

## Water Urbanism

### Analytical Study of Design Principles in Contemporary Urban Production

Nada Abdulmueen Hasan <sup>a</sup>  
[nadaabdulmueen@yahoo.com](mailto:nadaabdulmueen@yahoo.com)

Rana Mazin Mahdi <sup>a</sup>  
[rana\\_mazin074@yahoo.com](mailto:rana_mazin074@yahoo.com)

shereen kamil Zedan <sup>a</sup>  
[shereenkamil@gmail.com](mailto:shereenkamil@gmail.com)

University of Technology / Department of Architecture/ Iraq - Baghdad <sup>a-a</sup>

#### ARTICLE INFO

Received:01/07/2019

#### Keywords

Water Urbanism;  
Development and  
Green-Blue City;  
Water Sensitive  
Urban Design; design  
principles.

#### ABSTRACT

Water is an important element of urban development due to its relationship with changing environmental and climatic conditions in particular, thus, contemporary trends suggest the link between water and urban development processes, offering a new kind of safe coexistence with water through the role of urban design, social life and ecological renovation.

The research explores the concept of (Water Urbanism) to make cities more coherent and open towards water environment, as a contemporary track contributing to the development and sustainability of cities on the one side, and extract the most important indicators for the design principles for the water urbanism approach on the other side, the problem of the research was identified as "the absence of a comprehensive theoretical framework for the design principles of the water urbanism approach according to sustainable city development trends", and the hypothesis of the research states as "the design principles of the water urbanism approach for multi-uses are integrated through networks and water linkages". The hypothesis of the research was tested in two urban models that adopted a clear blue network design with the open urban spaces system. The research found a set of theoretical and practical conclusions concerning formulas that fulfill the design principles of the water urbanism approach.

### الحضرية المائية

#### دراسة تحليلية للمبادئ التصميمية في النتاج الحضري المعاصر

م.م شيرين كامل زيدان <sup>a</sup>  
[shereenkamil@gmail.com](mailto:shereenkamil@gmail.com)

م.د رنا مازن مهدي <sup>a</sup>  
[rana\\_mazin074@yahoo.com](mailto:rana_mazin074@yahoo.com)

م.د ندى عبدالمعین حسن <sup>a</sup>  
[nadaabdulmueen@yahoo.com](mailto:nadaabdulmueen@yahoo.com)

الجامعة التكنولوجية/قسم هندسة العمارة/العراق-بغداد<sup>a-a</sup>

#### المستخلص:

يعتبر الماء عنصراً مهماً في التنمية والتطوير الحضري نظراً لعلاقته بتغير الظروف البيئية والمناخية على وجه الخصوص، لذا ظهرت توجهات معاصرة تقترح الربط بين الماء وعمليات التنمية الحضرية وتعرض نوعاً جديداً من التعايش الآمن مع الماء، من خلال دور التصميم الحضري والحياة الاجتماعية والتجديد التكنولوجي.

يستكشف البحث مفهوم الحضرية المائية (Water Urbanism) لجعل المدن أكثر تماسكاً وانفتاحاً تجاه البيئة المائية كمسار معاصر يساهم في تنمية المدن واستدامتها من جانب، واستخلاص أهم مؤشرات المبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية من جانب آخر، فتحددت مشكلة البحث في "عدم وجود إطار معرفي شامل للمبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية على وفق توجهات التنمية المستدامة للمدن"، وفرضية البحث لتنص على "تتكامل المبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية الخاصة بتعدد الاستخدامات من خلال الشبكات والروابط المائية". تم اختبار فرضية البحث في اثنتين من النماذج الحضرية اعتمدت تصميم واضح لشبكة البنى الزرقاء مع منظومة الفضاءات الحضرية المفتوحة. توصلت إلى مجموعة من الاستنتاجات النظرية والعملية المتعلقة بصيغ تحقق المبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية.

#### الكلمات المفتاحية

الحضرية المائية، التنمية  
والمدينة الخضراء - الزرقاء،  
التصميم الحضري الحساس  
للمياه، المبادئ التصميمية.

## 1. المقدمة

تاريخياً، نشأت العديد من المدن بمرور الزمن بالقرب من المسطحات المائية واستجاب تطورها بشكل جيد للواقع المائي الجيولوجي في المكان تلبية لظروف بيئية بالإضافة الى العاطفة الفطرية للناس تجاه البيئات الطبيعية والارتباط الغريزي بالماء الذي يرجع جزئياً إلى البيولوجيا التطورية للحياة. وقد برز توجه الاستدامة على مدى العقود الأخيرة بشكل مثالي كإطار مرجعي شامل لتوجيه تنمية المدن للحد من أثارها الإيكولوجية واحتياجاتها من الموارد، وتعميق الروابط مع المشاهد الطبيعية والمكان وتعزيز المعيشة ونوعية الحياة وتوفير الفرص الاقتصادية. وتم تبني مفهوم العيش مع المياه مؤخراً كنهج جديد للتكامل المنظم لإدارة المياه ضمن النسيج الحضري باعتبار الماء عنصراً مهماً وفعالاً للتصميم الحضري وعلى مستويات مختلفة، وذلك لجعل المدن قابلة للتكيف مع التغير البيئي والمناخي وخصوصاً الظروف البيئية التي تعاني منها أغلب الدول النامية.

يتناول البحث مفهوم الحضريّة المائية (Water Urbanism) كمسار معاصر يساهم في تنمية المدن واستدامتها، فتحدد هدف البحث في "بناء اطار نظري شامل للمبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائية يمكن اختباره بالانظمة الحضريّة وبما يعالج مشكلة البحث". ولغرض معالجة مشكلة البحث وتحقيق اهدافه سُنعت خطوات تشمل:

- تعريف الحضريّة المائية، ونهجها، وأرتباطاتها، وأهم امكانياتها.
- كشف واستخلاص، ومن ثم بناء اطار مفاهيمي شمولي للمبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائية.
- تطبيق الاطار المستخلص على عينة حضريّة منتخبة واستخلاص أهم النتائج والاستنتاجات.

## 2. تعريف مفهوم الحضريّة المائية (Water Urbanism)

## 2.1. مفهوم الحضريّة المائية اصطلاحاً

تطوّرت الأدبيات الى مجموعة تعاريف لمفهوم الحضريّة المائية باختلاف توجهاتها النظرية يمكن تلخيصها بالآتي:

- التكامل المنظم والشامل للمشهد المائي مع النسيج الحضري لإنتاج بيئات مستندة على المياه لتحسين الشكل الحضري وزيادة تماسكه ودعم النتائج الصحية للمجتمع (Rising, 2015, p.5).
- نهج مبتكر للتصميم الحضري يتضمن دراسة البنى التحتية الاجتماعية والمادية والصحية والنظم الإيكولوجية ويتحدى ممارسات التخطيط التقليدية التي تعزل عناصر نظام التصميم الحضري ويقترح بيئة مشتركة وطبيعية ويرتكز على الفهم العميق للحياة الاجتماعية والسياق السياسي والتفكير الفضائي (Orff, 2016, p.1).
- تساهم في زيادة التنوع البيولوجي والحد من مخاطر الفيضانات ومساعدة المدن التي تعاني ظروف اقتصادية مالية، من خلال تحويل سلسلة جريان مياه الامطار الى سلسلة من الأراضي الرطبة وشبكة من بنى تحتية خضراء والحد من الضغط على نظام البنى التحتية التقليدية في المدينة، وتشجيع الإستثمار في البنى التحتية (Seward, 2009).
- أقترح هذا التوجه الأكثر تماسكاً بالمياه كحركة بنية خضراء اساسية الذي يمثل مسار رئيسي يساهم من خلاله التحضر الحيوي (Biophilic Urbanism) في التخفيف من حدة تغير المناخ والتكيف معه (Rising, 2015, p.66) عن (Beatley & Newman, 2013).

