مجلة المخطط والتنمية
المجلد (31)، العدد (2)، الشهر (8)، السنة (2026)، الصفحات 196-210
الصفحة الرئيسية للمجلة: https://jpd.uobaghdad.edu.iq/index.php/jpd

P-ISSN: 1996-983X
E-ISSN: 2960-1908

تحليل إعادة تشكيل البنية المكانية للساحات الحضرية من خلال تحليل الشبكة الحركية (منهج التركيب الفراغي): دراسة حالة ساحة النسور

نور خالد يوسف [1]*، مصطفى عبد الجليل ابراهيم [1]

[1] جامعة بغداد / مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا

*بريد إلكتروني للمؤلف المسؤول: noor.abd2300m@iurp.uobaghdad.edu.iq

حقوق النشر: ©2026 المؤلفون. هذه المقالة هي مقال مفتوح الوصول موزع بموجب شروط رخصة المشاع الإبداعي 4.0 الدولية (CC BY 4.0). ينشر من قبل مركز التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا بجامعة بغداد.

تم الاستلام: 2026/3/17
تم المراجعة: 2026/4/15
مقبول: 2026/6/21
متوفر عبر الإنترنت: 2026/8/7

الكلمات المفتاحية:
التغيرات المورفولوجية، الساحات الحضرية، البنية المكانية، شبكة الحركة الحضرية، Space Syntax، ساحة النسور، بغداد

الملخص

تشهد المدن المعاصرة تحولات مورفولوجية متسارعة بفعل التوسع في مشاريع البنى التحتية للنقل، ولاسيما الجسور والأنفاق الهادفة إلى تحسين الكفاءة المرورية وتقليل الازدحام. غير أن هذه التدخلات تُحدث تغيرات مكانية واضحة في الفضاءات الحضرية المفتوحة، خصوصًا الساحات بوصفها عقدًا مركزية ضمن شبكة الحركة الحضرية. وتُعد ساحة النسور في بغداد مثالًا بارزًا، إذ تحولت بفعل مشاريع النقل الحديثة من فضاء حضري أفقي متكامل إلى نظام مروري متعدد المستويات. تتمثل مشكلة البحث في تفكك البنية المورفولوجية والمكانية للساحة، مما أضعف دورها كفضاء حضري منظم يدعم الحركة والتفاعل الاجتماعي. ويفترض البحث أن إعادة التشكيل المورفولوجي للساحات الناتجة عن تدخلات النقل تؤدي إلى اضطراب التكوين المكاني، يظهر في انخفاض التكامل والمقروئية المكانية، وانتقال مركزية الحركة من المستوى الأرضي إلى مستويات البنى التحتية المرتفعة. يهدف البحث إلى تحليل أثر هذه التحولات في إعادة التكوين المكاني لساحة النسور، وقياس تغير مركزية الحركة ضمن الشبكة الحضرية. ويعتمد البحث منهجية التحليل المكاني الكمي وفق التركيب الفضائي؛ إذ أُعيد بناء النموذج المحوري لمرحلة ما قبل التحول اعتمادًا على صور Google Earth ورسمه في AutoCAD، بينما جرى تحليل الوضع الحالي بفصل المستوى الأرضي والجسر والأنفاق، مع تمثيل الاتصالات الحقيقية فقط. واعتمد التحليل مؤشرات الاتصال، والتكامل، والاختيار، والمقروئية. أظهرت النتائج انتقال مركزية الحركة نحو الجسور والأنفاق، مقابل انخفاض التكامل والاتصال في المستوى الأرضي. ويوصي البحث بالموازنة بين كفاءة الحركة والحفاظ على البنية المكانية للساحة، وإعادة تفعيل المستوى الأرضي وتعزيز تكامله.

Analysis of the Spatial Reconfiguration of Urban Squares through Movement Network Analysis (Space Syntax): A Case Study of Al-Nisour Square

Noor K. Yousif[1], Mostafa A. Ibrahim[2]

[1,2] University of Baghdad / Center of Urban and Regional Planning for Postgraduate Studies

*Corresponding Author Email: noor.abd2300m@iurp.uobaghdad.edu.iq

Copyright: ©2026 The Authors. This article is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). It is published by Center of Urban and Regional Planning for Postgraduate Studies, University of Baghdad.

Received: 17/3/2026
Revised: 15/4/2026
Accepted: 21/6/2026
Available online: 7/8/2026

Keywords:
Morphological transformations, Urban squares, Spatial structure, Urban movement network, Space Syntax, Al-Nisour Square, Baghdad.

ABSTRACT

Contemporary cities face rapid morphological transformations driven by transportation infrastructure expansion, particularly bridges and tunnels aimed at improving traffic efficiency. These interventions often fragment urban open spaces, especially squares serving as central nodes in the urban movement network. Al-Nisour Square in Baghdad exemplifies this, having been transformed from a horizontally integrated urban space into a multi-level traffic system, weakening its role in supporting movement and social interaction.The study hypothesizes that infrastructure-driven morphological restructuring disrupts spatial configuration, leading to declining integration, reduced intelligibility, and a shift in movement centrality from ground level to elevated infrastructure. The research aims to analyze these transformations and measure changes in movement centrality within the urban network.A quantitative approach based on Space Syntax was adopted. The pre-transformation axial model was reconstructed using Google Earth imagery and redrawn in AutoCAD, while the current model was developed by separating ground level, bridge, and tunnel layers. Connectivity, Integration, Choice, and Intelligibility indicators were applied.Results reveal a clear shift in movement centrality toward bridges and tunnels, accompanied by declining ground-level integration. The study recommends balancing traffic efficiency with spatial structure preservation, reactivating the ground level, and enhancing its integration within the broader urban network.

المقدمة

تعرف الساحة الحضرية بوصفها فضاءً عامًا مركزياً يسهم في تشكيل هوية المكان والصورة الذهنية للمدينة، من خلال ما يوفره من احتواء بصري وتنظيم للحركة والتفاعل الاجتماعي، كما ترتبط الساحة بعلاقات بصرية ووظيفية مع محيطها العمراني، مما يجعلها عنصرًا فاعلًا في بنية الفضاء الحضري وإدراكه(Carmona, 2021, pp. 152_170) .و ينظر علم المورفولوجيا الحضرية إلى الفضاءات العامة بوصفها جزءاً من النظام الشكلي للمدينة، حيث تتحدد خصائصها من خلال العلاقات المتبادلة بين الشوارع والقطع العمرانية والمباني والفضاءات المفتوحة ضمن النسيج الحضري الكلي (Oliveira, 2022, pp. 17–20).

وقد تناولت الأدبيات الحضرية الساحات بوصفها فضاءات اجتماعية تُنتج المكان من خلال التفاعل اليومي، وحركة المشاة، والتجمع؛ حيث ترتبط جودة الفضاء الحضري بأنماط استخدامه وكفاءته الوظيفية. كما أن هذه الفضاءات تُفسَّر ضمن علاقاتها التركيبية داخل الشبكة الحضرية، والتي تؤثر بشكل مباشر في أنماط الحركة وإمكانية الوصول(Hillier & Hanson, .1984, p. 108) وتشير الدراسات الحديثة إلى أن التكوين المكاني يلعب دورًا حاسمًا في تشكيل السلوك الحركي والإدراك المكاني داخل المدينة(Karimi, 2023a, p. 56).

غير أن أدوار الساحات الحضرية لا تتشكل بمعزل عن السياق التخطيطي والتاريخي للمدينة؛ بل ترتبط بطبيعة شبكات الحركة وأنماط النمو العمراني، إذ تختلف وظيفة الساحة بين كونها فضاءً اجتماعياً أو عقدة تنظيمية تبعاً لبنية الشبكة الحضرية. وقد أسهمت التحولات الحضرية المعاصرة في إعادة تعريف أدوار الفضاءات العامة ضمن أنظمة أكثر تعقيدًا، تتداخل فيها اعتبارات الحركة مع الأبعاد الاجتماعية والبيئية(Marshall, 2004, p. 42; Oliveira, 2021, p. 97) .

وفي سياق مدينة بغداد، ارتبطت الساحات الحضرية بوظيفة تنظيمية–مرورية بوصفها عقداً لتوزيع الحركة ضمن الشبكة الحضرية، أكثر من كونها فضاءات اجتماعية؛ وهو ما تعزز بفعل التوسع الحضري وتسارع مشاريع البنية التحتية للنقل، ولا سيما الجسور والأنفاق، التي أعادت تنظيم العلاقات المكانية داخل هذه الساحات؛ كما تشير الدراسات المحلية إلى أن هذه التحولات أسهمت في تعزيز الطابع المروري على حساب الاستخدامات الحضرية الأخرى (الطائي،علاء نعيم حامد, 2022, p. 64).

> ومع تسارع هذه التحولات، لم تعد الساحات تعمل كنظام أفقي متكامل؛ بل تحولت إلى أنظمة متعددة المستويات، مما أدى إلى إعادة توزيع الحركة وتغير موقع العقد الحضرية داخل الشبكة، وانعكس ذلك على طبيعة الترابط المكاني ومستويات الوضوح الإدراكي وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن إدخال أنظمة حركة متعددة المستويات يؤدي إلى تقليل درجة التكامل بين أجزاء النظام الحضري(Oliveira, 2021, p. 97) .

ومن هنا، تبرز الحاجة إلى دراسة إعادة تشكيل البنية المكانية للساحات الحضرية بوصفها أنظمة تركيبية معقدة، لفهم التحولات في مركزية الحركة ومستويات الوضوح الإدراكي داخل الشبكة الحضرية، من خلال توظيف أدوات التحليل المكاني المعاصرة، ولا سيما منهجية Space Syntax .

الدراسات السابقة :

شهدت الأدبيات المعاصرة اهتمامًا متزايدًا بدراسة التحولات المورفولوجية وتأثيرها في البنية الحضرية، لا سيما بعد توظيف منهجية قواعد تركيب الفضاء (Space Syntax) في تحليل العلاقات المكانية كمّيًا ومن هذه الدراسات:

دراسة (Ahmed et al., 2009) حول التغيّر المورفولوجي لمدينة دكا خلال 55 عامًا من أوائل الدراسات التي تناولت التحول الحضري عبر تحليل زمني طويل الأمد. اعتمدت الدراسة منهجًا مقارنًا بين نسيجين مختلفين في العمر والتكوين، واستخدمت مؤشرات التكامل والاتصال والوضوحية لقياس التحول بين ست مراحل زمنية. وأظهرت النتائج أن تغير قيم التكامل يؤدي إلى إعادة توزيع الحركة وتحول العلاقات الوظيفية والاجتماعية داخل النسيج، مؤكدة أن التحول المورفولوجي عملية ديناميكية مرتبطة بالتغيرات الاقتصادية والاجتماعية، وليس مجرد تغير في شكل الشوارع.

وفي سياق التحولات التاريخية للنسيج التقليدي، جاءت دراسة (الديوجي وآخرون،2019) حول منطقة أسواق الموصل القديمة، التي بحثت أثر التدخلات التحديثية — ولا سيما فتح الشوارع الحديثة — على الخصائص التركيبية للنسيج التاريخي. اعتمدت الدراسة تحليلًا كمّيًا لثلاث مراحل زمنية باستخدام أدوات GIS وقياس مؤشرات التكامل والسيطرة والوضوحية. وأظهرت النتائج انتقال مركز السيطرة المكانية تدريجيًا من قلب السوق التقليدي إلى المحاور الحديثة، ما أدى إلى تراجع التكامل الداخلي وفقدان الترابط التقليدي رغم تحسن الانسيابية المرورية. وأكدت الدراسة ضرورة توظيف التحليل التركيبي قبل تنفيذ أي تدخل تطويري.

