المرونة التكيفية للأنساق المعقدة في المدينة

ورقة بحثية مقدمة لندوة البحث العلمي في العمارة والتخطيط: بحوث نوعية في ظل الرؤية الوطنية 2030

كلية العمارة والتخطيط، جامعة الملك سعود: الرياض

إعداد

سارة عبد العالي رشيد كبة 1 وحدة شكر الحنكاوي2

1- كلية التخطيط العمراني ـ قسم التخطيط الحضري - جامعة الكوفة ـ النجف ـ العراق

1) saraa.kubbah@uokufa.edu.iq

2 الجامعة التكنولوجية ـ قسم هندسة العمارة ـ بغداد ـ العراق

2) wahdahankawi@gmail.com

المقدمة

The city represents a general system that expresses successive urban scales that reveal hierarchical levels of organization and consists of a group of sub-systems interconnected in ways that enhance the strength, flexibility, and dynamism of the city, which leads to the emergence of a complex adaptive system that consists of various interactive components that are organized with each other and can adapt and evolve in response. For different stimuli and for these systems to survive, they must have adequate self-organization and flexible structures that give them the ability to adapt to survive by maintaining their entropy. The research discusses the ability of urban system to interrelate with each other in a way that makes them self-organized and adaptive through their integration and overlap according to the appropriate adaptive responses that adopt the correct behaviors of the parts of the layout, making them coherent and harmonious units.

تمثل المدينة نسق عام يعبر عن مقاييس عمرانية متتالية تكشف عن مستويات هرمية من التنظيم ويتكون من مجموعة من الانساق الفرعية المترابطة بطرق تعزز قوة المدينة ومرونتها وديناميكيتها ومما يؤدي الى ظهور النسق التكيفي المعقد الذي يتشكل من مكونات تفاعلية متنوعة تنتظم مع بعضها وتمتلك القدرة على التكيف والتطور استجابة للمنبهات المختلفة ، ولكي تستطيع هذه الانساق البقاء والاستمرار يجب أن يكون لديها تنظيم ذاتي مناسب وهياكل مرنة تعطيها القدرة على التكيف للبقاء من خلال الحفاظ على انتروبياها. يناقش البحث قدرة الانساق الحضرية على الترابط مع بعضها بطريقة تجعلها منظمة ذاتيا ومتكيفة من خلال اندماجها وتداخلها على وفق الاستجابات التكيفية المناسبة التي تعتمد السلوكيات السليمة لأجزاء النسق بما يجعلها وحدة متماسكة ومتناغمة.

المشكلة البحثية

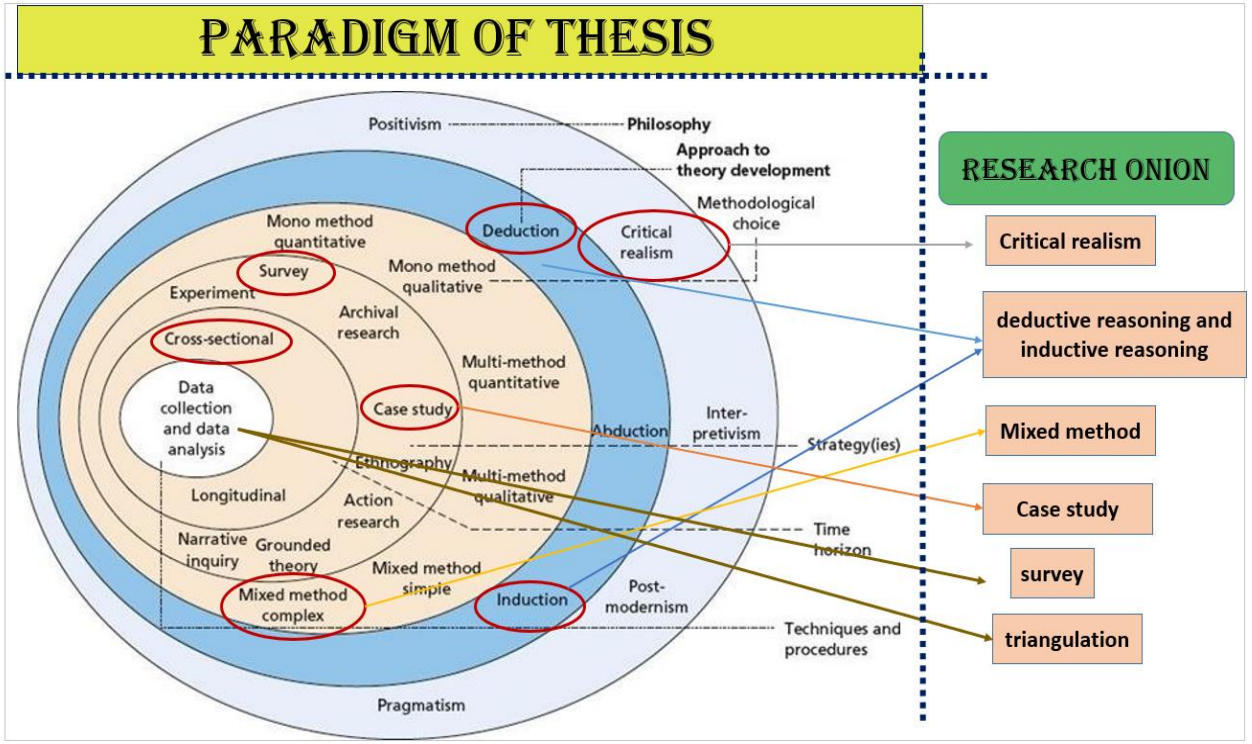
وجود نقص معرفي حول كيفية تحديد درجة التعقيد والتكيف المناسبة للأنساق الحضرية والتي تمنحها المرونة التكيفية التي تسمح لها بالحفاظ على طاقتها وتضمن لها البقاء والاستمرار عبر الزمن

