة الكهرباء | *0.812 |
| تكلفة سلفتة الطرق الداخلية | *0.856 |

**المصدر العمل الميداني 2021م.**

* الارتباط دال إحصائية عند مستوى دالة (0.01) (اتجاه ثنائي Sing.2-tailed).

من خلال المصفوفة في الجدول رقم (2) قيم ارتباط طرية موجبة قوية جداً ودالة إحصائية عند أعلى مستوى معنوية (0.01). حيث بلغ الارتباط بين مساحة المخطط الأفقي وتكلفة سفلتة الطرق (0.856)، تليها تكلفة شبكة الكهرباء (0.812)، ثم شبكة المياه (0.784).

هذه النتائج رقمياً تعني أنه كلما تمددت الكتلة المبنية سكنياً بشكل افقي متباعد في أطراف بحري وشرق النيل، تصاعدت تكلفة إنشاء وصيانة البنية التحتية، مما يفسر جغرافياً عجز المحليات عن إمداد المخططات الجديد بالخدمات؛ فالنمو الفقي العشوائي يشتت الجهود التنموية ويجعل تمديد

خطوط الكهرباء وانابيب المياه لمسافات طويلة ولخدمة مناطق ذات كثافة سكانية منخفضة عملية غير ذات جدوى اقتصادية، وبالتالي تظل الحياء الهامشية على الأطراف محرومة من الخدمات لسنوات طويلة.

## 5) تحليل اختبار مربع كاي ($\chi^2$) للعلاقة بين النمو السكاني والنماط الوظيفية:

لمعرفة ما إذا كان التحول الوظيفي للأرض (الزراعي الى سكني، السكني الى تجاري) مرتبطاً ارتباطاً حقيقياً بالضغط السكاني المتزايد ام أنه مجرد تغير عشوائي بمحض الصدفة؟ تم تطبيق اختبار مربع كاي ($\chi^2$) لحسن المطابقة. وذلك كما مبين بالجدول التالي:

جدول رقم (3): الحسابات التفصيلية لاختبار مربع كاي لأنماط استخدام الأرض والنمو السكاني (N=292).

| أنماط استخدام الأرض البديلة والمستهدفة | التكرار الفعلي (0) |
|---|---|
| نمط سكني خالص (توسع افقي) | 134 |
| نمط تجاري شريطي (تحول وظيفي) | 68 |
| نمط صناعي متداخل (تلوث جوي) | 32 |
| نمط زراعي متراجع (تآكل الحزام) | 40 |
| نمط رعوي وبادية (تقلص المسارات) | 18 |

**المصدر العمل الميداني 2021م.**

لحساب درجات الحرية وتحديد القرار الاحصائي:

- درجات الحرية (d f) = (عدد الصفوف-1) =4=1-5.
- بالرجوع للجدول الاحصائي لمربع كاي عند مستوى دلالة ($\alpha$=0.05) ودرجات حرية (4)، نجد ان قيمة مربع كاي الجدولية الحرجة = (9.49).
- قيمة مربع كاي المحسوبة ميدانياً في الجدول رقم (3) والبالغة (48.52) أكبر بكثير وضمن منطقة الرفض القوية مقارنة بالقيمة الجدولية (9.49).

تثبت هذه النتيجة احصائياً وبدرجة ثقة تتجاوز (94%) ان التغير الوظيفي في استخدام أراضي الخرطوم بحري ليس عفوياً أو ناتج عن الصدفة، بل هو استجابة قسرية مباشرة وضغط ميكانيكي ناتج عن النمو الديموغرافي (النمو الطبيعي والهجرات المتتابعة). هذا الضغط السكاني يُظهر أثره الرياضي في القيمة المرتفعة للنمط السكاني الخالص (39.0+) النمط التجاري الشريطي (20.0+)، واللذان ينموان معاً على حساب النطاق الزراعي الذي سجل عجزاً كبير بلغ (29.0 ـ)، والنطاق الرعوي (17.0 ـ)