وعليه يمكن القول ان الحضريّة المائية هو نهج تنمية حضريّة معاصر يعتمد شبكة متعددة المستويات، وتكامل منظومات بنى حضريّة (بشرية، إجتماعية، إقتصادية، ...) بالاستناد على عنصر المياه من خلال منظومة الفضاءات المفتوحة، بهدف المساهمة في انتاج مدن مستدامة خالية من المشاكل الحضريّة وخاصة المشاكل البيئية.

## 2.2. نهج الحضرية المائية

يُطرح هذا النهج كأحد السبل الممكنة للتحويل الضروري للاستجابة لنظم الطبيعة، وهو مصطلح شامل يشير إلى أحد الجوانب الأربعة التالية (Rising, 2015, p.12):

1. الحتمية البيئية - التي تتعلق بقوى الطبيعة: وتشير إلى هيمنة الطبيعة على قدرة المدن للحفاظ على وجودها.
  2. الحتمية التكنولوجية - فيما يتعلق بتفوق التكنولوجيا: فتعتبر قوى الطبيعة مع التكنولوجيا ضرورة لبقاء المدن الحديثة.
  3. الحتمية المادية - باستخدام الحلول المادية للسيطرة الاجتماعية: وتشير إلى نهج التصميم الحضري من أعلى إلى أسفل لتمكين بقاء الآخرين خلال الأزمات الاجتماعية والبيئية في المدن الصناعية.
  4. الحتمية السلوكية - المتعلقة بالتكيف البيئي مقابل الإرادة البشرية الحرة: فتتعلق باستخدام النهج الوضعي أو السلوكي في دراسات السلوك البيئي لتوضيح أن البشر لديهم استجابات يمكن التنبؤ بها للمحفزات البيئية.
- وهذا ماتم التأكيد عليه في تعريف المفهوم اصطلاحاً من حيث انه نهج للتصميم الحضري المستدام بمختلف ابعاده، وخلال الأزمات المختلفة، بالاستناد الى البنى الطبيعية.

## 2.3. أرتباطات الحضرية المائية

تقدم الأدبيات المختلفة مجموعة واسعة من المفاهيم والأبعاد المتداخلة تتناول هذا التوجه الأكثر علاقةً بالمياه بشكل مباشر او غير المباشر، تشمل هذه المفاهيم الأفكار - النهج المتعلقة ب: التنمية الزرقاء، والمدن الزرقاء، ومدن الاسفنج، والتصميم الحضري الحساس للمياه .. الخ<sup>1</sup>. وسيتم توضيح البعض منها لعلاقتها مع هدف البحث ويوفر فكرة جيدة عن هذا التوجه.

## 2.3.1. التنمية - والمدينة الزرقاء Blue Development - city

عرفت الدراسات التنمية الزرقاء بأنها التطوير الذي يسعى لاستعادة الوظيفة الهيدرولوجية الطبيعية، وتضع تصاميم لبيئة مبنية تتعامل في كل مرحلة مع مراحل دورة المياه، فهي تحدد المشاكل الخاصة بالمياه (مثل الفيضانات والتلوث وشحة المياه) وتحسين صحة المياه الحضرية. ويمكن أن تشمل تقنية عالية وعناصر منخفضة التكنولوجيا (مثل الحدائق المطرية التي تستخدم مياه الأمطار في سقي المتنزهات والحدائق). وتسير التنمية الزرقاء جنباً إلى جنب مع التنمية الخضراء.

طورت جمعية (Charles River Watershed Association) مجموعة من النهج والأدوات التي ستساعد على خلق نوع جديد من المكان: فالمدينة الزرقاء تجمع بين عدة تقنيات مثل التنمية منخفضة التأثير والمباني الخضراء والبنية التحتية الخضراء والممرات الخضراء وإدارة مياه الأمطار. ويوفر نهج المدن الزرقاء وسيلة لحل المشاكل وبناء مستقبل حضري مستدام من خلال استخدام الماء كأساس للتخطيط والتصميم الذي يؤدي إلى مجموعة من الفوائد مثل الشوارع الأكثر متعة؛ والفضاء المفتوح العام المتكامل؛ والبنية التحتية المرنة؛ ... الخ (Charles River Watershed Association, 2012, p.3 & p.14).

## 2.3.2. المدينة الخضراء - الزرقاء green-blue city

المدينة الخضراء - الزرقاء هي منطقة حضرية تم تصميمها لتدمج بنجاح الانظمة الطبيعية التي توفر القيمة الإيكولوجية والمرافق المرتبطة بالتخضير الحضري، وكذلك توفير إدارة مياه الأمطار. ويمكن أن تستفيد المدن من البنية التحتية عن طريق التخطيط المقصود للبنية التحتية الخضراء - الزرقاء التي تحقق أهدافاً متعددة، ومزیداً من التعاون والفوائد (Victoria State )

<sup>1</sup> تم اعتماد مبادرات عديدة للتحضر المائي في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك الساحات البيولوجية في سنغافورة، وترميم الأراضي الرطبة في الغرب الأوسط الأمريكي، وأنظمة التنظيف التي تستخدم مياه السطح التي تم جمعها في ولاية أوريغون، ... الخ (Soz & et al, 2016, p.3).

(Government, 2017, p.5). في هذا سياق، يشير مصطلح "البنية التحتية الخضراء - الزرقاء" إلى استخدام الغطاء النباتي والترية والعمليات الطبيعية في سياق حضري لتقديم منافع الفضاءات الخارجية وإدارة المياه في الوقت نفسه (Ibid, p.15).

### 2.3.3. مدن الإسفنج (SPC)<sup>1</sup>

تعرف مدن الإسفنج على أنها إعادة تخيل للبيئة الحضرية، وتتبع فلسفة الابتكار في أن المدينة يمكنها أن تحل مشاكل المياه بدلاً من خلقها. ويتضمن بناءها عادةً ثلاثة أجزاء وهي: حماية البيئته الطبيعية التي تعني الحفاظ على الغابات الطبيعية والمساحات الخضراء والأنهار والبحيرات .. الخ، والاستعادة الإيكولوجية المتمثلة في إصلاح الانظمة البيئية المدمرة والضعيفة أثناء عملية التحضر بتقنيات بيئية، وبناء نظام (LID) الذي يعني تقليل الضرر الذي يلحق بالبيئة بسبب التحضر السريع (Li & et al, 2016, pp.3-5). وتعتمد هذه المدن اربعة مبادئ رئيسية، وهي: توفير المياه في المناطق الحضرية، وإدارة المياه البيئية، والبنية التحتية الخضراء، وأستخدام المواد القابلة للنفذية في المناطق الحضرية (Barcelo, 2018, p.201).