أهداف البحث

1- تقدير وحساب درجة التعقيد التكيفية للأنساق الحضرية للمدينة ومعرفة مدى قدرتها على الاستمرار والبقاء

2- تحديد مرونة النسق وقدرته على الصمود امام التغيرات وبالتالي معرفة مدى قدرته في الحفاظ على ترابطات اجزاءه وعدم انفصالها

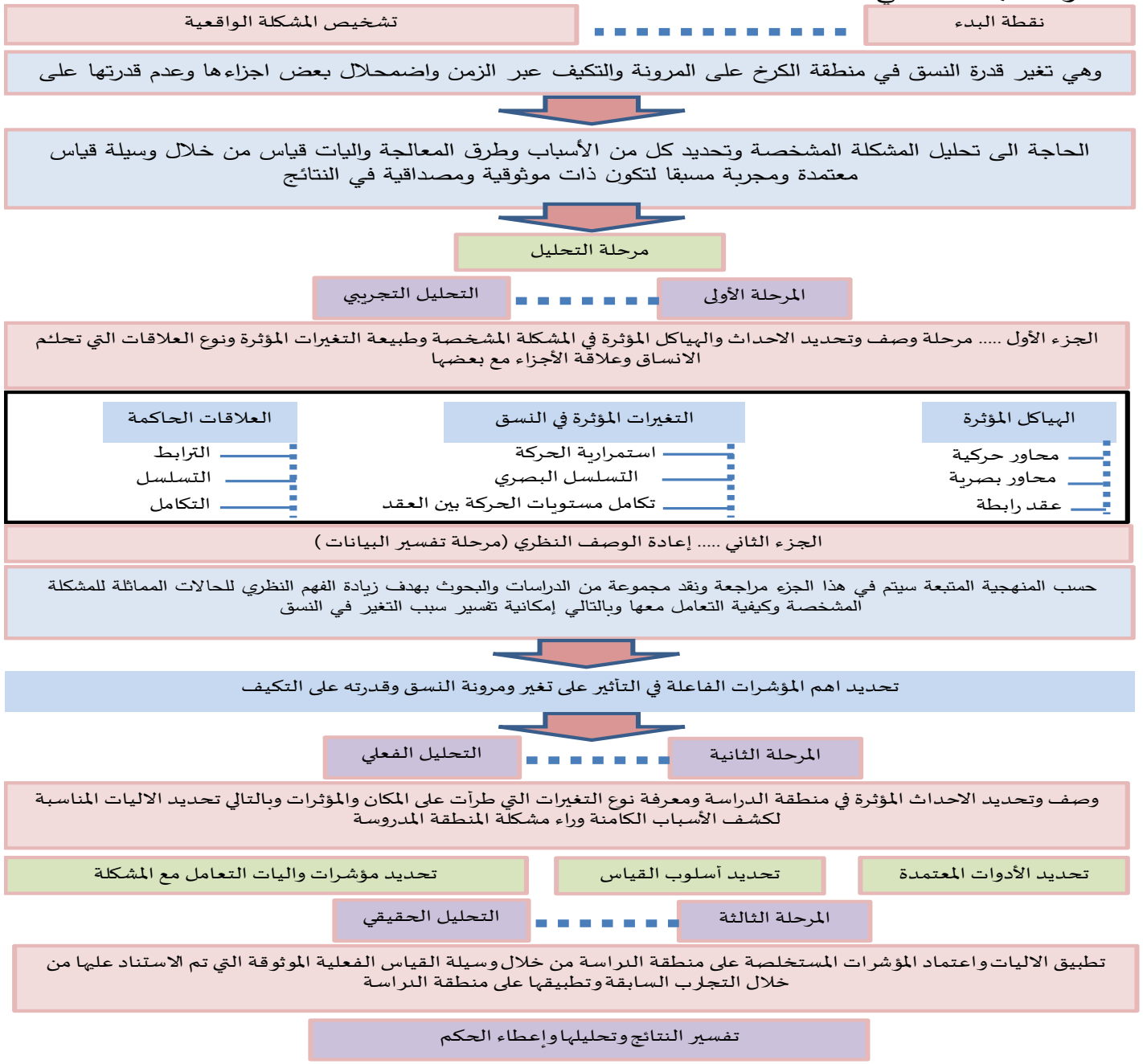
Methodology منهجية البحث



منهجية البحث بالاعتماد على البصلة البحثية RESEARCH ONION، الباحثتان

سيتم الاعتماد على منهج (critical realism) في معالجة المشكلة البحثية والوصول الى الهدف المقصود من البحث, حيث يعتمد هذا المنهج المتبع على بناء نظرية من الواقع تعتمد على فرض قياس لنموذج معين يأتي من دراسات سابقة و من تشخيص مشكلة واقعية والتعامل مع مقياس سابق ضمن الحالة الجديدة الخاصة بحل المشكلة .... ويتم تطبيقه على ارض الواقع وقياسه بصورة واقعية لإيجاد النتائج وتحليلها ثم الكشف عن طبيعة النتائج، وتم الاستناد على هذه المنهجية كونها تستقصي كشف الهياكل غير المرئية والتي تولد احداث ذات تأثير على المدينة ، انظر الشكل

وسيتم في هذه المنهجية اتباع مجموعة من الخطوات وفقا للواقعية النقدية (critical realism) واعتمادها كاساس في البحث والتي تبدأ من الخطوة الأولى والمتمثلة في تحديد المشكلة الملموسة من الواقع وستكون خطوات البحث كالاتي :



أسلوب القياس