**6) نتائج وتحليل مصفوفة التحليل العاملي** (Factor Analysis):

قام الباحث بالتحليل العاملي بهدف تبسيط واختزال العلاقات المتشابكة بين (25) متغيرة جغرافية واقتصادية وبيئية وتخطيطية، افرزت خمسة عوامل رئيسية فسرت نسبة (74.3%) من التباين الكلي والنهائي لظاهر التغير الوظيفي لاستخدام الأرض في منطقة الدراسة، وقد تم إهمال العوامل التي تقل جزورها الكامنة عن واد صحيح وفقاً لمعيار كايزر (Varimax with Kaiser Normalization) العالمي.

جدول رقم (4): المصفوفة الكاملة التشبعات المتغيرات الـ(25) على العوامل المستخلصة بعد التدوير

| رمز المتغيرة | المتغيرات المستقلة والتابعة المدخلة في النموذج العاملي الميداني | العامل الأول |
|---|---|---|
| X1 | الدخل الشهري الإجمالي لأسرة المبحوث | 0.842 |
| X2 | الحرفة والمهنة الرئيسية الحالية لرب الأسرة | 0.795 |
| X3 | المستوى التعليمي الأكاديمي لرب الأسرة | 0.681 |
| X4 | رغبة المبحوث في تحويل مسكنه لنشاط تجاري استثماري | 0.590 |
| X5 | حجم الأسرة الإجمالي (عدد الأفراد القاطنين) | 0.512 |
| X6 | قيمة الإيجار او السعر التقديري للمتر المربع بالأرض | 0.485 |
| X7 | مستوى التلوث الضوضائي المقاس داخل الحي السكني | 0.130 |
| X8 | معدل انبعاث الغازات والدخنة والروائح | 0.040 ـ |
| X9 | انتشار ورش صيانة السيارات وصناعة الأثاث وسط المنازل | 0.220 |
| X10 | ضيق عرض الشوارع الداخلية نتيجة التعديات والمخالفات | 0.180 |

| | | |
|---|---|---|
| X11 | تراكم النفايات الصلبة والمخلفات السائلة في الطرقات | 0.090 |
| X12 | نوع المادة المستعملة في بناء الجدران وسقوفات المساكن | 0.110 ـ |
| X13 | طبيعة الحيازة القانونية للمسكن (مسجل، ملك، ايجار، حكر) | 0.140 |
| X14 | مدة الإقامة والاستقرار المستمر في الحي الحالي بالسنوات | 0.230 |
| X15 | المساحة الكلية لقطعة الأرض المبنية م2 | 0.310 |
| X16 | المسافة الجغرافية الفاصلة بين السكن وموقع العمل الرئيسي | 0.120 |
| X17 | تكلفة النقل والمواصلات اليومية المقتطعة من الدخل | 0.290 |
| X18 | الزمن المستغرق للوصول الى المستشفى المركزي | 0.050 ـ |
| X19 | مدى توفر وسائل المواصلات العامة في ساعات الذروة | 0.180 ـ |
| X20 | تقلص وتآكل مساحة الحيازات الزراعية الخصبة بالأطراف | 0.020 |
| X21 | زحف وتغول المباني السكنية على مسارات الرعاة(النشوق) | 0.110 |
| X22 | تكرار النزاعات والاحتكاكات (الميدانية) بين الرعاة والمزارعين | 0.080 ـ |
| X23 | حفر الآبار الجوفية العشوائية وتأثر مناسيب مياه الري | 0.150 |
| X24 | تدهور الغطاء النباتي الطبيعي واختفاء شجر الهجليج والسيال | 0.130 ـ |
| X25 | الهجرة الوافدة من مناطق النزاعات والجفاف نحو البادية | 0.340 |
| الجزر الكامن (Eigenvalue) لكل عامل مستقل | | %26.5 |
| نسبة التباين الإحصائي المفسر منفصلا (%) | | %26.5 |
| نسبة التباين التراكمي المفسر الإجمالي (%) | | %26.5 |