### 2.3.4. التصميم الحضري الحساس للمياه (WSUD) Water Sensitive Urban Design

بينت الدراسات بان التصميم الحضري الحساس للمياه هو نهج يدمج دورة المياه في التصميم الحضري وللتقليل من التدهور البيئي في الوقت ذاته، وتحسين المطالب الجمالية والترفيهية، ودعم التماسك الاجتماعي (Costa & et al, 2015, p.17). وهو يربط بين الحلول التقنية لإدارة المياه والتصميم الحضري والجوانب الإجتماعية والإقتصادية. تشمل الحلول الحساسة للماء على مفاهيم لإعادة استخدام مياه الأمطار وإعادة تدويرها في المناطق الحضرية بالإضافة إلى مفاهيم لإعادة تأسيس دورات المياه (Water Cycle) الطبيعية في المدينة. وضمان جودة المياه وصحة الأنهر.

يركز هذا النهج على التصميم الحضري وتخطيط الفضاءات الخارجية في قلب إدارة المياه من اجل إعادة استخدام المياه في الموقع بما في ذلك تخزينها الدائم أو المؤقت (Ibid, p.24). فهو تعاون متعدد التخصصات لإدارة المياه والتصميم الحضري وتخطيط الفضاءات الخارجية. ويدرس إدارة أنظمة المياه بأكملها (مياه الشرب، وجريان مياه العواصف، والمجاري المائية، وصحة الممرات المائية، ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة التدوير)، لكن في الغالب يتعلق مع قضايا إدارة مياه الأمطار. وطور هذا النهج استراتيجيات تكاملية للاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية (Hoyer & et al, 2011, p.14)

### 2.3.5. الشبكات الخضراء Green Networks

قدمت الدراسات نهج "هجين" جديد، وهو الشبكة الخضراء الذي يركز على الاتصال (Connectivity) الأخضر والأزرق في المناطق الحضرية ويضم شبكة الفضاءات الخضراء ونظام المياه السطحية داخل وحول المستوطنات (XIU & et al, 2016, p.163). يعتمد تعريف المفهوم على احتياجات كل من البشر والطبيعة. فتُعرّف الشبكات الخضراء الحضرية كمجموعة شبكات من الوظائف الاجتماعية والبيئية، المرتبطة بكيان متماسك مكانيا من خلال تدفقات الكائنات الحية، والتفاعل مع مصفوفة الفضاءات الخارجية. ويعتمد التعريف أيضا على ثلاث فئات من الشبكات: الشبكة النهرية أو الزرقاء (تستخدم كممرات وخطوط)، وشبكة الفضاءات الخضراء (بمناخات) ونقاط) وشبكة تخضير النقل (بمناخات ممرات وخطوط). ويتمثل الهدف النهائي في الجمع بين الشبكات الثلاث كشبكة خضراء شاملة (تستخدم كمصفوفة وشبكة) (Ibid, p.171).

<sup>1</sup> تمثل مدن الإسفنج استراتيجية محددة لإدارة المياه الحضرية بدأت في الصين عام 2013 نتيجة التغير المناخي والتوسع الحضري السريع، وسياسات التخطيط الحضري غير الملائمة في العديد من المدن التي أدت الى حدوث مشاكل متعلقة بالمياه مثل كوارث الفيضانات وتلوث ونقص المياه (Barcelo, 2018, pp.151-152).

يمكن استخدام الشبكات الخضراء في المناطق الحضرية لتحقيق اثنين من الأدوار على الأقل، وهما موجه نحو ربط موائل الحياة البرية والبشر على التوالي. فتساعد الشبكات الخضراء على تسهيل حركة الحياة البرية وربط مجموعات الحياة البرية بين الموائل في المناطق التي يسيطر عليها الإنسان، وترقية وتوصيل الفضاء الأخضر والأزرق في إطار موحد (Ibid, p.174).

يتضح من مراجعة المفاهيم أعلاه، تشمل الحضرية المائية نهجاً شاملاً - متكاملًا من إدارة المياه، والبنية التحتية الزرقاء، وتخطيط الفضاءات الخارجية والبنية التحتية الخضراء، ضمن إطار شبكات مترابطة ومتماسكة مكانياً من خلال تدفقات الكائنات الحية والعمليات الطبيعية؛ لتقديم المنافع البيئية والاجتماعية والإقتصادية والمطالب الجمالية والترفيهية.

#### 2.4. أهمية - إمكانات الحضرية المائية

أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة ضمن جدول أعمال (2030) عن أهمية عنصر الماء (العنصر الأزرق) في التطوير الحضري المعاصر، وأرتباط قدرته على التكيف بشكل غير مباشر في الفضاء على الفقر البيئي<sup>1</sup> (Bitar, 2016, p.4). ويمكن للبنية التحتية للمياه أن تخلق تآزرات مع الوظائف الحضرية الهامة الأخرى مثل توفير طرق النقل للسلع ومواد البناء، وتعمل كشبكة فضائية مفتوحة للاحتياجات الاجتماعية، توفير المياه للاستخدامات المنزلية والصناعية وكذلك بمثابة نظام لاحتجاز مياه الأمطار والري والتخلص من مياه الصرف الصحي. في هذا السياق، كان استخدام الهندسة الهيدروليكية مكوناً رئيسياً في التخطيط الحيزي (Territorial) وكانت أنظمة البنى التحتية للمياه بارزة للغاية في معظم المدن. ولهذا فان ظهور أنظمة البنية التحتية للمياه التي من صنع الإنسان، بالإضافة الى ابراز بنية الفضاءات الخارجية الطبيعية الأساسية، أصبح مكوناً بصرياً ومكانياً رئيسياً لهيكله وتنظيم الفضاءات الخارجية (Stokman, 2008, p. 52).

بينت دراسة (CRC for Water Sensitive Cities, 2016) مساهمة الفرص الحساسة للمياه المرتبطة باستخدام الروابط المائية لربط الناس والمكان بالتالي: توفير هوية فريدة إقليمياً من خلال الإستفادة من المسطحات المائية، وإستعارة قصة قائمة على المياه في المنطقة من خلال المجال العام، عن طريق تعزيز الفرص أمام الناس للتعامل مع الماء والبيئة الطبيعية. وتوفير فرص ترفيهية فعالة للسكان، واتصالات أفضل (للمقيمين والمغتربين، والحياة البرية) للمجتمع الإيكولوجي من خلال شبكة منتزهات خضراء عالية الجودة تستند إلى العناصر المائية. دمج الفهم السياقي للمنطقة بما في ذلك الثقافة الأصلية والتراث/ التعددية الثقافية، والانظمة الايكولوجية والهيدرولوجية، والممرات الزرقاء/ الخضراء والشبكات (CRC for Water Sensitive Cities, 2016, p.10).