وفي العام نفسه، تناولت دراسة (Sıramkaya, 2019) أثر التغير في الساحات الحضرية على الهوية العمرانية من خلال تحليل مكاني ومقابلات ميدانية. وأثبتت أن التحولات الفيزيائية والوظيفية في الساحات قد تعزز أو تضعف الهوية الحضرية تبعًا لطبيعة التدخل، مؤكدة أهمية العناصر المادية والرمزية في تشكيل صورة الساحة. غير أن الدراسة اعتمدت منهجًا نوعيًا ولم توظف التحليل الشبكي الكمي لقياس التغير البنيوي.

تناولت دراسة (Abbas Ahmed & Ebraheem, 2021) التغيرات الحاصلة في استعمالات الأراضي الحضرية وأثرها في إعادة تشكيل البنية المكانية للمدينة من خلال دراسة حالة منطقة الكرادة في بغداد. هدفت الدراسة إلى تحليل التحولات الوظيفية في استعمالات الأرض خلال المدة (2000–2019) وبيان تأثيرها في تنظيم الفضاء الحضري وأنماط التفاعل الاجتماعي داخل المدينة. اعتمدت الدراسة على التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتحليل صور الأقمار الصناعية، إضافة إلى تطبيق نموذج أقرب جار لتحليل توزيع فضاءات التفاعل الحضري. وأظهرت النتائج حدوث تحولات واضحة تمثلت بانخفاض المساحات السكنية والزراعية والمساحات المفتوحة مقابل زيادة الاستخدامات التجارية والتعليمية، الأمر الذي انعكس على بنية الفضاءات الحضرية وأدى إلى تقلص المساحات المفتوحة وزيادة كثافة الأنشطة الحضرية. وتشير هذه النتائج إلى أن التحولات الوظيفية في استعمالات الأرض تعد أحد العوامل المؤثرة في إعادة تشكيل البنية المكانية للمدينة، وهو ما ينعكس بدوره على طبيعة الفضاءات الحضرية والعقد الحضرية داخل النسيج الحضري، الأمر الذي يجعل هذه الدراسة ذات صلة بتفسير التحولات المكانية التي تشهدها الساحات الحضرية في المدن وفي السنة اللاحقة، قدمت أطروحة (الطائي،علاء نعيم حامد, 2022) إطارًا نظريًا يربط بين منظومات النقل والتحولات المورفولوجية، مؤكدة أن قرارات النقل تمثل محددات بنيوية تعيد تشكيل المدينة على المدى الطويل. وطرحت مفهوم "المعايرة الحضرية" بوصفه آلية لإعادة ضبط العلاقة بين النقل والمكان، مع إعطاء الأولوية للمكان على حساب الحركة البحتة. وأظهرت النتائج أن التدخلات النقلية لا تغيّر مسارات الحركة فحسب، بل تعيد تشكيل العلاقات المكانية وتوزيع الأنشطة الحضرية.

وفي سياق تطوير الإطار النظري للمورفولوجيا، أكد (Karimi, 2023)أن فهم البنية الحضرية يتطلب دراسة الفضاء البيني كنظام تكويني (Configurational System)، وليس الاكتفاء بدراسة الكتل العمرانية. وشدد على أهمية التحليل الكمي في تفسير العلاقة بين البنية المكانية والديناميات الاجتماعية والاقتصادية، داعيًا إلى توظيف منهجية Space Syntax ضمن إطار تصميمي تحليلي قائم على الأدلة.

أما دراسة (Hameed Basee et al., 2024) فقد ركزت على العلاقة بين المورفولوجيا الحضرية والمناخ المحلي الدقيق في نسيج كربلاء التقليدي، مبينةً أن نسب الارتفاع إلى العرض (H/W) وكثافة البناء تؤثر مباشرة في الخصائص الحرارية للفضاءات المفتوحة، ما يؤكد أن التحولات الشكلية لا تقتصر على البنية الحركية، بل تمتد إلى الخصائص البيئية للفضاء الحضري.

وأخيرًا، تناولت دراسة (العبيدي و رشيد, 2024) تطور أنماط الشوارع في بغداد، موضحةً انتقالها من نسيج عضوي تقليدي إلى شبكات حديثة أكثر انتظامًا، ومؤكدة أن التحولات المورفولوجية ناتجة عن عمليات تراكمية ثقافية واقتصادية عبر الزمن.

يتضح من التسلسل الزمني أن الدراسات انتقلت من تحليل التغير المورفولوجي بوصفه تحولًا شكليًا (2009)، إلى تحليل تأثيره في الخصائص التركيبية (2019)، ثم إلى دراسة دور العقد الحضرية ومنظومات النقل في إعادة تشكيل البنية (2022)، وصولًا إلى تطوير إطار نظري تكويني وتحليل أبعاده البيئية(2024–2023) . غير أن هذه الدراسات، رغم أهميتها، لم تتناول بصورة مباشرة إعادة تشكيل ساحة حضرية متعددة المستويات (أرضي–جسور–أنفاق)

وتأثير ذلك في انتقال مركزية التكامل من الفضاء الأرضي إلى البنية التحتية العلوية وهو ما يسعى البحث الحالي إلى معالجته من خلال تحليل حالة ساحة النسور في بغداد.

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في تفتت البنية المورفولوجية لساحات المدن نتيجة التدخلات المادية الضخمة الهادفة لحل عقد النقل (المجسرات والأنفاق)، ويظهر هذا التحول بوضوح في ساحة النسور، بوصفها إحدى العقد الرئيسة في جانب الكرخ من مدينة بغداد، هذا "إعادة التشكيل" أدى إلى تغليب الوظيفة الحركية الآلية على الوظيفة المكانية، وسبب :

- تفكك البنية المورفولجية
- فقدان الاحتواء الفراغي :تحول الساحة من فضاء محدد ومعرف (Defined Space)إلى فضاء مشتت بصرياً

الفرضية

تفترض الدراسة أن إعادة التشكيل المورفولوجي للساحات الحضرية، ولا سيما في ساحة النسور في مدينة بغداد الناتجة عن التدخلات المادية واسعة النطاق ولا سيما المجسّرات والبنى التحتية المرورية، أدت إلى اختلال البنية المكانية للساحة .

هدف البحث

1.تشخيص التغيرات المورفولوجية التي طرأت على ساحة النسور بوصفها حالة دراسية .

2.قياس أثر هذه التغيرات المورفولوجية على البنية المكانية للساحة ضمن شبكة الحركة الحضرية .

3.تقييم التحول الوظيفي لساحة النسور في ضوء نتائج التحليل المكاني والبصري، ولا سيما انتقالها من فضاء مكاني منظِم إلى عقدة حركة آلية .

4.استخلاص إطار تحليلي مكاني يمكن تطبيقه في دراسة إعادة تشكيل الساحات الحضرية في السياقات المشابهة.

منهجية البحث

أ.المدخل المنهجي

يعتمد البحث منهجًا تحليليًا كمّيًا مقارنًا يهدف إلى قياس أثر التحول البنيوي في ساحة النسور الناتج عن تدخلات منظومات النقل، ولا سيما الجسور والأنفاق، وذلك عبر مقارنة خصائصها التركيبية قبل التغير وبعده؛ ويستند هذا التوجه إلى الأدبيات التي تؤكد أن التحولات المورفولوجية يمكن تحليلها وقياسها من خلال دراسة العلاقات الطوبولوجية للشبكة الحضرية باستخدام منهجية Space Syntax، بوصفها أداة كمية قادرة على تفسير بنية الفضاء الحضري وعلاقته بأنماط الحركة .

واعتمد البحث تصميمًا مقارنًا يقوم على تحليل ساحة النسور قبل التغير، حين كانت تعمل ضمن نظام مزدوج (أرضي–أنفاق)، ومقارنتها بالحالة الراهنة بعد إضافة المستوى العلوي (المجسر)، وذلك بهدف قياس أثر هذا التحول في إعادة توزيع مركزية العلاقات المكانية داخل العقدة الحضرية، وتحديد التغيرات التي طرأت على خصائص الاتصال والتكامل والاختيار ضمن الشبكة الحضرية.

وعند إعداد المخطط المحوري للحالة اللاحقة للتغير، تبين أن تعقيد النظام المكاني الناتج عن تعدد المستويات (أرضي–أنفاق–مجسر) يتطلب معالجة تحليلية دقيقة، إذ يعتمد تحليل Space Syntax على تمثيل ثنائي الأبعاد للشبكة الحضرية، حيث يتم تحويل الفضاء إلى تمثيل شبكي (Graph) يعكس العلاقات الطوبولوجية بين مكوناته المكانية(Turner, 2004). وعليه فإن تمثيل النظام متعدد المستويات ضمن مخطط واحد قد يؤدي إلى علاقات مكانية لا تعكس الاتصال الفعلي بين المسارات.

وبناءً على ذلك، تم اعتماد تحليل المستويات بصورة منفصلة، لضمان تمثيل العلاقات الطوبولوجية الفعلية بدقة، وتفادي التقاطعات غير الواقعية التي قد تؤثر في نتائج مؤشرات التكامل والاختيار، وبالتالي تحقيق قراءة أكثر دقة للبنية المكانية للساحة ضمن النظام الحضري.

ب.إعداد البيانات

تم إعداد البيانات المكانية اللازمة للتحليل من خلال إعادة بناء المخطط المحوري (Axial Map) لشبكة الحركة في منطقة الدراسة، وذلك وفق مرحلتين أساسيتين:

•إعادة بناء المخطط المحوري للحالة السابقة (قبل التغير) اعتمادًا على صور الأقمار الصناعية(Google Earth) ، ثم تحويلها إلى مخطط رقمي باستخدام برنامجAutoCAD ،لضمان دقة تمثيل العلاقات الطوبولوجية المستخدمة في التحليل المكاني.

•إعداد مخطط محوري للحالة الحالية (بعد التغير) مع فصل المستويات الثلاثة (الأرضي، الأنفاق، المجسر) في ملفات مستقلة، بما ينسجم مع طبيعة النظام متعدد المستويات.

•تم تمثيل الاتصال الفعلي فقط بين المستويات عند نقاط الصعود والنزول، لتجنب التقاطعات غير الواقعية، وضمان دقة تمثيل العلاقات المكانية ضمن الشبكة الحضرية.

ت. آلية المقارنة

تعتمد الدراسة في تحليل التحولات المكانية لساحة النسور على منهجية مقارنة متعددة المستويات تهدف إلى الكشف عن أثر التغيرات المورفولوجية الناتجة عن إدخال البنية التحتية المرورية متعددة المستويات في إعادة تشكيل البنية المكانية للشبكة الحضرية. وقد تمت المقارنة عبر محورين رئيسين هما المقارنة الزمنية والمقارنة الطبقية.

في المقارنة الزمنية تم تحليل الشبكة المكانية للساحة في مرحلتين أساسيتين: المرحلة الأولى قبل التغير المورفولوجي عندما كانت الحركة تتم ضمن مستوى أرضي واحد، والمرحلة الثانية بعد التغير عند إدخال النظام متعدد المستويات المتمثل بالمجسرات والأنفاق. وقد تم قياس مؤشرات التحليل المكاني المتمثلة في الاتصال (Connectivity) والتكامل العالمي والتكامل المحلي R3 والاختيارو تم استخراج القيم التركيبية والإحصائية مباشرة من مخرجات برنامج DepthmapX، حيث يوفر البرنامج قيماً رقمية لكل محور ضمن الشبكة الحضرية. وقد تضمنت هذه القيم المتوسط الحسابي (Mean) والانحراف المعياري (Standard Deviation) ومعامل التحديد .(R^2) ويعبّر المتوسط الحسابي عن القيمة العامة للمؤشر داخل الشبكة، مما يتيح تقييم المستوى العام للاندماج أو الاتصال أو الاختيار، في حين يعكس الانحراف المعياري درجة تباين القيم بين المحاور، وهو ما يدل على مستوى التماسك أو التفتت البنيوي للنظام المكاني. أما معامل التحديد (R^2) فيُستخدم لقياس قوة العلاقة بين الاتصال والتكامل ، بوصفه مؤشراً على درجة الوضوحية الإدراكية للنظام المكاني. وقد تم اعتماد هذه المؤشرات لكونها تمثل أدوات كمية أساسية في تحليل خصائص الشبكة الحضرية وتفسير التحولات المكانية الناتجة عن التغيرات المورفولوجي

أما المقارنة الطبقية فقد ركزت على تحليل البنية المكانية للنظام الحضري بعد التغير ضمن ثلاثة مستويات مكانية هي المستوى الأرضي ومستوى المجسر ومستوى الأنفاق. وتم قياس المؤشرات التركيبية لكل مستوى على حدة بهدف تحديد اختلافات الأداء المكاني بين المستويات وتحليل انتقال مركزية الحركة داخل الشبكة الحضرية.