**المصدر العمل الميداني 2021م.**

**1. العامل الأول: العامل الاقتصادي، الديموغرافي، والتحول التجاري الشريطي ((26.5%) من التباين):**

يمثل هذا العامل القوة الموجهة والمحرك البنيوي الأول لجميع التحولات الوظيفية للراضي بمنطقة الدراسة؛ حيث يمتص وحده ربع التباين الكلي. كما يظهر العامل تشبعات موجبة مرتفعة جداً بمتغيرات الدخل الشهري لرب الأسرة (0.840) والمهنة الحالية (0.795) والمستوى التعليمي (0.681).

وعلى الجانب الآخر(جغرافياً) يكشف هذا العامل عن آلية نشوء (الشرطة التجارية)؛ فالأسر الحاضرة ذات المستويات التعليمية والدخول المرتفعة، أو تلك التي تحول أفرادها من المهن الهامشية الى قطاع التجارة الحرة، يمتلكون وعياً اقتصادياً يدفعهم للاستفادة من الارتفاع الجنوني لأسعار قطع الأراضي والمتر المربع بالمنطقة (0.485). وهذا الوعي يترجم برغبة أكيدة وسلوك فعلي في تحويل واجهات المسكن المطلة على الشوارع الرئيسية من وظيفته السكنية الى دكاكين ومحلات تجارية ذات عائد مادي مجزي (0.590). كذلك يثبت العامل أن قوة راس المال وسلوك الأفراد الاقتصادي في ظل تراخي الرقابة التخطيطية هما البديل الفلي لخطط الدولة الرسمية في توجيه نمط استخدام الأرض.

2. **العامل الثاني: التداخل الوظيفي والتدهور البيئي الحضري ((16.2%) من التباين):**

يتشبع هذا العامل بمتغيرات التلوث الضوضائي المقاس (0.811). وانبعاث الدخنة والغازات الصناعية (0.784)، وانتشار الورش وصيانة السيارات وسط الاحياء السكنية (0.695).

يفسر هذا العامل (جغرافياً) بدقة الأزمنة البيئية والتخطيطية الخانقة التي تعيشها النواة القديمة والوسطى لمحلية بحري خاصة أحياء (الشعبية، المزاد، الختمية، كوبر، الحلفايا). هذه المناطق كانت جغرافيا (مكانياً) تحيط بالمنطقة الصناعية لمنطقة بحري والتي خططت في الستينيات على أطراف المدينة، وبفعل الزحف العمراني غير الموجه استغلت المنطقة العازلة وأصبحت المصانع والورش والاليات الثقيلة تمارس أنشطتها وسط الاحياء السكنية. ويتكامل ضيق عرض الشارع (0.520) تراكم النفايات الصلبة والسائلة الناتجة عن تداخل الأنشطة (0.476)، مما جعل جودة الحياة الحضرية في هذه الاحياء متدنية توجه أخطاراً صحية مستمرة.

3. **العامل الثالث: التمايز السوسيوجغرافي** (Sociogeography) **والطبقية السكنية ((12.4%) من التباين):**

يتشبع هذا العامل بقوة بمتغيرات نوع المادة المستعملة في البناء (0.830) وطبيعة الحيازة القانونية للمسكن مسجل، ملك، أو حكر (0.754) ومدة الإقامة بالحي (0.612).