ووضحت دراسة (Victoria State Government, 2017) سعي تخطيط البنية التحتية الخضراء - الزرقاء لضمان مدن صحية- مما يجعل أفضل ما يمكن في البيئة المحلية؛ ومدن مزدهرة- إجراء تغييرات لتحسين المدينة؛ ومدن مرنة- التأكد من الاستعداد للتحديات (Victoria State Government, 2017, p.19).

وبينت دراسة (Kramer, 2014) بان فوائد ادارة المياه في البنية التحتية الخضراء يمكن تلخيصها بادارة المياه، التي تتم عبر تحسين جودة المياه نفسها وتقليل الضغط على استخدام مياه الشبكة الرئيسية وتغذية المياه الجوفية والتخفيف من مخاطر الفيضانات. وتحسين البيئة المحلية، وتتمثل بزيادة قدرة التكيف مع آثار تغير المناخ، اضافة لتخفيض تلوث الجسيمات وخفض درجات حرارة الهواء وخفض استخدام الطاقة وما يرتبط بها من انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. وتحسين جماليات المجتمع، التي تتم من خلال تحسين المساحات الخارجية التي تراعي موائل الحياة البرية وتحسين الصحة العامة وزيادة النشاط

<sup>1</sup> عُرف الفقر البيئي بالعجز الناجم عن الوصول إلى أصل الطبيعية وعدم وجود إدارة شاملة للموارد وتدهور النظم الإيكولوجية (Bitar, 2016, p.4).

البدني وزيادة مساحة الترويح عن النفس وتقديم فرص لتثقيف الناس حول مشاكل مياه الأمطار وسوء الإدارة والحلول المحتملة وإظهار القيم الجمالية وغيرها من البنى التحتية الخضراء (Kramer, 2014, p.5).

يمكن حصر أهمية وإمكانيات الحضريّة المائية في البيئة الحضريّة ضمن مستويين مختلفين مترابطين: الأول هيكلي يرتبط بالتخطيط الفضائي الذي يضمن ترابط الناس والمكان مع الطبيعة، والثاني ينعكس بتعددية الوظائف الحضريّة التي تشمل الوظائف البيئية والاجتماعية وحتى الاقتصادية.

يتضح من مجمل الطرح السابق، ان المؤشرات التصميمية والتعامل مع هذا التوجه المعاصر المعتمد على منظومة شبكات مترابطة مكانياً عن طريق تدفق المياه من جانب والكائنات والعمليات الطبيعية من جانب آخر، وعلى تعددية مستويات الوظائف الحضريّة المقدمة ضمن اطار تكامل منظومات بنى حضرية بقي محدوداً ضمن مؤشرات عامة لنماذج وحالات نظرية دون اعطاء مؤشرات تحليلية وفقاً للمبادئ التصميمية، وبالتالي بروز الحاجة لبحث مفردات تفصيلية مرتبطة بالمبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائية في محاولة لبناء اطار نظري مستمد من خصوصيته. وهذا ما سيتم تناوله بالفقرات اللاحقة.

### 3. المبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائية

#### 3.1. الشبكات والروابط المائية

يعتبر التفكير في الشبكات ضرورة للمياه وذلك بسبب خاصية التدفق، ويوفر أيضاً فرصاً للتصميم الحضري، حيث يمكن الإستفادة من التصميم لتوجيه تدفقات الأشخاص أو المياه أو الانواع. فتقوم شبكة البنى المادية في المدينة بأنواع مختلفة من التدفقات وهي: تدفق الاشخاص في المدينة المادية، وتدفق المياه في شبكة المياه، وتدفق الاشخاص والانواع الاخرى في الشبكة الخضراء. ف رؤية الشبكة هي المبدأ الأول في إدارة المياه. فالمدينة هي نظام مياه مترابط يتكون من المياه السطحية والجوفية. وهناك شبكات مياه منفصلة ولكن معظمها متشابك مثل شبكات المياه السطحية والصرف الصحي ... الخ ( Gehrels, Hans & et al, 2016, p.20). وتعتمد الشبكة الحضريّة على الهيكل المكاني ووظيفة المنطقة اضافة الى نموذج البقعة- الممر- المصفوفة (patch-corridor-matrix) + نموذج نقطة- خط- شبكة (dot-line-network) (XIU & et al, 2016, ) (p.171).

يمكن أن يؤدي التفكير في الشبكات إلى سلسلة من مبادئ التصميم المترابطة التي تحقق معاً تأثيراً أكبر على الإنسان والمدينة. فتوضح بعض الأمثلة هذه النقطة منها: ربط المياه من الاسقف الخضراء الى التدفقات والاحواض في المنتزهات. وأستخدام قناة حضرية متدفقة، وهذا يزيد من التنوع البيولوجي، بينما يعمل في الوقت ذاته على تحسين نوعية المياه في اتجاه مجرى النهر في وقت لاحق. وربط تدفق الناس المباشرة عبر الممرات الخضراء الحضريّة، عن طريق استخدام مبادئ تصميم التفاعل الاجتماعي على طول الطريق (Gehrels, Hans & et al, 2016, p.21).

ان التعبير عن العناصر المائية (التدفقات والمساحات المائية) داخل المجال العام يمكن أن يوفر أساساً للترابط الفيزيائي والبصري. إذ تم تحديد فرص حساسية المياه المرتبطة باستخدام الروابط المائية كمحرك تصميم رئيسي لربط الناس والمكان، وتم تلخيص مساهمة هذه الفرص لقيم المكان أدناه (CRC for Water Sensitive Cities, 2016, p.8 & p.11):

- الترابط: حيث تدعم الروابط المائية (الممرات الزرقاء والخضراء)، جنباً إلى جنب مع جودة الفضاء المفتوح، الاتصال المادي والاجتماعي. وان التعبير عن الماء في الفضاءات الخارجية يدعم اتصال الناس بالطبيعة والمكان، ويوفر فرصاً للتفاعل.
- سهولة الوصول: إذ تدعم الروابط المائية توفير أماكن اجتماعات مفعمة بالنشاط خضراء ومفتوحة من خلال إنشاء ممرات وعقد خضراء وزرقاء.

- المرونة: تستخدم المياه الصالحة للغرض للحفاظ على الفضاءات عالية الجودة في المناخ الجاف. وتساهم الممرات الزرقاء والخضراء مع الأحواض التعويضية متعددة الوظائف والتدفقات المفعمة بالحياة في تحسين الفضاءات الخارجية الحضرية.
- الحيوية: يتم انشاء المجال العام النابض بالحياة والممتع والجذاب ومناخ الاستثمار الإيجابي المرتبط به من خلال الاستخدام المبتكر للمياه في الفضاءات الخارجية.
- إعادة التنشيط: توفر الممرات والعقد الزرقاء والخضراء الفرص للناس للمشاركة، والبقاء والاستمتاع.