تم الاعتماد على معادلات تحقيق التكامل بين المحاور البصرية والحركية والمعتمدة من قبل [19] والتي تم تطبيقها على اكثر من حالة وتستند هذه الطريقة على حساب الابعاد التكيفية للنسق المعقد بناءا على العلاقة بين المحاور البصرية والحركية الموجودة بين العقد بالإضافة الى تحديد كل من المساحة والمحيط للمنطقة الدراسية وقد اعطى البعد التكيفي المثالي للانساق والمتمثل بالقيمة 1 ولذلك سيتم الاعتماد على هذه الطريقة وتطبيقها على النسق المعقد لمنطقة الكرخ في بغداد وهذه المعادلة هي :[16]

$$D_A\left(log\left(\frac{LN}{S+V}\right)^2 - logA\right) + \left(logP - log\left(\frac{LN}{S+V}\right)\right)$$

N: Total number of vertices within the whole visual field.
L: Summation of total, physical and visual connections, lengths (excluding those surrounding solids or penetrating internal open spaces holes).
S: Number of all probable direct (physical) segments' connections that link vertices altogether (excluding those surrounding solids or penetrating internal open spaces holes).
V: Number of all probable extended (visual) connections that link vertices altogether (excluding those surrounding solids or penetrating internal open spaces holes).
P: The surrounding perimeter length of the whole visual field (excluding those surrounding solids or penetrating internal open spaces holes).
A: Total area of the whole visual field.
D_A: The adaptive dimension.