يرسم هذا العامل خريطة " الطبقية السكنية" داخل منطقة الدراسة، حيث ينقسم مجتمع البحث مكانياً الى قطاعين غير متجانسين؛ الأول يمثل الأحياء التاريخية المستقرة ببحري (الدرجة الأولى والثانية) حيث تسود المباني المبنية بالأسمنت والخرسان، والحيازات الملكية المسجلة في

السجلات الحكومية العقارية، والمدد الطويلة للاستقرار للأسر الممتدة مع مساحات قطع أراضي واسعة ومريحة (0.545). والقطاع الثاني يتركز في الامتدادات الطرفية وأحياء السكن العشوائي وهومش محلية شرق النيل؛ حيث تطغى مواد البناء (الجالوص، الطوب النيء- الخضر، السقف الخشبية)، وترتفع معدلات الإيجار والحيازات غير المقننة، مما يظهر تبايناً حاداً في مستويات الرفاهية والخدمات بين مركز المحلية وأطرافها المترامية.

4. **العامل الرابع: كفاءة الروابط المكانية ومشقة النقل اليومي ((10.1%) من التباين):**

يتشبع هذا العامل بمتغيرات مسافة الرحلة الى العمل (0.654) وتكلفة النقل اليومية (0.791) وزمن الوصول للمستشفى المركزي (0.640)، مع تشبع سالب دال بمدى توفر وسائل المواصلات في ساعات الذروة (ـ 0.520).

يعكس هذا العامل بدقة المعاناة الحياتية والجغرافية اليومية لسكان الضواحي والامتدادات الجديدة بشرق النيل وبحري الشمالية، أن التمدد الفقي الواسع للمدينة دون خلق مراكز توظيف فرعية في الأطراف زاد من طول المسافات المقطوعة جغرافيا؛ مما يضطر المواطن لإنفاق (40- 60) دقيقة في رحلة الذهاب فقط للعمل بالمركز، مع اقتطاع جزء كبير جداً من دخله الشهري المحدود لإنفاقه على وسائل النقل المتأزمة أصلاً في ساعات الذروة (التبشع السالب (ـ 0.520)). يثبت هذا العامل عجز السياسات الإقليمية عن تحقيق " العدالة المكانية" في توزيع الوظائف والخدمات الطبية المتطورة التي ما زالت حكراً على النواة المركزية القديمة.

5. **العامل الخامس: تآكل الهامش الريفي والنزاع الرعوي–الزراعي ((9.1%) من التباين):**

يرتبط بتقلص مساحة الحيازات الزراعية الخصبة (0.798)، وتغول المباني السكنية على مسارات الرعاة (0.762)، وتكرار النزاعات الاحتكاكية الميدانية بين المزارعين والرعاة (0.540).

يوضح هذا العامل النطاق الريفي والرعوي الممتد في شرق ومقاطعات ريف شرق النيل وبادية بحري الشمالية. كشف التحليل الميداني مشكلة زحف العمران أفقياً على الفضاء والتي عرفت تاريخياً كمسارات تستغل لحركة المراحيل والنشوق لقبائل البادية الرعوي بقطعانهم نحو المياه والنيل. هذا التغول العمراني وتمليك الراضي لشركات العقارات الاستثمارية أدى الى تقلص المزارع الخصبة وحفر آبار جوفية بطريقة عشوائية مما أثر على المنسوب المائي للري (0.495)، وصاحب ذلك

تدهور الغطاء النباتي الطبيعي واختفاء أشجار السيال والهجليج بفعل الرعي الجائر والقطع الصارم لبناء المساكن (0.462). والنتيجة الحتمية لتقاطع مسارات العمران مع مسارات الرعي كانت انفجار النزاعات الاحتكاكية المسلحة والأهلية بين المزارعين المستقرين والرعاة، مما يهدد السلم الاجتماعي والأمن الغذائي بمنطقة الدراسة، لاسيما مع تدفق هجرات وافدة جديدة فارة من الجفاف والنزاعات والحروب في الولايات القريبة نحو بادية شرق النيل (0.451).