وتسهم هذه المقارنة المزدوجة في تفسير طبيعة التحول البنيوي الذي طرأ على دور الساحة داخل النظام الحضري، وذلك من خلال الكشف عن انتقال مركز السيطرة المكانية وإعادة توزيع الحركة داخل الشبكة نتيجة إدخال البنية التحتية متعددة المستويات.

ث.تفسير النتائج

تم تفسير النتائج وفق ثلاثة محاور رئيسة:

4 .1انتقال مركز السيطرة المكانية من خلال مقارنة أعلى قيم التكامل قبل وبعد إضافة المجسر.

4 .2إعادة توزيع الحركة عبر تحليل تغير قيم Choice بين المستويات.

4 .3 درجة التماسك البنيوي للنظام الطبقي من خلال قياس الانحراف المعياري والوضوحية.

ويهدف هذا التفسير إلى الكشف عما إذا كان إدخال المجسر قد أدى إلى تعزيز كفاءة الحركة فقط، أم إلى إعادة تشكيل الدور البنيوي للساحة داخل الشبكة الحضرية.

ج.حدود البحث

يركز البحث على التحليل البنيوي للحركة باستخدام التحليل المحوري(Axial Analysis) ، ولا يتناول التحليل البصري(Visibility) (Graph Analysis (VGA، نظرًا لأن هدف الدراسة يتمثل في قياس إعادة توزيع العلاقات الطوبولوجية للحركة بين المستويات.

1.الجانب النظري:

1. 1. الساحة كنظام مورفولجي (Urban Square as a Morphological System):

يُعد فهم الساحة الحضرية من منظور مورفولوجي مدخلاً أساسياً لتحليلها بوصفها نظاماً متكاملاً يتجاوز حدود الحيز الفيزيائي الساكن؛ حيث يبدأ تشكيل هذا النظام من خلال الاحتواء أو التحديد الفراغي(Enclosure) ، إذ لا يكتسب الفراغ الحضري صفته "الإيجابية" إلا إذا تم تعريفه بوضوح عبر الكتل الصلبة المحيطة به، في حين يؤدي غياب هذا التحديد إلى ظهور ما يُعرف بالفضاءات المفقودة.(Lost Space) (Trancik, 1986, p. 97). وقد طُوّر هذا المفهوم في الأدبيات الحديثة ليُفهم ضمن إطار مورفولوجي أوسع يربط بين شكل الفراغ وبنية النسيج الحضري، حيث يُعد الاحتواء أحد المحددات الرئيسة لهوية المكان وقابليته للإدراك.(Oliveira, 2021, p. 94)

وعند الانتقال من المستوى المادي الملموس إلى المستوى الإدراكي والحركي، تبرز الساحة بوصفها نقطة ارتكاز ضمن الشبكة الحضرية؛ "أن هذه العقد تمثل نقاطاً تركيزية ضمن الشبكة المكانية، تسهم في تعزيز قابلية المدينة للقراءة والإدراك من خلال تنظيم الحركة وتحديد الاتجاهات داخل البيئة الحضرية(Oliveira, 2022, p. 146,147)".إن هذا الدور التنظيمي للساحة كنقطة تلاقي للمسارات هو ما يجعلها" نظاماً منظماً" للتدفقات(Eyüce, 2000). "وأن القيمة المورفولوجية للساحة لا تنبع من شكلها الهندسي، بل من "التهيئة الفضائية(Configuration) "، وأن الساحة تعمل كـ "ماكينة" لتوليد الحركة؛ فكلما كانت الساحة مرتبطة بأجزاء الشبكة الحضرية بشكل أكبر (أي تمتلك قيم اتصال عالية)، زادت قدرتها على استقطاب التدفقات، وهذا الربط الشبكي هو الذي يمنحها قيمتها الوظيفية والاجتماعية"(Hillier, 1996, p. 115).

إن تضافر خصائص الاحتواء المادي مع الدور الحركي للعقدة يقود بالضرورة إلى فهم الساحة بوصفها قلباً مكانياً (Spatial Core) فاعلاً ضمن المنظومة؛ وهنا يؤصل (Hillier, 1996, p. 2) لمفهوم "التهيئة الفضائية " (Configuration)ليوضح أن الساحة ليست عنصراً معزولاً، بل هي مجموعة علاقات معقدة تربط الجزء بالنظام الكلي للمدينة، ويؤكد هيلير في طروحاته حول "اقتصاد الحركة "أن الساحة كقلب مكاني تعمل بمثابة "ماكينة" لتوليد التدفقات البشرية والآلية، حيث ترتبط كفاءتها بموقعها الاستراتيجي ومدى سهولة الوصول إليها من مختلف أنحاء الشبكة(Hillier, 1996, p. 115).

ومن هذا الترابط البنيوي بين مادية الاحتواء، ووظيفية العقدة، ومركزية القلب المكاني، نصل إلى استنتاج مفاده أن القيمة الحقيقية لأي إعادة تشكيل مورفولوجي تُقاس علمياً من خلال مؤشر التكامل، إذ يمثل هذا المؤشر المعيار الكمي الذي يختزل الخصائص المورفولوجية والوظيفية في قيمة تعبر عن مدى مركزية الساحة وقدرتها على جذب الحركة. ويُستخدم التكامل العالمي (Rn) لقياس درجة اندماج الساحة ضمن الشبكة الحضرية الكلية، بما يعكس دورها كقلب مكاني يسهل الوصول إليه من مختلف أجزاء المدينة، في حين يُستخدم التكامل المحلي (R3) لقياس مستوى ترابطها ضمن نطاق محلي محدود (ثلاث خطوات طوبولوجية)، مما يعكس كفاءتها كعقدة تنظيمية ضمن محيطها المباشر وقدرتها على استيعاب التدفقات الحركية المحلية، الأمر الذي يجعله أداة مناسبة لتقييم أثر التغيرات البنيوية الناتجة عن إعادة التشكيل.(Hillier, 1996, p. 94)

1 .2.تأثير العقد المرورية في اداء الشبكة :

تُعرّف العقد المرورية (Nodes / Junctions) بوصفها نقاطاً استراتيجية ضمن البنية المورفولوجية للشبكة الحضرية، تمثل مواقع التقاء المسارات وتكثف الحركة، وتعمل كنقاط اتخاذ قرار تعيد من خلالها توجيه التدفقات داخل المدينة، وتكتسب هذه العقد أهميتها من دورها في تنظيم الحركة وتحديد مستوى نفاذية الشبكة وكفاءتها، فضلاً عن تأثيرها في سلوك الحركة وسرعتها، مما يجعلها عنصراً حاسماً في أداء النظام الحضري ككل(Carmona, 2021, p. 157). وتشير الدراسات إلى أن العقد الحضرية الجاذبة تؤدي دوراً مهماً في إعادة تنظيم البنية الحضرية، إذ تؤكد أن العقد الحضرية الجاذبة تعد من أكثر العناصر تأثيراً في إعادة ترتيب البنية الحضرية ، كما أن الشوارع والمحاور المؤدية إلى هذه العقد تشكل جزءاً أساسياً من النظام الحركي الذي يحدد موقعها وأهميتها داخل الشبكة المكانية، إذ إن الشوارع التي تقود إلى هذه العقد الحضرية تمثل عناصر رئيسة في عملية إعادة تنظيمها داخل البنية الحضرية (Hamzah & Ebraheem, 2020a, p. 2).وفي السياق نفسه تؤكد دراسات النقل الحضري أن التقاطعات والعقد المرورية تمثل نقاطاً حاسمة داخل شبكات الحركة، إذ إن التقاطعات تعد نقاطاً حاسمة في شبكات النقل حيث يتم عندها تحديد كفاءة تدفق الحركة ومستويات التنقل داخل الشبكة، كما أنها تمثل روابط أساسية تربط بين القطاعات السكنية والتجارية والمؤسسية داخل المدينة (Al-Hussaini et al., 2025, p. 527,528).ومن منظور التحليل المكاني تشير نظرية التركيب الفضائي (Space Syntax) إلى أن البنية المكانية للشبكة الحضرية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بأنماط الحركة والنشاط الإنساني داخل المدينة، إذ تؤكد أن الفضاء والمجتمع يشكلان منظومة مترابطة، حيث تؤثر البنية المكانية في أنماط الحركة والأنشطة الإنسانية(Karimi, 2023b, p. 3). وبناءً على ذلك يمكن فهم الساحات الحضرية بوصفها عقداً مركزية داخل شبكة الحركة الحضرية، إذ يتحدد دورها الوظيفي والحركي تبعاً لموقعها ضمن البنية المكانية للشبكة ومدى اتصالها وتكاملها مع المحاور الحضرية المحيطة بها.

1 .3 إعادة التشكيل المورفولوجي والبنية المكانية (Morphological Reconfiguration & Spatial Structure):

تُعد إعادة التشكيل المورفولوجي عملية تتجاوز التعديل الشكلي، إذ تعني إعادة تنظيم العلاقات الفراغية التي تحكم أداء المدينة. فالتغير المورفولوجي الحقيقي يمس العناصر الأساسية للنسيج الحضري (الشوارع، القطع، الأبنية) ويؤدي إلى إعادة تشكيل منطق ترابطه(Oliveira, 2021, p. 15). وفي الساحات الحضرية، لا تمثل المجسرات والأنفاق مجرد إضافات مادية، بل "نظاماً مفروضاً" يعيد صياغة البنية المكانية عبر خلق مستويات حركة طبقية تفصل بين الحركة العابرة والمحلية، مما يؤدي إلى تحول في هيكل العلاقات الحضرية (Moudon, 1997, p. 7).

ويتأسس هذا التحول على نظرية التركيب الفضائي، التي تميز بين الشكل الهندسي الظاهري والتهيئة الفراغية(Configuration) ، حيث تؤدي إعادة تنظيم المسارات إلى تغيير قيم الاتصال والعمق الفراغي، وبالتالي إعادة توزيع اقتصاد الحركة داخل الشبكة الحضرية (Hillier, 1996, p. 2,111). ونتيجة لذلك قد تفقد الساحة دورها كفضاء اجتماعي أرضي لتتحول إلى قناة حركة آلية منفصلة بصرياً ووظيفياً.

ولقياس هذا التحول البنيوي، تعتمد الدراسة على المقارنة بين حالتي قبل وبعد التغير باستخدام مؤشرات تركيبية كمية، وفي مقدمتها مؤشر التكامل (Integration)، الذي يكشف كفاءة ارتباط الساحة بالنظام الحضري على المستويين العالمي (Rn) والمحلي(R3) ، مما يتيح تحديد مدى تعزيز أو تراجع دورها المكاني (Hillier, 1996, p. 94).