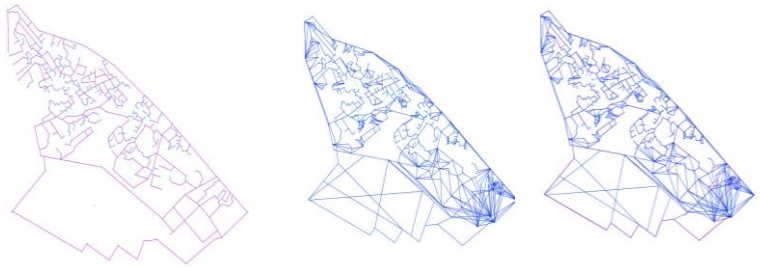
البعد التكيفي للنسق (DA) = (لوغ (عدد العقد N* مجموع اطوال المحاور الحركية والبصرية L / عدد الارتباطات الحركية S + عدد الارتباطات البصرية V)² - لوغ مس النسق A) +(لوغ محيط النسق P – لوغ (عدد العقد N * مجموع اطوال المحاور الحركية والبصرية L / عدد الارتباطات الحركية S+ عدد الارتباطات البصرية V)وتمثل (N) عدد العقد الموجودة ضمن النسق، (L) مجموع اطوال المحاور الحركية والبصرية الموجودة ضمن النسق الواحد، (S) هو عدد الارتباطات في المحاور الحركية بين العقد، (V) هو عدد الارتباطات في المحاور البصرية بين العقد، (P) ويمثل محيط النسق وحدوده، (A) ويمثل مساحة النسق الكلية، (DA) هو البعد التكيفي ومقدار درجة مرونة النسق التكيفية

حساب النسق التكيفي المعقد لمنطقة الكرخ فترة نشوءها

التطبيق العملي

بعد ان تم تحديد منطقة الدراسة ورسمها ضمن برنامج الاوتوكاد تم تحديد متطلبات المعادلة التي تقيس مرونة النسق التكيفي المعقد لمنطقة الدراسة وتشمل كل من (عدد واطوال المحاور الحركية والمحاور البصرية – عدد العقد المكونة للنسق الحضري – مساحة ومحيط المنطقة المدروسة) وتطبيقها للوصول الى درجة التكيف التي يحملها النسق لمرحلتين زمنية ظهرت خلالها تغيرات واسعة على المستوى الفيزياوي للنسق ومن ثم مقارنة القيمة الناتجة بين الحالتين ومعرفة قدرة هذا النسق على البقاء متكيفا ام لا ، مع الاستناد على القيمة المثالية للنسق المتكيف وهي 1 كما اعتمدها الكسبي في بحثه [12]وهي كالتالي:

الشكل 6 يوضح خارطة لمنطقة الدراسة في بداية نشوء المنطقة



N=550

TOTAL L =32588.1

S+V =2246

LOG A =6.3

LOG P = 3.3

LOG N×L÷S+V =3.9

LOG (N×L÷S+V)² =7.9

مخطط كل من المحاور الحركية والبصرية والعقد ضمن منطقة الدراسة حيث يمثل اللون الأزرق المحاور الحركية بينما اللون الأحمر هو للمحاور البصرية ونقاط الالتقاء تمثل العقد الرابطة بينها

مخطط المحاور الحركية للمنطقة ونقاط الترابط بينها والتي تمثل العقد وتكاملية الحركة بين أجزاء النسق

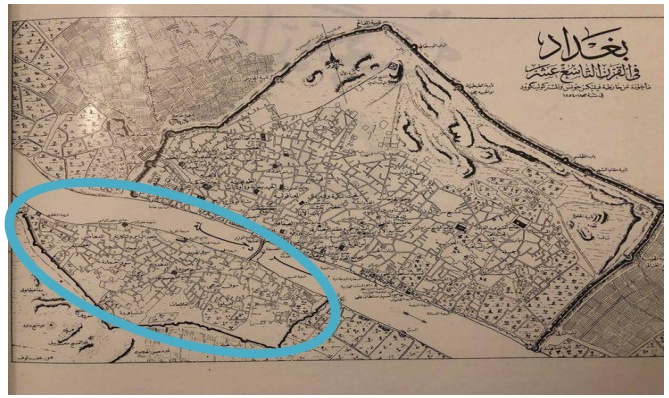
مخطط المحاور البصرية للمنطقة

المعلومات الخاصة بالمنطقة حيث تم احتساب كل من مجموع اطوال المحاور الحركية والبصرية باعتماد برنامج الاوتوكاد مع احتساب عدد العقد والمحيط والمساحة الخاصة بالنسق وتمثل هذه المؤشرات الأساس في تطبيق المعادلة لحساب مرونة النسق