### 3.2. التخطيط المتكامل وتعدد الاستخدامات

يتم دمج نهج الحضري المائية مجالات متعددة مثل إدارة المياه، والتخطيط الحضري، والتصميم الحضري، وعمارة الفضاءات الخارجية. ويجب التعاون دائماً في عملية التخطيط وعلى مستويات مختلفة. فالتعاون يمكن ان ينسق أفضل المطالب المختلفة، وينتج أكثر الحلول المحتملة والمرضية (Hoyer & et al, 2011, pp.33-34).

يتمثل المبدأ الشامل للتحضر المائي في معالجة مياه الأمطار كمورد، بهدف زيادة الوعي العام بالقدرة لإعادة استخدام مياه الأمطار واحترام الهيدرولوجيا الطبيعية للأرض من خلال زيادة الأسطح الحضرية التي تؤدي إلى السيطرة على الأمطار والجريان السطحي، والاهتمام بالأراضي الرطبة الطبيعية والاصطناعية وجماليتها التي تضمن تحقيق فرصاً للتسلية والترفيه. أما المبدأ الثاني فهو الإدارة البيئية للمياه التي تضمن التدفق والجودة لنظام المياه، مع التركيز على بناء أنظمة تنقية المياه الذاتية وتصميم الحاجز البيئي للواجهة المائية. ويتعلق المبدأ الثالث بالتطبيق العملي للبنية التحتية الخضراء، والتي تشمل حدائق الأسطح التي تعتبر مناسبة جداً لجودة المياه وتوازن المياه وفوائد التحكم في التدفق، والإصلاح الحيوي (Bioretention)<sup>1</sup> الذي يمكن تطبيقه على مختلف سياقات التنمية واستيعاب تخزين ومعالجة المياه. وأخيراً، المبدأ الرابع الخاص بالبنية التحتية الحضرية، وتتضمن استخدام أنظمة الصرف ذات النفاذية والأنابيب المثقبة (Zhang, 2017, pp.25-33).

تم الإشارة إلى مبادئ الحضري المائية أيضاً من خلال أستدامة المدن إيكولوجياً وأقتصادياً وبيئياً، فيجب أن تكون إدارة المياه الحضرية أقرب إلى الطبيعة جمالياً ووظيفياً، ويمكن تحديد خمس مبادئ رئيسية تشمل: أولاً: حساسية المياه (Water Sensitivity): يجب استخدام الطرق اللامركزية لجعل إدارة المياه الحضرية أقرب إلى دورة المياه الطبيعية. ثانياً: الجماليات (Aesthetics): يجب أن تستخدم لتوفير فائدة جمالية حيثما أمكن ذلك، وأن تتكيف مع تصميم المنطقة المحيطة بها. ثالثاً: الوظائف (Functionality): ينبغي أن تستخدم بطريقة مناسبة وتتكيف مع الظروف المحليه والاستخدام المقصود. ويجب الأخذ بالاعتبار متطلبات الصيانة. إضافة إلى النظر في إمكانات التكيف مع الظروف الأساسية غير المؤكدة والمتغيرة. رابعاً: سهولة الاستخدام (Usability): يجب استخدامها لإنشاء أماكن قابلة للاستخدام لأغراض الترفيه و / أو الحفاظ على الطبيعة. خامساً: التصور العام والقبول (Public Perception & Acceptance): ينبغي النظر في مطالب جميع اصحاب المصلحة وإشراكهم في عملية التخطيط. ينبغي أن تكون التكاليف قابلة للمقارنة مع تكاليف الحلول التقليدية. ومن الضروري تكامل المبادئ المذكورة أعلاه، من أجل تلبية مطالب جميع المواضيع المختلفة (Hoyer & et al, 2011, pp.29-30).

وتتضمن مبادئ التخطيط والتصميم للتحضر المائي لإنشاء مدن صحية ومزدهرة ومرنة بالتالي: دعم الترفيه والنشاط على مدار السنة من خلال تكامل البنية التحتية الخضراء -الزرقاء مع مسارات المشاة وركوب الدراجات الرئيسية لتوفير اتصالات مظلمة، وتأمين امدادات المياه المحلية وتوفير الري للفضاءات الخارجية، وتحدد الانواع المناسبة التي ستدعم احتياجات الترفيه. وحماية وتعزيز الممرات المائية المحلية والبيئات المائية عن طريق انخفاض وتقليص جريان مياه العواصف الحضرية بإدارة مياه الأمطار على السطح، واستخدام السطوح النباتية لزيادة التسلسل وتبخير الترشيح، وتحسين الممرات المائية من خلال تجنيس

<sup>1</sup> الإصلاح الحيوي (Bioretention): هو المعالجة البيولوجية لإزالة الملوثات والترسبات من جريان مياه الأمطار (<https://en.wikipedia.org>).

(Naturalisation) المجاري المائية وزرع ضفاف النهر، وإعادة توصيل السهول الفيضية إلى المجرى المائي وتشجيع تدفقات المياه الجوفية من خلال ضفاف النهر. ودعم التنوع البيولوجي وذلك بتحديد الانواع المحلية المناسبة التي توفر التنوع واستكمال النظم الايكولوجية المحلية، واستخدام مجموعة مختلفة من الأنواع (Species) لبناء التنوع البيولوجي والمرونة وبناء الروابط بين الموائل. وتحسين الراحة البيئية الحضرية من خلال تحديد موقع البنية التحتية الخضراء -الزرقاء في المناطق الرئيسية للمدينة ومناطق الأعمال الأساسية ومسارات المشاة، والتصميم مع احتياجات الصيانة لتوفير سهولة الوصول وضمان إمكانية تحقيق فوائد الراحة على المدى الطويل في حدود الميزانية. وانشاء روابط أقوى بين المجتمعات والطبيعة وذلك بتوفير مجموعة متنوعة من النظم الطبيعية مثل الحدائق والأشجار، وتوفير فرص اللعب الطبيعية والتعلم والنشاط حول العمليات الطبيعية، وإشراك المجتمعات المحلية في تصميم وإدارة الميزات (Victoria State Government, 2017, pp.20-21).