1. 4 التهيئة الفراغية واقتصاد الحركة (Spatial Configuration & Movement Economy):

تتحدد البنية المكانية للمدينة من خلال العلاقات التكوينية بين عناصرها، حيث تنشأ خصائص النظام من نمط هذه العلاقات، وهو ما طُوّر في الدراسات الحديثة ضمن إطار تحليلي يربط بين التكوين المكاني وأداء الشبكة الحضرية (Hillier & Hanson, 1984; Oliveira, 2021, p. 94).وعليه لا يُفهم الفضاء الحضري كشكل هندسي ثابت، بل كنظام متكامل يجمع بين الأبعاد الشكلية والوظيفية والإدراكية ضمن تجربة المستخدم (Sıramkaya, 2019).
وترتبط الساحات والشوارع بوظيفة مزدوجة تجمع بين الحركة والتفاعل الاجتماعي، وأي اختلال في هذا التوازن يؤدي إلى إعادة تعريف دورها داخل النظام الحضري، وهو ما تؤكده الأدبيات الحديثة التي تربط بين التكوين المكاني وكثافة النشاط الحضري (Karimi, 2023a), (العبيدي ضرغام &رشيد محبوب, 2024). وفي هذا السياق، توفّر نظرية التركيب الفضائي أدوات لقياس مركزية العناصر عبر مؤشرات التكامل والاختيار، مما يسمح بفهم التحولات

المورفولوجية بوصفها إعادة توزيع للمركزية داخل الشبكة الحضرية (Hillier, 1996).

ويُعد مفهوم اقتصاد الحركة (Movement Economy) أساسياً في تفسير هذه التحولات، حيث تنتج الحركة عن التهيئة الفراغية ذاتها، إذ تجذب الفضاءات الأكثر تكاملاً التدفقات الحركية وتعيد إنتاج الأنشطة الحضرية حولها، وقد طُوّر هذا المفهوم في الدراسات المعاصرة ليُستخدم في تفسير العلاقة بين البنية المكانية وكفاءة الحركة داخل المدن (Hillier, 1996; Karimi, 2023a).وفي المقابل تؤدي تدخلات البنية التحتية الكبرى إلى إعادة توجيه الحركة نحو مسارات معزولة، مما يقلل من فعالية المستوى الأرضي ويضعف دوره كفضاء اجتماعي (الطائي،علاء نعيم حامد, 2022).

وتُقاس هذه التحولات من خلال مؤشرات تركيبية مثل الاختيار (Choice)، الذي يعكس دور الفضاء كممر للحركة واحتمالية مروره ضمن مسارات الحركة داخل الشبكة الحضرية(Hillier, 1996, p. 160) . والاتصالية (Connectivity)، التي تعبر عن درجة ترابطه مع محيطه، حيث تشير الدراسات الحديثة إلى أن تغير هذه المؤشرات يعكس بشكل مباشر إعادة توزيع الحركة داخل الشبكة (Karimi, 2023a). ويؤدي ارتفاع الاختيار في المجسرات مقابل انخفاضه في المستوى الأرضي إلى تحول الساحة من فضاء حضري إلى قناة حركة، في حين يعكس تراجع الاتصالية حالة من العزلة المكانية وضعف الوصولية (Hillier, 1996, p. 94).

وبذلك يصبح تحليل التهيئة الفراغية واقتصاد الحركة مدخلاً لفهم التحول البنيوي الذي يصيب الساحات متعددة المستويات، حيث لا يُقاس التغير من خلال الشكل الظاهري فحسب، بل من خلال إعادة توزيع المركزية والتدفقات داخل الشبكة الحضرية.

1 .5 الوضوح الإدراكي وقراءة المكان Intelligibility & Cognitive Reading of Space:

تُعرّف الوضوحية (Intelligibility) بأنها قدرة المستخدم على فهم البنية المكانية الكلية انطلاقاً من الخصائص المحلية، أي من خلال العلاقة بين الاتصال والتكامل ، حيث يعكس هذا الارتباط مدى قابلية النظام الحضري للقراءة والإدراك (Rahmani Kelkoul & Chougui, 2022, p. 5,6).فإذا كانت المحاور ذات الاتصال العالي هي نفسها ذات التكامل المرتفع، يصبح النظام واضحاً وقابلاً للفهم، أما ضعف هذا الارتباط فيؤدي إلى تشتت إدراك الفضاء الحضري.

وتؤكد الدراسات أن الوضوحية ليست خاصية شكلية، بل نتاج اتساق بنيوي بين المستويات المحلية والعالمية داخل الشبكة، بحيث يمكن استنتاج بنية النظام من التجربة الموضعية .(Long et al., 2007, pp.129–130) كما تمثل الوضوحية شرطاً إدراكياً للحركة، إذ تتيح للمستخدم تحديد موقعه واتخاذ قرارات الحركة اعتماداً على خصائص الفضاء المحيط به (Hanna, 2024, p. 2).

وتشير أبحاث التركيب الفضائي إلى أن التكوين المكاني يفسر جزءاً كبيراً من أنماط الحركة البشرية، حيث ترتبط الحركة بوضوح النظام المكاني وقدرته على التوجيه (Penn, 2003, p. 31) .كما تُظهر الدراسات أن ارتفاع التكامل يرتبط بارتفاع القدرة على إدراك المعالم الحضرية، في حين يؤدي انخفاض الوضوحية إلى ضعف العلاقة بين البنية المكانية والحركة المرصودة(Long et al., 2007). وفي السياق التطبيقي، تُعد الوضوحية أحد الأبعاد المرتبطة بحركة المشاة، إلى جانب الوصولية والمرئية، حيث يمكن تفسير أنماط الحركة من خلال خصائص التكوين المكاني(Fan et al., 2022, p. 2,3). ويُقاس هذا المؤشر إحصائياً باستخدام معامل التحديد(R^2) ، إذ يشير ارتفاعه (أكثر من 0.50) إلى نظام واضح، في حين يعكس انخفاضه تفتتاً مورفولوجياً وضعفاً في قراءة الفضاء الحضري (Rahmani Kelkoul & Chougui, 2022, p. 6) .

وبذلك تعكس الوضوحية العلاقة البنيوية بين المحلي والعالمي داخل النظام الحضري، ويعد تراجعها مؤشراً مباشراً على تفكك البنية المكانية وفقدان القدرة الإدراكية للمستخدم على قراءة الفضاء.

1. 6 .نظرية التركيب الفضائي(space syntax):

تُعد نظرية التركيب الفضائي (Space Syntax) من أهم المناهج التحليلية في دراسة البنية المكانية للمدن، إذ تركز على فهم العلاقة بين التكوين المكاني وأنماط الحركة والسلوك الإنساني داخل البيئة الحضرية (Hillier & Hanson, 1984). وتنطلق هذه النظرية من فرضية أن الفضاء الحضري يمثل نظاماً تركيبياً يؤثر في كيفية استخدامه من قبل الأفراد، حيث تشير الدراسات إلى أن البنية المكانية ترتبط بشكل مباشر بأنماط الحركة والأنشطة داخل المدينة (Karimi, 2023a, p. 3). وتعتمد المنهجية على تمثيل الشبكة الحضرية من خلال المخطط المحوري (Axial Plan) وتحليلها باستخدام مؤشرات كمية مثل الاتصال (Connectivity)، والتكامل(Integration) ، والاختيار(Choice) ، والتي تُستخدم لقياس درجة الترابط والوصولية داخل الشبكة الحضرية (Hillier, 1996; Hillier & Hanson, 1984). كما تُعد هذه الأدوات فعالة في تحليل العقد الحضرية والساحات، إذ تسهم في تحديد مواقع الجذب الحركي داخل المدينة وإبراز دورها في تنظيم البنية المكانية (Hamzah & Ebraheem, 2020b, p. 2).

1 .7 خلاصة الجانب النظري:

يتضح من العرض النظري أن تحليل البنية المكانية للشبكات الحضرية ضمن إطار منهجية Space Syntax يستند إلى تمثيل الفضاء الحضري من خلال المخطط المحوري(Axial plan) ، الذي يحوّل النظام المكاني إلى بنية شبكية قابلة للتحليل الكمي تعكس العلاقات الطوبولوجية بين عناصره (Hillier, 1996; Hillier .& Hanson, 1984)وانطلاقاً من ذلك، تمثل المؤشرات التركيبية الواردة في الجدول(1)، ولا سيما الاتصال ، والتكامل ، والاختيار، أدوات تحليلية كمية لقياس خصائص الشبكة المكانية وأنماط الحركة داخلها، حيث يعبر الاتصال عن درجة الترابط المباشر بين المحاور، بينما يعكس التكامل مستوى مركزية المحور ضمن النظام الكلي أو المحلي، في حين يمثل الاختيار احتمالية مرور الحركة عبره ضمن المسارات الشبكية.

وتعتمد طريقة القياس على حساب هذه المؤشرات بشكل مباشر باستخدام برنامجDepthmap ، من خلال تحليل المخطط المحوري وتحويله إلى تمثيل شبكي (Graph) تُستخرج منه القيم الكمية لكل محور، وهو ما يتيح قياس درجة الوصولية والترابط وإعادة توزيع المركزية داخل الشبكة الحضرية (Turner, 2004).

وبناءً على هذه الأسس النظرية والمنهجية، يعتمد الجانب العملي من الدراسة على تطبيق هذه المؤشرات لتحليل الشبكة المكانية المحيطة بساحة النسور، بهدف قياس تأثير التغيرات المورفولوجية الناتجة عن مشاريع البنية التحتية المرورية في إعادة توزيع مركزية الحركة داخل الشبكة الحضرية. وبذلك يتم الانتقال من المستوى النظري الذي يعرّف خصائص النظام المكاني إلى المستوى التطبيقي الذي يقيس هذه الخصائص فعلياً من خلال مقارنة القيم المكانية للمحاور قبل وبعد التغير، مما يتيح تفسير التحولات التي طرأت على دور الساحة ضمن نظام الحركة الحضري.

الجدول(1): المؤشرات التركيبية(Space Syntax Indicators) ، آلية قياسها، ودلالاتها في تحليل أداء الشبكة الحضرية والساحات

المفهوم النظري	المؤشر المستخدم	نوعه	طريقة القياس	دلالته في تحليل الساحات الحضرية
الترابط المكاني المباشر	الارتباط	محلي	عدد الروابط المباشرة التي يرتبط بها المحور ضمن الشبكة	يوضح درجة الاتصال المباشر للساحة مع المحاور المحيطة به
المركزية المكانية في الشبكة	التكامل العالمي	عالمي/ محلي	قياس التكامل على مستوى الشبكة الكلية (global integration)	يحدد مدى مركزية الساحة داخل النظام الحضري وامكانية الوصول اليها
الترابط المحلي	التكامل المحلي	عالمي/ محلي	قياس التكامل ضمن نطاق ثلاث خطوات طوبولوجية	يوضح علاقة الساحة بالمحيط العمراني القريب
مسارات العبور في الشبكة	الاختيار العالمي	الحركي	احتمالية مرور الحركة عبر المحور ضمن المسارات الأقصر داخل الشبكة	يحدد المحاور التي تعمل كقنوات رئيسية للحركة عبر الساحة

وضوحية النظام المكاني	الوضوحية(R2)	ادراكي	تحليل العلاقة الاحصائية بين الاتصالية والتكامل	يقيس مدى قابلية فهم النظام المكاني للساحة من قبل المستخدمين

المصدر:أعداد الباحثة بالاعتماد على (Hillier, 1996; Hillier & Hanson, 1984; Karimi, 2023a)

2.الجانب العملي التطبيقي:

يهدف الجانب العملي من الدراسة إلى تطبيق منهجية Space Syntax لتحليل البنية المكانية لشبكة الحركة في منطقة الدراسة، وذلك بهدف الكشف عن تأثير التغيرات المورفولوجية الناتجة عن مشاريع البنية التحتية المرورية في إعادة تشكيل النظام المكاني للساحة .ويعتمد التحليل على قياس مجموعة من المؤشرات التركيبية التي وردت في الجدول(1).