$$DA = (\log(N \times L \div S + V)^2 - \log A) - (\log P - (\log N \times L \div S + V))$$

$$DA=(7.9-6.3)+(3.3-3.9) \rightarrow DA=1$$

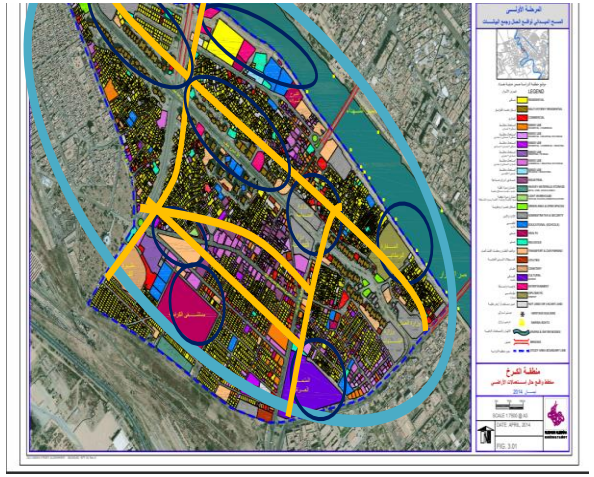
وتتمثل هذه الفترة بداية نشوء منطقة الكرخ وسيتم تحليل المنطقة وفقا لتحديد المحاور الحركية والمحاور البصرية والعقد الرابطة ومن ثم حساب العلاقة الترابطية بين هذه المحاور وفقا لمعادلة القياس ومعرفة القيمة الناتجة والتي تحدد درجة المرونة والتكيف التي يمتلكها النسق في تلك الفترة ، حيث تم حساب المحاور وفقا للخريطة في الشكل رقم 5 بعد ان تم رسمها ببرنامج الاوتوكاد وكالتالي



الشكل 6 يوضح خارطة لمنطقة الدراسة في بداية نشوء المنطقة

تم الاعتماد في تحليل وحساب التكيف النسقي على الحركية الموجودة ضمن النسق وحساب عددها و ترابطها مع العقد الموجودة بينها من خلال رسمها الاوتوكاد بالإضافة الى رسم وتحديد المحاور اليد البصري والمترابطة ضمن العقد وتحديد اطوالها ومن ثم جمعها لمعرفة اطوالها وتطبيقها ضمن المعادلة التي تقيس مرونة وتكيف النسق في منطقة الدراسة

حساب النسق التكيفي المعقد لمنطقة الكرخ حاليا



في هذه المرحلة تم تحليل نفس النسق بعد مروره بالعديد من التغيرات والتي تمثلت بشق الطرق الجديدة وتغيير مسارات الحركة واضافة ابنية وعناصر أدت الى تغير بعض المسارات الحركية وانقطاع بعض المحاور البصرية بسبب العناصر المضافة مما أدى الى الحاجة الى تحليل المنطقة وتحديد تأثير هذه التغيرات

N=608

TOTAL L =148267.2

S+V =2465

LOG A =6.5

LOG P = 3.9

LOG N×L÷S+V =4.5

LOG (N×L÷S+V)² =9

مخطط المحاور البصرية للمنطقة

مخطط المحاور الحركية لمنطقة الدراسة

مخطط المحاور الحركية والبصرية والعقد ضمن منطقة الدراسة حيث يمثل اللون الأزرق المحاور الحركية بينما اللون الأحمر هو للمحاور البصرية ونقاط الالتقاء تمثل العقد الرابطة بينها

المعلومات الخاصة بالمنطقة حيث تم احتساب كل من مجموع اطوال المحاور الحركية والبصرية باعتماد برنامج الاوتوكاد مع احتساب عدد العقد والمحيط والمساحة الخاصة بالنسق وتمثل هذه المؤشرات الأساس في تطبيق المعادلة لحساب مرونة النسق