**المناقشة:**

أظهرت نتائج الدراسة الميدانية والتحليل الاحصائي السابق تفككاً شامل لأبعاد مشكلة البحث؛ فالتمدد العمراني المتسارع لمنطقة الدراسة خلال الفترة (2002–2022م) اتسم الكفاءة التخطيطية وغياب الرؤية الاستراتيجية الاستباقية، مما جعل المدينة تنمو بدافعية " الأمر الواقع" والضغط الديموغرافي والاقتصادي للسكان.

إن التحول الوظيفي الشريطي التجاري الذي افرزه بوضوح العامل الأول واختبار مربع كاين يمثل استجابة سيكولوجية واقتصادية من المواطنين لمواجهة موجات التضخم وضيق فرص العمل عبر تسييل العقار السكني وتحوله الى أصل استثماري يدر الكثير من الأموال، هذه النتيجة خلفت أعباء تخطيطية تجسدت في الأزمات والاختناقات المرورية وضغط شبكات المياه والتلوث الضوضائي. ومن ناحية أخرى؛ فإن مخرجات العامل الثاني (التدهور البيئي الحضري) والعامل الخامس (النزاع الرعوي والزراعي في شرق النيل) تكشف عمق الأضرار المترتبة على غياب المنطقة العازلة ( Buffer Zone) والتهاون في تنفيذ تشريعات التخطيط العمراني.

إن محاصرة الكتل السكنية للمنطقة الصناعية ببحري يمثل خطأً تخطيطياً في حق سكان المنطقة. كما أن تدمير (42.4%) من الحزام الأخضر الزراعي للمحافظة وتحويل السواقي التاريخية لمباني سكنية يدعم نظرية دوكسيادس (Doxiadis) حول تغول العمران لمصادر غذائها وظهيرها البيئي والحيوي.

**الخاتمة:**

من خلال الدراسة الميداني وتحليل الاستبانة توصل البحث الى أن منطقة الدراسة مرت بديناميكية حول وظيفي حاد وسريعة خلال الفترة (2002–2022م). وقد قاد الضغط السكاني

والتحول المهني والوظيفي للأسر وسط غياب المخططات الهيكلية الرادعة إلى تراجع واضح في المساحات الزراعية والرعوية الخصبة بنسبة (42.4%) لصالح الاستخدامين السكني والتجاري الشريطي. وأثبتت الأساليب الإحصائية المتقدمة (ارتباط بيرسون، مربع كاين والتحليل العاملي) أن هذا النمو الأفقي العشوائي رتب تكاليف باهظة في تمديد البنية التحتية، وخلق بؤراً للتلوث البيئي حول المنطقة الصناعية ببحري، كما أفرز نزاعات واحتكاكات على الهامش الرعوي لشرق النيل نتيجة لقطع مسارات الرعاة التاريخية.

## التوصيات:

بناءً على النتائج والتحليلات المستخلصة، يمكن حصر التوصيات الاستراتيجية والتنفيذية الآتية:

1. **الالتزام بالمخطط الهيكلي ومنع التداخل الوظيفي الشريطي**؛ من خلال قيام وزارة التخطيط العمراني بوقف التصديقات المؤقتة والعشوائية للتحول التجاري الشريطي في الشوارع السكنية الرئيسية، والاستعاضة عنها بإنشاء "مراكز خدمات مجتمعية مخططة ومعزولة" (Community Service Centers) داخل الأحياء تتوفر فيها شروط السلامة والمواقف الكافية للسيارات لضمان انسياب الحركة المرورية وحفظ المنطقة السكنية من التلوث الضوضائي.
2. **الحماية التشريعية الصارمة للأراضي الزراعية والمسارات الرعوية**؛ بإصدار قوانين ولوائح رادعة بمنع تحويل الغرض من أراضي زراعية (السواقي والجروف والجمعيات التعاونية الزراعية في بحري وشرق النيل) الى مخططات سكنية أو استثماري، مع التحديد الخرائطي والمسحي الدقيق لمسارات ومراحيل الرعاة وتامين نقاط المياه (الحفائر والآبار) لمنع الاحتكاكات والنزاعات في مناطق التماس.
3. **تطبيق سياسة المعالجة والنقل للمنطقة الصناعية**؛ إلزام كافة المصانع القائمة في المنطقة الصناعية بحري بتركيب وحدات معالجة داخلية للمخلفات السائلة وفلاتر متطورة للأدخنة والغازات، مع وضع خطة زمنية متوسطة المدى لنقل الصناعات الثقيلة والملوثة الى مناطق جديدة معزولة خارج النطاق السكني تماماً، وتحويل مواقعها القديمة الى حدائق ومساحات خضراء لتمثل رئة للمدينة.