وتتضمن أيضاً مبادئ التخطيط والتصميم للتحضر المائي تحسين وظائف الأماكن الحضرية عن طريق تعزيز أداء البنية التحتية الحضرية مثل مسارات المشاة والطرق ومناطق وقوف السيارات والمباني وأنظمة الصرف باستخدام المناطق الطبيعية لتوفير الظل والتبريد وإدارة مياه العواصف وتنقية الهواء. وزيادة السياحة والزيارات بعرض المبادرات والتخطيط بالتوازي مع بوابات الجذب والمدينة الرئيسية. والإستفادة من إمدادات المياه البديلة محلياً للإستعداد للجفاف من خلال الإستفادة من الموارد المائية البديلة مثل مياه الأمطار أو العواصف أو الصرف الصحي لأغراض الري لدعم المناطق الخضراء والأشجار، وإستخدام النظم النباتية (مثل الأراضي الرطبة أو المرشحات البيولوجية) لتوفير علاج إمدادات المياه البديلة للإستخدام المحلي. والحد من آثار الفيضانات وذلك بزيادة النفاذية من خلال زيادة نسب الفضاء الأخضر للحد من حجم جريان مياه العواصف، ووصوله المباشر إلى المناطق المزروعة لإنشاء التخزين وزيادة الترشيح والتبخر، وبالتالي تقليل الجريان السطحي وخفض الضغط على أنظمة الصرف. وإخيراً توفير التبريد والبيئة الممتعة أثناء الطقس الحار بزيادة الغطاء النباتي على الأرض والتربة الرطبة والسطوح المائية والمناطق المخصصة للمشاة لتوفير الظل والتبريد الطبيعي في البيئة الحضرية (Ibid, pp.21-22).

بالإستناد على ما قدمته الطروحات والدراسات المتخصصة بنهج الحضرية المائية ومبادئها التصميمية، التي تم استعراضها بالفقرات السابقة، وفرت قاعدة ومجالاً معرفياً مناسباً يمكن من خلالها استخلاص مفردات الاطار النظري من خلال اعادة تنظيمها، إذ يتألف الاطار النظري من مفردتين رئيسيتين وهي كالآتي:

- الشبكات والروابط المائية: التي تعتمد على مقومات الروابط الفيزيائية والبصرية للهيكل المكاني ووظيفة تدفق المياه والأشخاص والانواع ونموذج الشبكة، لتحقيق قيم مكانية من خلال الترابط وسهولة الوصول وإعادة التنشيط والمرونة والحيوية.
- التخطيط وتعددية الاستخدامات: من حيث التخطيط التعاوني متعدد التخصصات وتكامل المطالب بين الوظيفة والاستخدام والجماليات والتصور العام الخاصة بالتخطيط التكامل، والمبادئ العامة والخاصة لتعددية الاستخدامات.

ويوضح الجدول (1) مفردات الاطار النظري الخاصة بالمبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية.



## جدول (1): مفردات ومتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائيّة

المبادئ التصميمية الخاصة بالشبكات والروابط المائيّة	
المفردات ومتغيراتها الممكنة	
دعم الترابط الفضائي	الترابط وسهولة الوصول
دعم الترابط الاجتماعي	
دعم ترابط المكان بالطبيعة	
توفير اماكن اجتماعات نشطة	اعادة التنشيط
توفير فرص المشاركة والبقاء والاستمتاع	
الحفاظ على الفضاءات الخارجية الحضريّة عالية الجودة	المرونة
تحسين الوظائف والتدفقات للفضاءات الخارجية الحضريّة	
انشاء المجال العام النابض بالحياة والممتع والجذاب	الحيوية
الاستخدام المبتكر للعناصر المائيّة	

المبادئ التصميمية الخاصة بالتخطيط وتعددية الاستخدامات	
المفردات ومتغيراتها الممكنة	
التخطيط التعاوني متعدد التخصصات	التخطيط التكاملي
تكمال المطالب بين الوظيفة والاستخدام والجماليات	
التصور العام لمطالب أصحاب المصلحة وإشراكهم في عملية التخطيط	
ادارة دورة المياه الحضريّة الطبيعيّة بطرق لامركزيّة	المبادئ العمدة للاستخدامات
سهولة الاستخدام لأغراض الترفيه و / أو الحفاظ على الطبيعة	
توفير الفائدة جمالية، والتكيف مع تصميم المنطقة المحيطة	
مراعاة اقتصادية التنفيذ	
تكمال البنية التحتية الخضراء والزرقاء مع مسارات المشي وركوب الدراجات	
تأمين امدادات المياه والري للفضاءات الخارجية الحضريّة	تعددية الاستخدامات
تقليل جريان مياه العواصف	
تحسين الممرات المائيّة	
دعم التنوع البيولوجي	
تحديد الأنواع (species) المحليّة المناسبة	
استخدام مجموعة مختلفة من الأنواع (species)	
تحديد موقع البنية التحتية الخضراء -الزرقاء في المناطق الرئيسية المهمة للمدينة	
تحسين الراحة البيئية الحضريّة	
توفير الراحة المناخية بزيادة وجود الغطاء النباتي	
توفير النظم الطبيعيّة المتنوعه (الحدائق والأشجار)	
توفير فرص الانشطة المختلفة حول العمليات الطبيعيّة	
إنشاء الروابط بين المجتمعات والطبيعة	
التخطيط المتوازي مع بوابات الجذب والمدينة الرئيسية	
زيادة السياحة والزيارات	
الإستفادة من إمدادات المياه البديلة (مياه الأمطار أو العواصف أو الصرف الصحي)	
الحد من للجفاف	
استخدام النظم النباتية في علاج إمدادات المياه البديلة	
الحد من آثار الفيضانات	
زيادة نفاذية المناطق الحضريّة	
إنشاء التخزين وزيادة الترشيح والتخثر	

**4. الإجراءات التطبيقية**

أُعدت البحث اسلوب الدراسة التحليلية الوصفية في تحقيق هدف البحث واختبار فرضيته والوصول الى النتائج المتوخاة. استند البحث الى مجتمع شبكة الاتصالات (Internet) الخاص بمشاريع التصميم الحضري - تصميم شبكة الفضاءات الخارجية الحضرية. وتم انتقاء عينة قصدية شملت اثنين من النماذج الحضرية، رُعي في انتقائها: كأمثلة متميزة والمتعلقة بأساليب إدارة المياه الحضرية وجمع المياه ومعالجتها كمورد بيئي مهم، وتوضح نموذجاً يتعلق بتطبيقات البنية التحتية الحضرية والزرقاء - الخضراء، وتوافر المعلومات الكافية بشأن (استراتيجيات وعناصر التصميم، والمخططات والصور التوضيحية) التي تعكس مستويات مختلفة من التصميم، اضافة الى وضوح اعتمادها اجراءات ومؤشرات تصميمية والخاصة بمفردات ومؤشرات موضوع البحث من جانب آخر؛ والتباين المكاني في انتخاب العينة من جانب اخر. تم انتقاء مختلف الصور والمخططات التوضيحية الثنائية والثلاثية الأبعاد، اضافة الى نصوص الشرح التفصيلية في المصادر المعتمدة، التي توفر معلومات وبما يحقق اهداف البحث.

ويوضح الملحق (1 و 2) الوصف العام للنماذج المنتخبة، بالاضافة الى الجدول (2 و 3) لاستمارة الوصف لتحليل النماذج الحضرية وفقاً لمتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية.