العناصر المادية المضافة ضمن النسق

يوضح الطرق الحركية المضافة

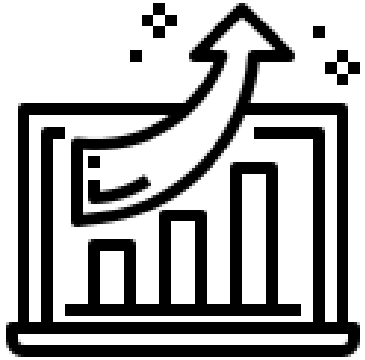
الشكل 6 خارطة لمنطقة الدراسة في الفترة الحالية وبعد إضافة العديد من التغيرات والعناصر المادية للنسق والتي غيرت من النسق واجزاءه

$$DA = (\log(N \times L \div S + V)^2 - \log A) - (\log P - (\log N \times L \div S + V))$$

$$DA=(9-6.5)+(3.9-4.5) \rightarrow DA=1.9$$

النتائج Results

من خلال تحليل النسق الحضري لمنطقة الدراسة نجد ان الاجزاء الحضرية المكونة له امتلكت تكيفيات مختلفة عبر الزمن ويأتي ذلك نتيجة التغير المورفولوجي لتشكيل العقد الترابطية والتسلسل الهرمي لاجزاءه، كما ان التنظيم الذاتي يختلف عبر الزمن نتيجة اضافة الأبنية التي اثرت بشكل مباشر على ترابطية وكمال المحاور البصرية والحركية وكلما زادت هذه التدخلات يبدأ هذا النسق الابتعاد عن حالته المثالية في التكيف، وكما هو ملاحظ في الجزء التاريخ من جانب الكرخ في بغداد ان النسق منذ بداية نشوءه كان نسقا متكيفا ذو مرونة ترابطية يشير إلى ملاءمته وترابط اجزاءه كونه يحمل ابعاد تكيفية (DA=1) وهذا يعني انه ضمن الحالة المثالية للتكيف النسقي,والتي تعبر عن تكامل الأجزاء حركيا وبصريا وترابط العقد مع بعضها ، الا ان التدخلات على مستوى المحاور و فرض أشكالًا وهياكل جديدة تمثلت بالعديد من العناصر والابنية المادية والتي هيمنت على النسق وغيرت التسلسل البصري للمحاور البصرية ضمن النسق و تجاهلت الاجزاء الموروثة وقطعت العلاقات المادية والبصرية بين الأجزاء أدت الى انخفاض مرونة التعقيد الحضري والتي وصلت الى DA=1.9 وهذا يعني ان النسق قد ابتعد عن حالته التكيفية نتيجة التدخلات



مناقشة النتائج
Discussion

تتأثر المرونة النسقية بشكل كبير على طبيعة الترابطات الحركية والبصرية بين أجزاء النسق الواحد كما انها تعبر عن الحالة التكيفية من خلال درجة التكامل العلاقاتي بين العقد والمحاور الرابطة بينها والتي تعبر عن مدى قدرة النسق على البقاء على قيد الحياة حتى تحافظ على خصائص التعقيد ويأتي ذلك من خلال الحفاظ على افضل ترابط بصري وحركي بين العقد المكونة لأجزاء النسق وبالتالي فأنها ستعطي هياكل متكيفة قادرة على البقاء والاستمرار ، ونتيجة لذلك لابد من مراعاة التغيرات المفاجئة والتدخلات غير المدروسة التي تطرا على النسق والمتمثلة بغلق او فتح المحاور الجديدة بالإضافة الى إضافة هياكل تحجب او تعيق استمرارية العلاقة بين الأجزاء ضمن النسق الواحد مما يجعل النسق يبتعد عن حالته التكيفية ، ولذلك لابد من مراعاة العمر التطوري للنسق وعلاقات اجزاءه للحفاظ على قدرته التكيفية عبر الزمن

التوصيات
Recommendations

من اجل الحفاظ على تكيفية النسق او تعديل الحالة النسقية التكيفية لابد من ان يتم مراعاة الترابطات الحركية والبصرية للمنظومة الحضرية ككل وبالتالي مراقبة النسق عبر الزمن وتسجيل التغيرات التي تطرا على الأجزاء لتشخيص الإضافات الدخيلة او المؤذية للنسق ، كما انه يتوجب مراعاة العلاقات بين المحاور بصريا وحركيا كونها نقطة أساسية في استمرارية المرونة النسقية ويأتي ذلك أيضا من قراءة النسق من الأسفل الى الأعلى ومن خلال الأجزاء وصولا الى النسق الكلي وقراءة وقياس الترابطات خلال فترات زمنية متعددة لتحديد نقاط الخلل كما انه من المهم تحديد المسارات المرضية والاجزاء غير المتكيفة لمعالجتها جزئيا بدلا من التدخلات التي قد تؤثر على النسق الحضري ككل

References

[1] Stephen Marshall, Cities Design and Evolution. Routledge; 1st edition, 2008.