1. 2 منطقة الدراسة:

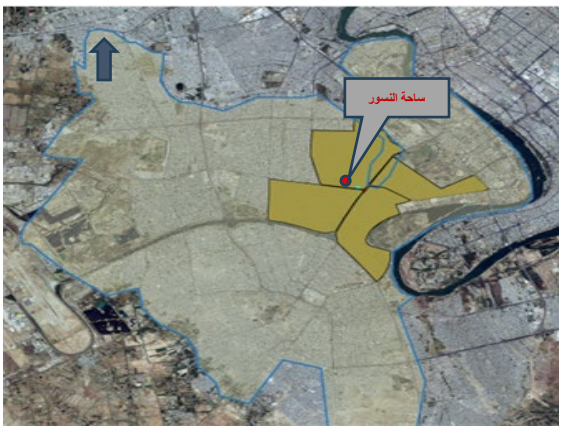
ساحة النسور:

"ساحة النسور هي فلكة مرورية تقع في جانب الكرخ غرب بغداد قرب برج المأمون ضمن حدود امانة بغداد ،ناحية المنصور، عند احداثيات جغرافية تبلغ "24 '21 ْ44 شرق خط غرينتش و " 9 '18 ْ33 شمالا من خط الاستواء ، وتربط عندها عدة مناطق حيث تقع منطقة القادسية شرقاً واليرموك جنوباً والحارثية شمالاً والمنصور غرباً(المصدر:اعداد الباحثة بالاعتماد على صور الاقمار الأصطناعية Google Earth).

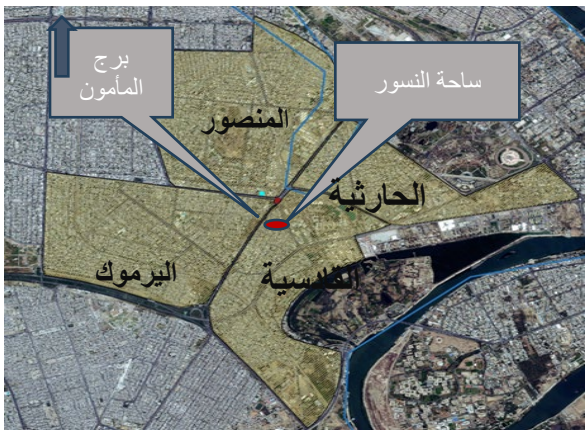
الشكل (1)يوضح شكل الساحة قبل مشروع التطوير المصدر:(Observer Iraq, 2022)

2. 2 التطور المورفولجي لساحة النسور:

في عام 2023، انطلق العمل في مشروع تطوير ساحة النسور، اكبر مشاريع الحزمة الأولى لفك الاختناقات المرورية في العاصمة بغداد. يتضمن المشروع انشاء ثلاث انفاق للسيارات؛ النفق الأول يربط بين (شارع الأردن) و (شارع القادسية) والثاني يربط بين (شارع يافا) و (شارع بيروت)، والثالث يربط بين (شارع بيروت) و(شارع يافا) بعمق يصل الى 16 متر تحت مستوى سطح الأرض، مع مجسرين، هما مجسر النسور الذي يربط بين (شارع دمشق) و(شارع محمد مهدي الجواهري)، وتطوير مجسر ساحة قحطان ومده الى مابعد السكة الحديدية، حيث يربط بين (ساحة قحطان) وصولاً إلى (تقاطع أم الطبول) (وزارة الاعمار و الإسكان و البلديات العامة،2025) .



الشكل(2): موقع ساحة النسور ضمن حدود ناحية المنصور(المصدر: اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات امانة بغداد ،قسم التصميم الاساس،شعبة GIS)



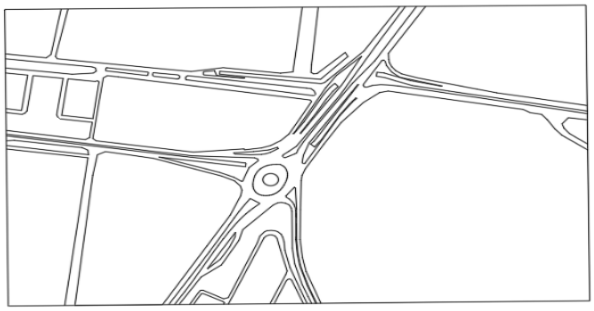
الشكل(3):ساحة النسور وعلاقتها المكانية بالمناطق المحيطة(المصدر: اعدادالباحثة بالاعتماد على بيانات امانة بغداد ،قسم التصميم الاساس،شعبة GIS)

الشكل (4) يوضح شكل ساحة النسور ومحاورها بعد التطوير (المصدر:وزارة الأعمار والاسكان،دائرة الطرق والجسور 2026)

3. 2شبكة الحركة حول الساحة:

تمثل ساحة النسور إحدى العقد الحضرية المهمة ضمن شبكة الحركة في جانب الكرخ من مدينة بغداد، إذ تؤدي دوراً محورياً في تنظيم تدفقات الحركة نتيجة ارتباطها بعدد من المحاور الرئيسة ذات الطبيعة الشعاعية. وعلى الرغم من هذه الأهمية المرورية، فإن المنطقة المحيطة بالساحة تُعد من المناطق ذات النشاط الحضري المحدود، حيث يغلب عليها الطابع المروري وتفتقر إلى الفعاليات الاجتماعية والتجارية النشطة. وقد أدى تطور البنية التحتية المرورية، ولا سيما إنشاء المجسر والأنفاق، إلى تعزيز هذا الطابع من خلال إعادة توزيع الحركة على مستويات متعددة (الأرضي، العلوي، السفلي)، مما أسهم في تقوية وظيفة الساحة كعقدة مرورية مقابل تراجع دورها كفضاء حضري متكامل. وبناءً على ذلك، تم التركيز على تحليل البنية الحركية باستخدام منهجية (Space Syntax)، لكونها

الأكثر تمثيلاً للواقع الوظيفي الحالي للمنطقة. مع الإقرار بأن إدماج الأبعاد الاجتماعية واستعمالات الأرض يُعد ضرورياً في حال دراسة مناطق ذات حيوية حضرية أعلى، وهو ما يمثل أحد حدود هذه الدراسة.

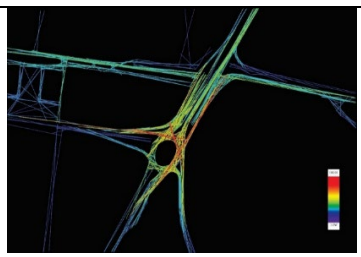
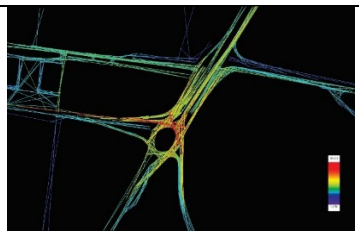
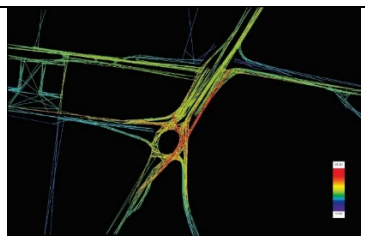
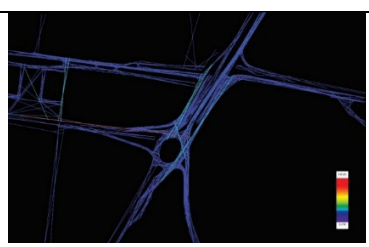


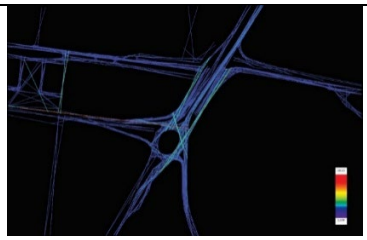
الشكل (4):مخطط ساحة النسور قبل التطوير(المصدر:خرائط Google Earth مرسومه باستخدام برنامج AutoCad)

4 .2 الإطار العملي:

اولاً: ساحة النسور قبل التغيير (2023):

الجدول(2): مؤشرات ساحة النسور قبل التطوير

المؤشر	التحليل	الشكل
الاتصالية	تُظهر خريطة الاتصالية تمركز القيم الأعلى عند العقدة المركزية للساحة، حيث ترتبط المحاور الشعاعية الرئيسة بعدد مرتفع من الروابط المباشرة. ويعكس ذلك أن الساحة كانت تعمل كبؤرة تقاطع فعلي ضمن الشبكة الحضرية، تتمتع بدرجة عالية من الترابط المباشر مع محيطها القريب. كما أن توزيع القيم لا يُظهر انقطاعاً حاداً أو عزلة موضعية، بل شبكة أفقية متصلة نسبياً كما موضح في الشكل(5):	 الشكل(5):اتصالية ساحة النسور قبل التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
التكامل العالمي	تُظهر خريطة التكامل العالمي أن العقدة المركزية للساحة تتمتع بقيم تكامل مرتفعة نسبياً مقارنة بالمحيط، ما يدل على مركزيتها ضمن النظام الحضري الأوسع. فالساحة لم تكن مجرد نقطة تقاطع محلية، بل عنصرًا ذا موقع استراتيجي داخل شبكة المدينة،كما موضح في الشكل(6):	 الشكل(6):التكامل العالمي لساحة النسور قبل التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
التكامل المحلي	تكشف خريطة التكامل المحلي عن تمركز القيم المرتفعة في محيط الدوار المركزي وامتدادها جزئياً على المحاور الشعاعية المتصلة به. ويشير ذلك إلى أن المجال القريب للساحة كان مدمجاً إدراكياً، بحيث يسهل الانتقال بين العناصر المجاورة ضمن عدد محدود من الخطوات الطوبولوجية،كما موضح في الشكل(7):	 الشكل(7):التكامل المحلي لساحة النسور قبل التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
	تُظهر القيم المرتفعة للاختيار العالمي امتداداً واضحاً عبر المحاور التي تخترق الساحة، ما يؤكد أن جزءاً مهماً من الحركة العابرة على مستوى المدينة كان يمر من خلالها. وبذلك تؤدي الساحة وظيفة عقدة عبور رئيسة ضمن شبكة	

الاختيار العالمي	الحركة الكلية،كما موضح في الشكل(8):	الشكل(8):الاختيار العالمي لساحة النسور قبل التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
الاختيار المحلي	تبيّن خريطة الاختيار المحلي أن مسارات العبور القصيرة تمر عبر الساحة، مما يدل على دورها في توزيع الحركة ضمن المجال القريب. لم تكن الحركة ملتفة حول العقدة، بل تعبرها بوصفها نقطة وسيطة في المسارات الأكثر كفاءة،كما موضح في الشكل(9):	 الشكل(9):الاختيار المحلي لساحة النسور قبل التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج depthmapX10

الجدول (3) يوضح التحليل الإحصائي – قبل التغير

المؤشر	الوسط	الانحراف	الحد الادنى	الحد الاعلى	الوضوحية	التفسير
الاتصالية	41,896	26,04	4	121	0,817	شبكة مترابطة أفقياً مع مركز اتصال واضح
التكامل العالمي	2,87861	0,8352	1.2081	5,160		مركزية عالمية مستقرة ضمن النظام الحضري
التكامل المحلي	4,0456	0,8922	1,4645	6,5116		ترابط موضعي قوي حول العقدة المركزية
الاختيار العالمي	1211,86	2645.82	0	43504		الساحة تمثل عقدة عبور رئيسة على مستوى المدينة
الاختيار المحلي	368,552	708.651	0	9287		تنظيم متوازن للحركة ضمن المجال القريب

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج depthmapX10

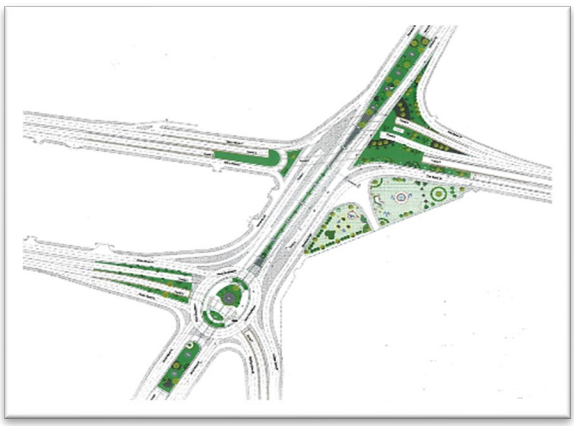
R^2هنا يمثل العلاقة بين الأتصالية و التكامل العالمي

- $R^2 > 0.50$ ← النظام قابل للقراءة
- R^2منخفض ← ضعف العلاقة بين المحلي والعالمي

تُظهر نتائج الجدول (3) أن الشبكة الحضرية قبل التغير اتسمت بدرجة عالية من الترابط والمركزية، حيث تشير قيمة المتوسط الحسابي للاتصالية (41.896) إلى وجود شبكة مترابطة أفقياً، بينما يعكس الانحراف المعياري (26.04) وجود تباين متوسط في توزيع الاتصالات دون أن يصل إلى مستوى التفكك البنيوي. كما يبيّن المتوسط الحسابي للتكامل العالمي (2.878) تمركزاً واضحاً للساحة ضمن النظام الحضري، في حين يؤكد المتوسط المرتفع للتكامل المحلي (4.045) قوة الترابط الموضعي حولها. وتشير قيم الاختيار إلى أن الساحة تمثل مساراً مهماً لعبور الحركة، مع وجود تباين نسبي في توزيع هذه القيم كما يظهر من الانحرافات المعيارية. أما قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.817$) فتدل على علاقة قوية بين الاتصال والتكامل، مما يعكس مستوى عالياً من الوضوحية الإدراكية للنظام المكاني. وبشكل عام، تشير هذه القيم إلى أن الشبكة قبل التغير كانت تتميز بتماسك بنيوي واستقرار في توزيع المؤشرات داخلها هذا الجدول يثبت أن الساحة قبل التغير كانت تعمل كنظام أفقي متكامل، يتميز بتماسك بنيوي ووضوح إدراكي مرتفع.