**5. النتائج**

أظهر تحليل نتائج الدراسة العملية، من خلال المقارنة بين المتغيرات الفاعلة- المتحققة للنماذج الحضرية المنتقاة، التباين النسبي في تحقق المبادئ التصميمية لنهج الحضرية المائية ضمن النماذج المختارة وكما يلي:

- يتحقق مبدأ الشبكات والروابط المائية في النموذج الثاني (Jurong Lake) من خلال مفردة المرنة والحيوية بصورة أوضح مقارنة بالنموذج الاول، بينما يحقق النموذج الاول (Houtan Park) مفردة الترابط وسهولة الوصول بصورة أوضح مقارنة بالنموذج الثاني.
- يتحقق مبدأ التخطيط التكاملي في النموذج الثاني (Jurong Lake) بنسبة أعلى من النموذج الاول من خلال مفردة التخطيط التعاوني متعدد الاستخدامات وتكامل المطالب بين الوظيفة والاستخدام والجماليات، بينما يحقق النموذج الاول (Houtan Park) التصور العام لمطالب اصحاب المصلحة بنسبة أكبر مقارنة بالنموذج الثاني.
- تتحقق مبادئ تعددية الاستخدامات من خلال المبادئ الخاصة بنسبة أكبر من المبادئ العامة في كلا النموذجين.

**6. الاستنتاجات**

تم التوصل الى نوعين من الاستنتاجات، الاولى تختص ما استخلص من المعرفة السابقة، والثانية تخص الدراسة العملية وكما يلي:

**6.1. الاستنتاجات الخاصة بالاطار النظري:**

- ان الحضرية المائية هي نهج للتنمية الحضرية المعاصرة والتصميم الحضري المستدام، يعتمد شبكة متعددة المستويات وتكامل منظومات بنى حضرية متعددة بالاستناد على عنصر المياه والبنى الطبيعيه وغير الطبيعيه تتوضح في منظومة الفضاءات المفتوحة. نهجاً شامل - متكامل من إدارة المياه والبنية التحتية الزرقاء، وتخطيط الفضاءات الخارجية والبنية التحتية الخضراء، ضمن اطار شبكات مترابطة ومتماسكة مكانيا من خلال تدفقات الكائنات الحيه والعمليات الطبيعية التي تضمن ترابط الناس والمكان ومع الطبيعة؛ لتقديم المنافع والوظائف الحضرية المتعددة التي تشمل الوظائف البيئية والاجتماعية والاقتصادية وحتى الجمالية والترفيهية.

- سيكون نهج الحضريّة المائيّة مهمة طموحة تربط الشبكات الزرقاء والفضاء الأخضر وأنظمة الوصول المختلفة كمكونات أساسية في المناطق الحضريّة المبنية، وتستخدم (الشبكات) والروابط المائيّة كمحرك تصميم رئيسي لربط الناس والمكان والمساهمة في قيم المكان. يمكن اعتبار تخطيط الشبكات وتصميمها مسعى متعدد التخصصات، سيتطلب تنفيذها تعاوناً من مختلف التخصصات والمجالات، مثل تخطيط المدن والتصميم الحضري وهندسة الفضاءات الخارجية والمحافظة على الطبيعة والإدارة البيئية وما شابه.
- لنجاح الإدارة اللامركزيّة لمياه الأمطار بالتعاون مع التصميم الحضري، من المهم أن تكون الحلول حساسة للماء (أي أنها تقرب إدارة مياه الأمطار إلى دورة المياه الطبيعيّة)، وظيفية (فعالة)، من الناحية الجمالية، وصالحة للاستخدام، ومقبولة من قبل السكان المحليين؛ وإن تتكامل مع الحلول التصميمية للبنى الزرقاء – الخضراء من جانب آخر.

## 6.2. الاستنتاجات الخاصة بالدراسة العملية:

- تتباين المبادئ التصميمية لنهج الحضريّة المائيّة اعتماداً على خصوصية المشروع والاهداف الممكن تحقيقها، وقد قدمت الطروحات عدد من كل منها تسمح بتحقيق منظومة من شبكة الفضاءات المفتوحة الأكثر علاقة بالمياه.
- كشفت الدراسة أهمية مقومات الشبكات والروابط المائيّة بواسطة الروابط الفيزيائية والبصرية وتدفق الكيانات الحية وبما يضمن قيمتها المكانية في دعم الترابط الفضائي والاجتماعي والمكان بالطبيعة وسهولة الوصول وتحقيق المرونة والحيوية.
- بينت الدراسة أهمية التخطيط التعاوني متعدد الاستخدامات واشراك اصحاب المصلحة في عملية التخطيط بما يضمن تكامل المطالب الوظيفية والجمالية.
- أشرت الدراسة تحقق المبادئ الخاصة لتعددية الاستخدامات – ذات الابعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية والوظيفية من خلال ضمان مبادئ ادارة دورة المياه الحضريّة الطبيعيّة بطرق لامركزيّة، وسهولة الاستخدام المناسب والفعال، وبتوفيرها الفائدة الجمالية، اضافة الى مراعاتها لاقتصادية التنفيذ.
- وضحت الدراسة تكامل المبادئ الخاصة لتعددية الاستخدامات – ذات الابعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية والوظيفية وذلك بتحقيق مبادئ الشبكات والروابط المائيّة وقيمها المكانية في دعم الترابط الفضائي والاجتماعي والمكان بالطبيعة وسهولة الوصول وتحقيق المرونة والحيوية.

## References:

- Ammerican Society of Landscap Architects, 2010. “Shanghai Houtan Park: Landscape as a Living System”, Honors & Awards, Award of Excellence. <https://www.asla.org/>
- ArchNews, 2012, “Singapore's Sustainable Development of Jurong Lake District”. <https://www.esri.com/>
- Barcelo, D., 2018, “Implementation of a specific urban water management - Sponge City”, Science of The Total Environment Volume 652, 20 February, Pages 147-162. <https://www.sciencedirect.com/>
- Bitar, Nadine, 2016, “Green for Blue – Biophilic Urban Waterfronts; Planning for Resilience”, A Magazine for the Environmental center for Arab Town. <http://en.envirocitiesmag.com/>
- Charles River Watershed Association, 2012 “Blue Cities Guide: Environmentally Sensitive Urban Development”. <http://www.inu.it/>
- Cooperative Research Centre (CRC) for Water Sensitive Cities, 2016, “Revitalising Canning City Centre – A Water Sensitive Perspective”, Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities, Melbourne, Australia.
- Costa, C. S. & et al, 2015, “Water as an Element of Urban Design: Drawing Lessons from Four European Case Studies”, Sustainable Water Use and Management, Springer International Publishing Switzerland.
- Gehrels, H. & et al, 2016, “Designing green and blue infrastructure to support healthy urban living”, federatie de samenwerkende organisaties in toegepast onderzoek, Nederland.