[2] Bill Hillier, ‘The now and future of Space Syntax: From structures and models to theory’, the Ninth International Space Syntax Symposium , 2013.

[3] M. Alexandra Godinho Miguel, ‘Explorations on an Urban Interventions Management System’, 2019.

[4] V. Nes and A. Van Nes, ‘What is the explanatory power of space syntax theory? the application of modal logics from theory of science What is the explanatory power of space syntax theory? the application of modal logics from theory of science Proceedings of the 11 th Space Syntax Symposium WHAT IS THE EXPLANATORY POWER OF SPACE SYNTAX THEORY? The application of modal logics from theory of science WHAT IS THE EXPLANATORY POWER OF SPACE SYNTAX THEORY? The application of modal logics from theory of science’, 2017.

[5] W. S. Al-Hinkawi, S. S. Youssef, and H. A. Abd, ‘Effects of Urban Growth on Street Networks and Land Use in Mosul, Iraq: A Case Study’, Civil Engineering and Architecture, vol. 9, no. 6, pp. 1667–1676, Oct. 2021, doi: 10.13189/cea.2021.090601.

[6] H. Jasim Essa Al-Saaidy, ‘Perspective Chapter: A Conceptualization of Measuring People’s Activity in Sustaining Urban Life’, in Sustainable Regional Planning [Working Title], IntechOpen, 2022. doi: 10.5772/intechopen.108901.

[7] F. Nilsson, ‘A Complex Adaptive System Approach on Logistics’, 2003.

[8] K. Dovey, ‘Informal urbanism and complex adaptive assemblage’, International Development Planning Review, vol. 34, no. 4, pp. 349–367, Jan. 2012, doi: 10.3828/idpr.2012.23.

[9] S. Abdulabbas Hammoodi and W. Shuker Al-Hinkawi, ‘The role of spatial value in the reconstruction of religious buildings Mosul city: – A case study’, Ain Shams Engineering Journal, vol. 14, no. 10, p. 102164, Oct. 2023, doi: 10.1016/j.asej.2023.102164.

[10] B. Walker and D. Salt, ‘RESILIENCE thinking’, 2006.

[11] Z. Neal, C. Rozenblat, and Edward Elgar Publishing, Handbook of cities and networks. 2021.

[12] H. A. Al-Guesbi, ‘A new concept of adaptive complexity’, Periodicals of Engineering and Natural Sciences, vol. 8, no. 3, pp. 1687–1700, 2020, doi: 10.21533/pen.v8i3.1580.g655.

[13] N. Salingaros, ‘Complexity in Architecture and Design’, Oz, vol. 36, no. 1, Jan. 2014, doi: 10.4148/2378-5853.1527.

[14] G. Boeing, ‘OSMnx: New methods for acquiring, constructing, analyzing, and visualizing complex street networks’, Comput Environ Urban Syst, vol. 65, pp. 126–139, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2017.05.004.

[15] Bin Jiang, ‘New Paradigm in Mapping: A Critique on Cartography and GIS THE MONTHLY MAGAZINE ON POSITIONING, NAVIGATION AND BEYOND Translating EO data into economic value for governments New paradigm in mapping: A critique on cartography and GIS’, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/329643348

[16] H. A. Al-Guesbi, ‘Well-Organized Complexities: A New Theory of Life’, IOP Conf Ser Mater Sci Eng, vol. 1090, no. 1, p. 012134, Mar. 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1090/1/012134.

[17] B. P. S. C. Municipality of the capital, ‘Comprehensive development design for the city of Baghdad’, 1974.

[18] Baghdad Municipality - Department of Designs, ‘A project to determine the integrity of the traditional Karkh shops’, 2014.

[19] H. A. Al-Guesbi, ‘A new concept of adaptive complexity’, Periodicals of Engineering and Natural Sciences, vol. 8, no. 3, pp. 1687–1700, 2020, doi: 10.21533/pen.v8i3.1580.g655.

شكرا لكم،،،

Thank you,,,