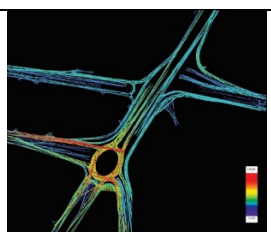
ثانياً: ساحة النسور بعد التغير (2025):

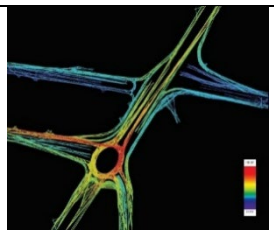
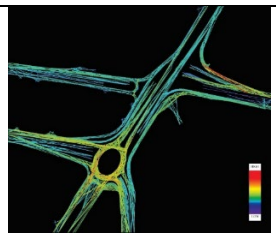
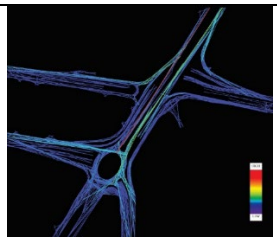
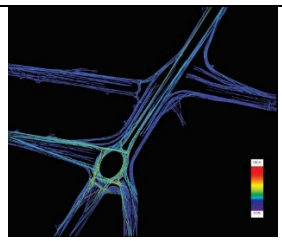
أ- المستوى الأول (الأرضي):



الشكل(10):يمثل المستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير،(المصدر:وزارة الاعمار والاسكان /دائرة الطرق والجسور)

الجدول(4): يمثل مؤشرات المستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير

المؤشر	التحليل	الشكل
الاتصالية	تنخفض الاتصالية المباشرة في مركز الساحة نتيجة إعادة توزيع المسارات، مما يشير إلى حالة عزلة نسبية للمستوى الأرضي،كما موضح في الشكل(11):	

		الشكل(11):الاتصالية للمستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
التكامل العالمي	تنخفض قيم التكامل في مركز الساحة مقارنة بالحالة السابقة، وتتركز القيم الأعلى على المحاور الممتدة خارج الدوار، مما يدل على تراجع مركزية المستوى الأرضي داخل النظام الحضري،كما موضح في الشكل(12):	 الشكل(12):التكامل العالمي للمستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
التكامل المحلي	تظهر قيم تكامل محلي متوسطة حول الدوار، مع فقدان التركّز القوي الذي كان موجوداً سابقاً، مما يشير إلى ضعف الترابط الموضعي في المستوى الأرضي،كما موضح في الشكل(13):	 الشكل(13):التكامل المحلي للمستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
الاختيار العالمي	تنخفض قيم الاختيار في مركز الساحة، مما يدل على تراجع دور المستوى الأرضي كمسار عبور رئيسي ضمن الشبكة الكلية،كما موضح في الشكل(14):	 الشكل(14):الاختيار العالمي للمستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)
الاختيار المحلي	تظهر قيم الاختيار محلي محدودة داخل نطاق الساحة، مما يعكس تراجع أهميتها في تنظيم الحركة ضمن المجال القريب،كما موضح في الشكل(15):	 الشكل(15):الاختيار المحلي للمستوى الارضي لساحة النسور بعد التطوير (المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج depthmapX10

الجدول (5) يوضح التحليل الإحصائي – بعد التغير (المستوى الأول – المستوى الأرضي)

المؤشر	الوسط	الأنحراف	الحد الاعلى	الحد الأدنى	R^2 الوضوحيه	التفسير
الأتصالية	43,2929	23,9827	117	6	0,60211	تراجع الاتصالية المركزية نتيجة إعادة توزيع المسارات
التكامل العالمي	2,08601	0,59091	3,5353	0,9140		فقدان المركزية العالمية

						للمستوى الأرضي
التكامل المحلي	4,16376	0,731188	6,9671	2,40029		ضعف الترابط الموضعي حول الساحة
الاختيار العالمي	3130,75	5917,73	66823	0		تراجع دور المستوى الأرضي كمسار عبور رئيس
الاختيار المحلي	371,686	613,253	5179	0		محدودية تأثيره في تنظيم الحركة المحلية

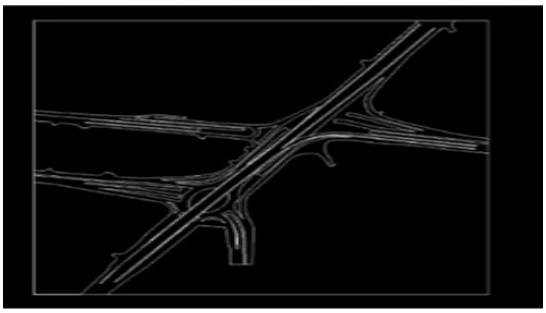
المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج depthmapX10

ب.المستوى الثاني (الجسر):

تُظهر نتائج الجدول (5) أن المستوى الأرضي بعد التغير شهد تراجعاً واضحاً في خصائصه التركيبية، حيث انخفض المتوسط الحسابي للاتصالية إلى (43.29) مع انحراف معياري مرتفع نسبياً (33.98)، مما يعكس تبايناً كبيراً في عدد الاتصالات المباشرة بين المحاور وبداية تفكك في الترابط الشبكي. كما انخفض المتوسط الحسابي للتكامل العالمي إلى (2.086)، وهو ما يشير إلى فقدان المركزية على مستوى النظام الحضري، في حين يبيّن انخفاض التكامل المحلي (4.163) ضعف الترابط الموضعي حول الساحة مقارنة بالحالة السابقة.

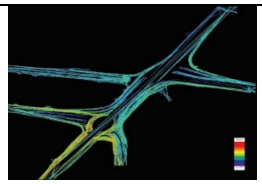
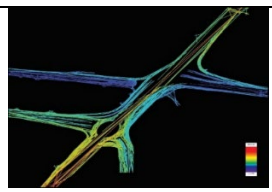
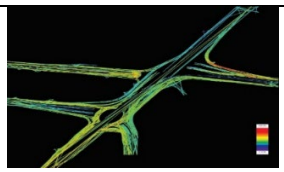
أما مؤشر الاختيار العالمي (3130.75) فيعكس استمرار دور بعض المحاور كمسارات عبور، إلا أن الانحراف المعياري المرتفع يدل على تركز الحركة في مسارات محددة دون توزيع متوازن داخل الشبكة. وفيما يتعلق بالوضوحية، فقد انخفضت قيمة معامل التحديد($R^2 = 0.602$) ، مما يدل على تراجع العلاقة بين الاتصال والتكامل، وبالتالي انخفاض مستوى الوضوح الإدراكي للنظام المكاني مقارنة بالحالة قبل التغير.

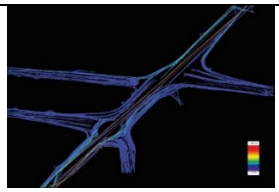
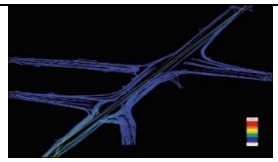
وبشكل عام، تشير هذه النتائج إلى أن المستوى الأرضي فقد جزءاً من دوره البنيوي، وأصبح أقل اندماجاً داخل النظام الحضري، مما يعكس تحوله إلى طبقة ثانوية ضمن نظام حركة متعدد المستويات.



الشكل (16):يمثل خارطة المستوى العلوي في برنامج (depth map)، (المصدر:الباحثة)

الجدول(6): يمثل مؤشرات المستوى الثاني لساحة النسور بعد التطوير

المؤشر	التفسير	الشكل
الاتصالية	يظهر المجسر باتصالية خطية مرتفعة على امتداد محوره الرئيس، مع محدودية الروابط الجانبية، ما يعكس طبيعته كمسار عبور مغلق نسبياً.كما موضح في الشكل(17):	 الشكل(17): يمثل تحليل الاتصال المكاني للجسر ،وهو يبين عدد الروابط المرتبطه بالجسر(المصدر:الباحثة بأستخدام برنامجDepthmap X10)
التكامل العالمي	يوضح الشكل توزيع قيم التكامل داخل شبكة الحركة الحضرية، ويبين التحليل درجة مركزية المحاور المكانية ودورها في تنظيم الحركة داخل الساحة تظهر قيم التكامل العالمي مرتفعة على المحور العابر، ما يشير إلى انتقال مركزية النظام الكلي إلى المستوى العلوي.كما موضح في الشكل(18):	 لشكل(18): تحليل التكامل المكاني العالمي (Integration Rn) للمستوى العلوي لساحة النسور ،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmap X10) .
التكامل المحلي	يسجل المجسر تكاملاً محلياً مرتفعاً على امتداده الطولي، ما يدل على ترابط داخلي قوي ضمن مستواه، دون تكامل فعلي مع المحيط الأرضي.كمت موضح في الشكل(19):	 لشكل(19): تحليل التكامل المكاني المحلي (Integration R3) لشبكة الحركة في المستوى العلوي لساحة النسور ،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامج Depthmapx10)

الاختيار العالمي	والذي يعكس احتمالية مرور الحركة عبر المحاور المختلفة داخل الشبكة الحضرية. وتشير القيم المرتفعة إلى المسارات التي تمثل ممرات رئيسية للحركة داخل النظام المكاني. يسجل المجسر أعلى قيم الاختيار العالمي مقارنة ببقية المستويات، ما يؤكد تحوله إلى القناة الرئيسة لحركة العبور ضمن الشبكة الحضرية. كما موضح في الشكل(20):	 الشكل(20): تحليل الاختيار العالمي لشبكة الحركة للمستوى العلوي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)
الاختيار المحلي	يحقق المجسر قيماً عالية في الاختيار المحلي على خطه المباشر، ما يعكس كفاءته في تنظيم الحركة القريبة ضمن مساره الخاص.كما موضح في الشكل(21):	 الشكل(21): تحليل الاختيار المحلي لشبكة الحركة للمستوى العلوي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج DepthmapX10

يحقق المجسر قيماً عالية في الاختيار المحلي على خطه المباشر، ما يعكس كفاءته في تنظيم الحركة القريبة ضمن مساره الخاص.