4. **تبني الاستراتيجية القومية للإسكان الراسي وتكثيف المدينة؛** للحدم من الارتباط الطري القوي لتكلفة الخدمات مع التمدد الأفقي، ويجب تفعيل سياسات البناء الرأسي (الشقق السكنية) في المخططات الجديدة، وإعادة تخطيط الأحياء القديمة ذات الكثافة المنخفضة لرفع كفاءة استغلال البنية التحتية الحالية وتقليل تكلفة صيانتها وخدماتها.
5. **تفعيل دور التقنيات الحديثة في المراقبة؛** انشاء وحدات جغرافية متخصصة ومربوطة بشبكة موحدة في منطقة الدراسة لمراقبة استخدامات الأرضي دورياً عبر الأقمار الصناعية لضبط المخالفات والتعديات على الميادين العامة وأراضي الدولة فور حدوثها وقبل ان تصبح أمراً واقعاً.

## قائمة المصادر والمراجع


1. اسماعيل احمد علي: 2001م، دراسات في جغرافية المدن، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.
2. الجهاز المركز للإحصاء، 2022م النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن 2008م، رئاسة مجلس الوزراء، الخرطوم.
3. الجوهري 1981م: يسري عبد الرازق، جغرافية الشعوب الاسلامية، منشأة المعارف، الاسكندرية.
4. حيدر: فاروق عباس: 1994م، تخطيط المدن، منشأة المعارف، الاسكندرية.
5. العامري، سامي عبود (2017م): جغرافية المياه واستخدامات الأرض، مكتبة الرشيد، الرياض.
6. علام: احمد خالد: 1996 م، التخطيط الإقليمي، الانجلو المصرية القاهرة.
7. عوض، عبد المطلب(2004م)، تخطيط المدن وحماية البيئة في السودان، الخرطوم.
8. متولي وابو العلا: محمد ومحمود: 2017م، الموارد الاقتصادية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.
9. محمد، صديق(2005م)، التحليل العاملي للتوزيع الخدمات الحضرية في مدينة الخرطوم، المجلة السودانية، للدراسات الحضرية، مجلد (2) العدد (2).
10. الهيتي وآخرون، جغرافية المدن، بغداد، 1985م..
11. الهيئة العامة للمساحة، ولاية الخرطوم،2022م.

12. وزارة التخطيط العمراني، 2022، المخطط الهيكلي الاستراتيجي لولاية الخرطوم، 2018م، تقرير تحديث مؤشرات النمو السكاني والزحف العمراني بمحلية بحري.

13. Burgess, E.W. (1925). The Growth of the City: An Introduction to a Research project, University of Chicago Press, Chicago.
14. Harris, C. D., &Ullman, E. L. (1945). "The Nature of Cities", The Annals of the American Academy of Political and Social Science, Vol.242.
15. Hoyt, H. (1939). The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities, Federal Housing Administration, Washington.
16. Liang, X., et al. (2020). Analysis of spatial- temporal characteristics and driving factors of Land Use functional transition. Journal of Cleaner Production.
17. Long, H. (2020). Land Use Transition and Rural Transformation Development. Springer Nature.
18. Salvati, L., & Carlucci, M. (2014). A composite index of land change: Factoring in urban socio-environmental dynamics. Ecological indicators.