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج DepthmapX10

الجدول (7) يوضح التحليل الإحصائي – بعد التغير (المستوى الثاني – الجسر)

المؤشر	الوسط	الانحراف	الحد الأعلى	الحد الأدنى	R^2 الوضوحية	التفسير
الأتصالية	47,1862	23,3251	110	5	0,3925	اتصالية خطية مرتفعة ضمن مسار مغلق
التكامل العالمي	1,66589	0,405577	2,81117	0,9121		انتقال المركزية العالمية إلى المستوى العلوي
التكامل المحلي	4,22556	0,593245	6,32318	2,1106		ترابط داخلي قوي دون تكامل مع المحيط
الاختيار العالمي	5895,83	18242,2	262994	0		القناة الرئيسة لحركة العبور في النظام الحضري
الاختيار المحلي	360,166	896,754	15317	0		تنظيم فعال للحركة ضمن مساره الخاص

تُظهر نتائج الجدول (7) أن المستوى العلوي (الجسر) اكتسب دوراً محورياً في تنظيم حركة العبور داخل الشبكة الحضرية بعد التغير. إذ تشير قيمة المتوسط الحسابي للاتصالية (47.18) إلى ارتفاع عدد الاتصالات المباشرة على هذا المستوى، مما يعكس كفاءته كمسار حركي رئيسي، في حين يدل الانحراف المعياري المرتفع (23.33) على وجود تباين واضح في توزيع هذه الاتصالات، مما يشير إلى تركّز الحركة في مسارات محددة.

أما التكامل العالمي (1.66) فيُظهر انخفاضاً نسبياً في المركزية، مما يعني أن الجسر لا يعمل كعنصر متكامل ضمن النسيج الحضري بقدر ما يعمل كمسار عبور خطي. في المقابل، يعكس التكامل المحلي (4.22) وجود ترابط موضعي قوي دون أن يرتبط بشكل فعّال بالمحيط الأوسع.

وتُعد قيمة الاختيار العالمي المرتفعة (5895.83) مؤشراً واضحاً على أن الجسر أصبح القناة الرئيسة لحركة العبور داخل النظام الحضري، إلا أن الانحراف المعياري العالي يدل على عدم توازن توزيع الحركة. كما يشير الاختيار المحلي (360.16) إلى محدودية دوره في تنظيم الحركة ضمن النطاق القريب.

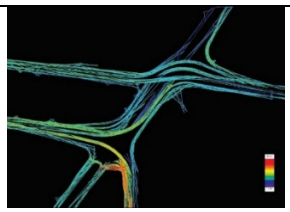
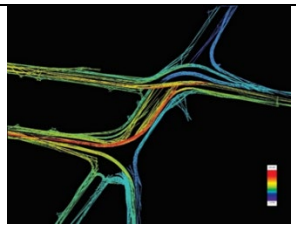
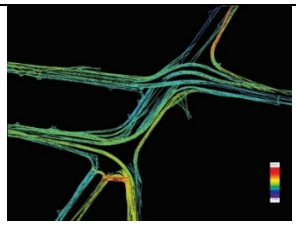
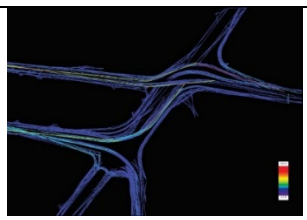
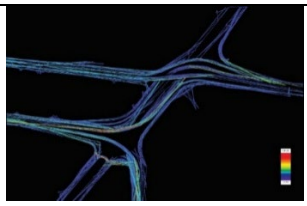
ومن الناحية الإدراكية، تُظهر قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.392$) ضعف العلاقة بين الاتصال والتكامل، مما يعكس انخفاض مستوى الوضوحية الإدراكية للنظام المكاني، ويشير إلى صعوبة قراءة الفضاء من خلال التجربة المحلية.

وبذلك يمكن القول إن الجسر أعاد تعريف النظام المكاني من فضاء حضري متكامل إلى ممر عبور عالي الكفاءة، لكنه ضعيف الاندماج ضمن البنية الحضرية، مما يعزز الطابع الحركي على حساب البعد المكان بسبب طبيعته الخطية المعزولة

الجسر أعاد تعريف النظام من عقدة حضرية إلى ممر عبور انتقائي عالي الكفاءة لكنه ضعيف التكامل.

ت_المستوى الثالث (الانفاق):

جدول (8): مخطط المستوى الثالث للمستوى السفلي لساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmap)

المؤشر	التفسير	الخارطة
الاتصالية	تظهر الاتصالية مركزة عند مداخل ومخارج لنفق، بينما تبقى بقية المسارات محدودة الترابط، ما يعكس طابعها الخطي المغلق كما موضح في الشكل(23):	 الشكل(23): تحليل الاتصالية لشبكة الحركة للمستوى السفلي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)
التكامل العالمي	تبقى قيم التكامل العالمي منخفضة نسبياً، مما يشير إلى أن الأنفاق لا تشكل مركزاً بنيوياً في النظام الكلي كما موضح في الشكل(24):	 الشكل(24): تحليل التكامل العالمي لشبكة الحركة للمستوى السفلي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)
التكامل المحلي	يسجل النفق تكاملاً محلياً متوسطاً إلى منخفض، مع تركّز أعلى القيم عند نقاط الارتباط مع المستوى الأرضي كما موضح في الشكل:	 الشكل(25): تحليل التكامل المحلي لشبكة الحركة للمستوى السفلي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)
الاختيار العالمي	تسجل بعض المقاطع داخل النفق قيماً مرتفعة في الاختيار العالمي، لكنها تبقى خطية ومحصورة ضمن مسار عبور واحد كما موضح في الشكل:	 الشكل(26): تحليل الاختيار العالمي لشبكة الحركة للمستوى السفلي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmapx10)
الاختيار المحلي	يتركز الاختيار المحلي في المسار المباشر داخل النفق، ما يدل على توجيه الحركة ضمن قناة محددة دون تفرعات واسعة. كما موضح في الشكل:	 الشكل(27): تحليل الاختيارالمحلي لشبكة الحركة للمستوى السفلي في ساحة النسور،(المصدر:الباحثة باستخدام برنامجDepthmap)

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج DepthmapX10

الجدول (9) يوضح التحليل الإحصائي – بعد التغير (المستوى الثالث – الانفاق)

المؤشر	الوسط	الانحراف	الحد الاعلى	الحد الادنى	R^2 (الوضوحية)	التفسير
الاتصالية	38,9805	18,5435	104	5	0,6767	اتصالية مركزة عند المداخل والمخارج
التكامل العالمي	1,30366	0,283436	2,04829	0,695486		غياب مركزية بنيوية ضمن النظام الكلي
التكامل المحلي	4,12125	0,734909	6,93466	1,89125		ترابط محدود مرتبط بنقاط الارتباط
الاختيار العالمي	5404,68	16285,9	187672	0		مسار عبور وظيفي ثانوي
الاختيار المحلي	213,976	382,723	3085	0		توجيه الحركة ضمن قناة محددة

المصدر: الباحثة بالاعتماد على البيانات المستخرجة من برنامج depthmapX10

تُظهر نتائج الجدول (9) أن المستوى السفلي (الأنفاق) يعمل ضمن نظام حركي وظيفي محدود الاندماج داخل البنية الحضرية. إذ تشير قيمة المتوسط الحسابي للاتصالية (38.98) إلى وجود عدد متوسط من الاتصالات المباشرة، مما يعكس أن هذا المستوى يعمل ضمن مسارات محددة وموجهة، في حين يدل الانحراف المعياري (18.54) على تباين نسبي أقل مقارنة بالمستويات الأخرى، مما يشير إلى انتظام نسبي في توزيع الاتصالات ضمن مسارات مغلقة أو شبه خطية.

أما التكامل العالمي (1.30) فيعكس انخفاضاً واضحاً في المركزية، مما يدل على أن الأنفاق لا تمثل عنصراً مدمجاً ضمن النظام الحضري الكلي، بل تعمل كمسارات عبور منفصلة نسبياً عن النسيج العمراني. في المقابل، يشير التكامل المحلي (4.12) إلى وجود ترابط موضعي محدود، إلا أنه يبقى محصوراً ضمن نطاق ضيق ولا يمتد ليشكل ارتباطاً فعالاً مع الشبكة المحيطة.

وتُظهر قيم الاختيار العالمي (5404.68) أن الأنفاق تؤدي دوراً مهماً في تمرير الحركة، إلا أن هذا الدور يتركز ضمن قنوات محددة، وهو ما يؤكده الانحراف المعياري المرتفع (12685.9) الذي يدل على عدم توازن توزيع الحركة داخل هذا المستوى. كما يشير الاختيار المحلي (213.97) إلى محدودية تأثير الأنفاق في تنظيم الحركة على المستوى القريب.

ومن الناحية الإدراكية، تُظهر قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0.676$) مستوى متوسطاً من الوضوحية، مما يشير إلى وجود علاقة مقبولة بين الاتصال والتكامل، إلا أنها أقل وضوحاً مقارنة بالحالة قبل التغير، وهو ما يعكس تراجع القدرة على قراءة النظام المكاني نتيجة الفصل الطبقي للحركة.

وبشكل عام، تعكس هذه النتائج أن الأنفاق تعمل كمسارات عبور وظيفية موجهة ذات طابع مغلق، تساهم في تسهيل الحركة المرورية لكنها تضعف من اندماج الفضاء ضمن النظام الحضري، مما يعزز الطابع الطبقي للنظام المكاني ويقلل من تكامله الإدراكي.

الأنفاق تعمل كمسارات تقنية للحركة وليست عناصر حضرية مولدة للمركزية.

الجدول (10): مقارنة المؤشرات الرئيسية (قيم المتوسطات الحسابية)

المؤشر	قبل التغير	بعد – الأرضي	بعد – الجسر	بعد – الأنفاق
الاتصالية	41,896	43,2929	47,1862	38,9805
التكامل العالمي	2,87861	2,08601	1,66589	1,30366
التكامل المحلي	4,0456	4,16376	4,22556	4,12125
الاختيار العالمي	1211,86	3130,75	5895,83	5404,68
الاختيار المحلي	368,552	371,686	360,166	213,976
الوضوحية	0,817	0,60211	0,3925	0,67673

المصدر:الباحثة بالاعتماد على الجداول السابقة

حساب نسبة التغير المئوية لكل مؤشر

المعادلة:
نسبة التغير (%) = (القيمة بعد التغير − القيمة قبل التغير) / القيمة قبل التغير × 100

الجدول (11) : نسبة التغير المئوية للمؤشرات بعد التغير مقارنة بمرحلة ما قبل التغير

المؤشر	الأرضي(%)	الجسر(%)	الأنفاق(%)
الاتصالية	3,33+	12.63+	6,96−
التكامل العالمي	27,52−	42,11−	54,72−
التكامل المحلي	2,92+	4,45+	1,87+
الاختيار العالمي	158,33+	386,52+	346,09+
الأختيار المحلي	0,85+	2,28−	41.94−
الوضوحية	26,30−	51,96−	17,17−

المصدر:الباحثة بالاعتماد على الجدول السابق

تُظهر نتائج المقارنة المئوية بين مرحلة ما قبل التغير والحالة اللاحقة متعددة المستويات تحولاً بنيوياً واضحاً في خصائص ساحة النسور. فقد سجل مؤشر التكامل العالمي (Rn) انخفاضاً ملحوظاً في جميع المستويات، بلغ -27.52% في المستوى الأرضي، وتفاقم إلى -42.11% في الجسر، وصولاً إلى -54.72% في الأنفاق. ويشير هذا التراجع إلى فقدان العقدة الأرضية لموقعها المركزي ضمن الشبكة الكلية، وانتقال مركز الثقل البنيوي بعيداً عن الدوار التقليدي.

في المقابل، لم يشهد التكامل المحلي (R3) تغيراً جذرياً، إذ سجل ارتفاعاً طفيفاً لا يتجاوز 5% في جميع المستويات. ويعكس ذلك بقاء الترابط الموضعي ضمن النطاق القريب مستقراً نسبياً، مما يدل على أن التحول لم يكن انهياراً في البنية المحلية، بل إعادة توزيع للمركزية على مستوى النظام الكلي.

أما مؤشر الاختيار العالمي ، فقد سجل ارتفاعاً كبيراً، خاصة في مستوى الجسر (+386.52%)، يليه الأنفاق (+346.09%)، مقارنة بارتفاع أقل في المستوى الأرضي (+158.33%). وتؤكد هذه النتائج انتقال قناة العبور الرئيسية من الفضاء الأرضي إلى البنية التحتية العلوية، ما يعكس تحول الساحة من عقدة تقاطع مركزية إلى نظام طبقي تتحكم فيه مسارات علوية مهيمنة.

وعلى مستوى الاختيار المحلي ، يظهر استقرار نسبي في الأرضي (+0.85%)، مقابل انخفاض طفيف في الجسر (-2.28%)، وتراجع ملحوظ في الأنفاق (-41.94%). ويعني ذلك أن الحركة المحلية لم تُعاد توزيعها بقدر ما تم توجيهها ضمن قنوات عبور خطية، مما أضعف دور بعض المستويات في تنظيم الحركة ضمن المجال القريب.

كما تكشف نسب التغير في مؤشر الوضوحية (R^2) عن انخفاض ملحوظ، بلغ -26.30% في الأرضي، و-51.96% في الجسر، و-17.17% في الأنفاق. ويشير هذا الانخفاض إلى تراجع العلاقة بين الاتصالية والتكامل، بما يعكس ضعف قابلية النظام للقراءة الإدراكية بعد التغير، خاصة في المستوى العلوي.
بصورة عامة، تؤكد هذه النتائج أن التدخل المورفولوجي لم يقتصر على تحسين كفاءة الحركة، بل أدى إلى إعادة تشكيل البنية المكانية للساحة عبر انتقال مركزية التكامل، وتعزيز مسارات العبور العالمية، مقابل تراجع الوضوحية البنيوية، وهو ما يثبت فرضية البحث حول إعادة تعريف دور الساحة داخل الشبكة الحضرية.

الجدول (12): الفروقات البنيوية الجوهرية بين مرحلتي ما قبل التغير وما بعده

البعد البنيوي	قبل التغير	بعد التغير
مركزية التكامل	متمركزة في المستوى الأرضي	انتقلت إلى مستوى الجسر
قناة العبور الرئيسة	تمر داخل الساحة	تمر فوق الساحة وتحتها
الوضوحية	مرتفعة جداً	متوسطة إلى منخفضة
طبيعة النظام	نظام ثنائي المستويات(ارضي وانفاق)	نظام ثلاثي المستويات
العلاقة بين المحلي والعالمي	علاقة قوية ومباشرة	ضعفت في المستوى الأرضي

المصدر :الباحثة بالاعتماد على النتائج

يوضح الجدول التحول البنيوي الذي طرأ على ساحة النسور بصورة مركزة، إذ انتقلت مركزية التكامل من المستوى الأرضي إلى المستوى العلوي، وتحوّلت قناة العبور الرئيسة من فضاء تقاطعي داخلي إلى مسار علوي منفصل عن المجال الأرضي. كما انخفضت درجة الوضوحية، مما يعكس ضعف العلاقة بين الاتصالية والتكامل بعد إدخال المستوى العلوي. وتشير هذه التحولات مجتمعة إلى انتقال النظام من بنية أفقية متكاملة إلى نظام طبقي تتوزع فيه الوظائف الحركية على مستويات منفصلة، الأمر الذي أعاد تعريف الدور البنيوي للساحة داخل الشبكة الحضرية.

3.الاستنتاجات:

1- انتقال مركزية التكامل: أثبت التحليل الكمي انخفاض التكامل العالمي في المستوى الأرضي وارتفاع قيم الاختيار في الجسر، مما يؤكد انتقال مركزية الشبكة من العقدة الأرضية إلى المستوى العلوي. وهذا يعني أن الساحة لم تعد تمثل مركزاً بنيوياً ضمن النظام الحضري، بل أصبحت جزءاً من منظومة عبور طبقية.

2- تحول قناة العبور الرئيسة: الارتفاع الكبير في مؤشر Choice Rn في الجسر مقارنة ببقية المستويات يدل على أن حركة العبور العالمية انتقلت إلى المسار العلوي، مما أعاد تعريف وظيفة الساحة من عقدة تقاطع إلى نقطة أسفل مسار سريع.

3- استقرار نسبي للتكامل المحلي مقابل تراجع التكامل العالمي: بقاء قيم R3 ضمن نطاق قريب من الحالة السابقة يشير إلى أن التغير لم يؤدِ إلى انهيار الترابط الموضعي، بل أحدث إعادة توزيع في مركزية النظام الكلي، وهو ما يعكس تحولاً بنيوياً على مستوى المدينة أكثر منه على مستوى المجال القريب.

4- تراجع الوضوحية البنيوية(Intelligibility) : انخفاض قيمةR^2 ، خاصة في الجسر، يدل على ضعف العلاقة بين الاتصالية والتكامل، ما يعني أن النظام أصبح أقل قابلية للقراءة الإدراكية مقارنة بالحالة السابقة.

5- الانتقال من نظام أفقي مهيمن مع انفاق إلى نظام طبقي متفكك: قبل التغير، كانت الساحة تعمل كنظام أفقي متصل ومندمج. مع نفقين ،و بعد التغير، أصبح النظام متعدد ثلاثي المستويات، تتوزع فيه الحركة على طبقات منفصلة، مما أدى إلى تفكك وظيفي بين الأرضي والعلوي.

6- إعادة تعريف الدور الحضري للساحة :لم يعد دور الساحة تنظيم الحركة وتوزيعها، بل تحولت إلى فضاء واقع تحت منظومة عبور علوية مهيمنة، ما أثر في مركزيتها البنيوية داخل الشبكة الحضرية.

4.التوصيات:

1- ضرورة إجراء التحليل التركيبي قبل تنفيذ التدخلات المرورية الكبرى: تثبت نتائج الدراسة أن التدخلات المرورية تعيد تشكيل البنية المكانية، لذلك ينبغي اعتماد أدوات التحليل التركيبي (Space Syntax) كمرحلة إلزامية في تخطيط العقد الحضرية.

2- إعادة تعزيز التكامل في المستوى الأرضي :ينبغي تصميم حلول تعيد ربط المستوى الأرضي بالشبكة الكلية، سواء عبر تحسين الاتصال الطوبولوجي أو تعزيز الوصولية الأفقية.

3- تقليل الفصل الطبقي بين المستويات: يوصى بتعزيز نقاط الربط الفعلية بين الأرضي والجسر لتقليل الانقطاع البنيوي وتحسين الوضوحية.

4- تحقيق توازن بين كفاءة الحركة والمحافظة على المركزية المكانية :أظهرت النتائج أن تعزيز الانسيابية المرورية لا يعني بالضرورة تعزيز البنية الحضرية؛ لذا يجب أن تكون قرارات النقل متوازنة بين الحركة والمكان.

5- إدماج البعد الإدراكي في تصميم الساحات متعددة المستويات: انخفاض الوضوحية يشير إلى ضرورة مراعاة قابلية القراءة الحضرية عند إعادة تصميم العقد.

6- إعادة تقييم وظيفة الساحة ضمن المخطط الحضري العام ينبغي إعادة التفكير في دور ساحة النسور: بوصفها عقدة حضرية، وليس فقط نقطة تقاطع مروري.

7- دمج الأبعاد الاجتماعية واستعمالات الأرض في دراسات مستقبلية، خصوصاً في المناطق ذات الحيوية الحضرية العالية.

Referenece

Abbas Ahmed, Z., & Ebraheem, M. A. (2021). Analysis of the effective change in the functions of land use and its impact on city structure, the study area Karrada / Baghdad / Iraq. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 754*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/754/1/012008

Ahmed, B., Rakibul, M., Raj, H., & Maniruzzaman, K. M. (2009). Morphological change of Dhaka City over a period of 55 years: A case study of two wards. *Journal of Bangladesh Institute of Planners, 2*.

Al-Hussaini, Z. I. H., Shok, M. E., & Alkinani, A. S. (2025). Sustainable traffic management strategies for congested intersections: Multi-criteria assessment of Al-Sa'a Intersection and Al-Jari Street in Hit City. *International Journal of Transport Development and Integration, 9*(3), 527–538. https://doi.org/10.18280/ijtdi.090307

Carmona, M. (2021). *Public places urban spaces: The dimensions of urban design* (3rd ed.). Routledge. https://lccn.loc.gov/2020031813

Eyüce, Ö. (2000). Meydanlar. *Ege Mimarlık Dergisi, 34*(2), 11.

Fan, P. Y., Chun, K. P., Mijic, A., Tan, M. L., Liu, M. S., & Yetemen, O. (2022). A framework to evaluate the accessibility, visibility, and intelligibility of green-blue spaces (GBSs) related to pedestrian movement. *Urban Forestry and Urban Greening, 69*. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127494

الديوجي، ممتاز حازم، عبدالله، حسين سلمان، وجلال، إياد وليد. (2019). أثر التغيرات المورفولوجية في النسيج الحضري على خصائصه التركيبية.

الطائي، علاء نعيم حامد. (2022). *منظومات النقل وتحولات التصميم الحضري للمدن* [أطروحة دكتوراه]. جامعة بغداد.

العبيدي، ضرغام، ورشيد، محبوب. (2024). التطور المورفولوجي لبغداد: تحليل أنماط النمو الحضري وعمليات التحول. *مجلة الهندسة، 30*(12)، 16–32. https://doi.org/10.31026/https

وزارة الإعمار والإسكان والبلديات العامة. (2025). https://www.moch.gov.iq/?article=1262

Google Earth. (n.d.). *ساحة النسور، Baghdad*. Retrieved April 28, 2026, from https://earth.google.com/web/search/ساحة+النسور،+Baghdad

Hameed Basee, D., Mohsin Hmoud, S., & Riadh Abdulla, Z. (2024). The impact of the morphological change of urban spaces in shaping the new microclimate: A case study in Karbala, Iraq. *Ain Shams Engineering Journal, 15*(3). https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102463

Hamzah, M. J., & Ebraheem, M. A. (2020). Analyzing urban attraction nodes by using GIS and space syntax (case study-Al-Adhamiya). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 737*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/737/1/012181

Hanna, S. (2024). The natural scale of urban networks: Intelligibility is not scale-free. *The 14th International Space Syntax Symposium*. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10194318

Hillier, B. (1996). *Space is the machine*. Space Syntax.

Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The social logic of space* (1st ed.). Cambridge University Press.

Karimi, K. (2023). The configurational structures of social spaces: Space syntax and urban morphology in the context of analytical, evidence-based design. *Land, 12*(11). https://doi.org/10.3390/land12112084

Long, Y., Baran, P. K., & Moore, R. (2007). The role of space syntax in spatial cognition: Evidence from urban China. *Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium*, Istanbul.

Marshall, S. (2004). *Streets and patterns*. Routledge.

Moudon, A. V. (1997). Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban Morphology, 1*.

Observer Iraq. (2022). *Protesters withdrawing from Alnsour Square, Baghdad*. https://observeriraq.net/المتظاهرون-يبدأون-الانسحاب-من-ساحة-ال/

Oliveira, V. (2021). The town-plan as built heritage. *Heritage, 4*(3), 1049–1061. https://doi.org/10.3390/heritage4030058

Oliveira, V. (2022). *Urban morphology: An introduction to the study of the physical form of cities* (2nd ed.). Springer. https://link.springer.com/bookseries/14773

Penn, A. (2003). Space syntax and spatial cognition: Or why the axial line? *Environment and Behavior, 35*(1), 30–65.

Rahmani Kelkoul, & Chougui, A. (2022). Structural qualities of urban space revealed by spatial representation and intelligibility readings: The case of Setif City, Algeria. *Urbe, 14*. https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210393

Sıramkaya, S. B. (2019). The effect of change in urban squares on urban identity: The case of Konya. *Architecture Research, 2019*(1), 7–15. https://doi.org/10.5923/j.arch.20190901.02

Trancik, R. (1986). *Finding lost space: Theories of urban design*. Van Nostrand Reinhold.

Turner, A. (2004). *Depthmap 4: A researcher's handbook*. http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/depthmap4.p