- Hoyer, J. & et al, 2011, **“Water Sensitive Urban Design: Principles and Inspiration for Sustainable Stormwater Management in the City of the Future”** Manual, HafenCity Universität Hamburg, Berlin.
- Kramer, M., G., 2014, **“Enhancing Sustainable Communities with Green Infrastructure”**, a guide to help communities better manages storm water while achieving other environmental, public health, social & economic benefits, United States Environmental Protection Agency.
- Li, X. & et al, 2016, **“Case Studies of the Sponge City Program in China”**, Conference: World Environmental & Water Resources Congress. <https://www.researchgate.net/>
- Ministry of Environment and Water Resources & et al, 2015, **“Sustainable Singapore Blueprint”**, Ministry of Environment and Water Resources, MNd Singapore and Centre for Liveable cities Singapore. <https://www.mewr.gov.sg/>
- National Parks Board, 2018, **“Suggestions and Feedback received for Jurong Lake Gardens (JLG) Central and East”**, National Parks Board, Singapore Government. <https://www.nparks.gov.sg/>
- Orff, K., 2016, **“water urbanism: Madurai, India /Global cities & climate change studio”**, Columbia University G,SAPP.
- Rising, H. H., 2015, **“Water urbanism: Building more coherent cities”**, Presented to the Department of Landscape Architecture and the Graduate School of the University of Oregon in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy.
- Seward, A., 2009, “Imagined Infrastructure”, Architect Newspaper. <https://archpaper.com/>
- Soz, S. A. & et al, 2016, **“The Role of Green Infrastructure Solutions in Urban Flood Risk Management”**, The Urban Floods Community of Practice (UFCOP).
- Stokman, A., 2008, **“Water Purificative Landscapes – Constructed Ecologies and Contemporary Urbanism”**, In Kuitert, Wybe (2008): Transforming with water, Proceedings of the 45 th World Congress of the International Federation of Landscape Architects IFLA 2008, Blauwdruk/ Techne Press, Wageningen, pp. 51-61.
- Victoria State Government, 2017, **“Planning A Green-Blue City”**, Department of Environment, Land, Water and Planning, Victoria State Government, Australia.
- XIU, Na & et al, 2016, **“The Challenges of Planning and Designing Urban Green Networks in Scandinavian and Chinese Cities”**, Journal of Architecture and Urbanism, Volume 40(3): 163–176.
- Zhang, J., 2017, **“Assessing the Application of Sponge City to Downtown Guelph”**, A Thesis of Master of Landscape Architecture presented to The University of Guelph, Ontario, Canada.

## الملحق (1)

النموذج (1)	Houtan Park
الموقع	China ، Shanghai ، Huangpu نهر
المصمم	Kongjian Yu و International ASLA والفريق التصميمي
الزبون	Shanghai Expo و Lin Li و Zhao Keping و Lin Guixiang
المساحة	Shanghai Landscape Bureau و Zhang Rang و Bureau 14 هكتار
السنة	2016

يعرف مشروع منتزه (Houtan) أحد أهم الفضاءات الطبيعية المتجددة في (Shanghai)، ويقع على طول نهر (Huangpu)، حيث تم تحديد مدينة (Shanghai) كموقع رائد لمدن الإسفنج عام 2016. وكان الموقع يستخدم سابقاً كمصنع للصلب وإصلاح السفن (Li & et al, 2016, p.11)، ومن المقرر أن يكون بمثابة عرض مبتكر للثقافة البيئية. تشمل استراتيجيات التصميم التجديدية المستخدمة لتحويل الموقع إلى نظام حيوي يقدم خدمات بيئية شاملة: إنتاج الغذاء ومعالجة الفيضانات والمياه وإنشاء الموائل مجتمعة في شكل تعليمي وجمالي.

تلخصت الخطة التصميمية للمنتزه في تحقيق نهج الحضارية المائية باعتماد مجموعة مبادئ تصميمية تضمنت كلاً من المبادئ الخاصة بالشبكات والروابط المائية من حيث مفردات الترابط وسهولة الوصول وإعادة التنشيط والمرونة والحيوية ومساهمتها في قيم المكان، والمبادئ الخاصة بالتخطيط التكاملي وتعددية الاستخدامات (العامة والخاصة) عن طريق عدة أفكار شملت: (1) تشييد الأراضي الرطبة والتصميم التجديدي للحماية من الفيضانات، ومعالجة المياه الملوثة واستخدامها بآمان للاستخدامات المحتملة وتوفيرها وبكف اقتصادي، التي توفر اهتماماً بصرياً وفرصاً للترفيه والتعلم بنفس الوقت، وتصميم يسمح لأنواع المحلية بالنمو. (2) التراث والتصور (Heritage and Vision)، وهي مصفوفة متداخلة من الفضاءات الخارجية الطبيعية المتجددة بيئياً متمثلة بطبقات من الماضي الزراعي والصناعي للموقع ومستقبل الحضارة البيئية لما بعد الصناعة، التي تسمح بإبطاء جريان المياه السطحي الموجه، والزراعة الحضارية والتعليم، وتشجيع الزوار. (3) شبكة المسارات متمثلة بسلسلة من المسارات وتصميم عقد متدرجة على شبكة المشاة التي تضمن حركة سلسلة وتشجيع الوصول (Ammerican Society of Landscap Architects, 2010). ويوضح الجدول (2) استمارة وصف المشروع (النموذج الأول) وفقاً لمفردات ومتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية<sup>1</sup>.



الشكل (2): تدرجات الأراضي الرطبة وامكانية الوصول إلى المياه  
المصدر: (Ammerican Society of Landscap Architects, 2010)




الشكل (1): مخطط الموقع لـ (Houtan Park)  
المصدر: (Ammerican Society of Landscap Architects, 2010)

<sup>1</sup> تم الاعتماد بتحليل ووصف النموذج (1) على المصادر: (Ammerican Society of Landscap Architects, 2010) و (Zhang, 2017, pp.2-17).

الجدول (2) استمارة وصف (النموذج الاول) وفقاً لمفردات ومتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية/ المصدر : (الباحثون)

استمارة الوصف الخاصة بالمبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية		النموذج (1)	
وصف المتغيرات الفاعلة		المفردات	
تضمن شبكة الممرات والقنوات المائية المتمثلة بسلسلة من المسارات وتصميم عقد متدرجة على شبكة المشاة اتصالات وحركة سلسلة بين المنتزه والمناطق المحيطة به، وتشجع الوصول داخل الموقع الذي لا يستوعب فقط بشكل فعال تدفقات المشاة الهائلة المتوقعة خلال المعرض، ولكن يضمن منتزه عام ممتع ويمكن الوصول إليه بسهولة. إضافة الى توفير فرص الترفيه والتعلم والبحث.	الترايط	الشبكات والروابط المائية	
	وسهولة الوصول		
	اعادة التنشيط		
يتمثل المخطط بمصفوفة من الفضاءات الخارجية الطبيعية المتجددة بنبياً. إذ تعمل الأراضي الرطبة الاصطناعية والتصميم التجديدي على دعم نظام مرين في المدينة من خلال عزل مياه الأمطار والتخفيف من تأثير الفيضانات واستخدام المياه المعالجة بأمان للاستخدامات المحتملة، والممرات الزرقاء والخضراء التي تقدم المنافع البيئية والاجتماعية والإقتصادية والمطالب الجمالية والترفيهية، وتدفقات الكائنات الحية والعمليات الطبيعية.	المرونة		
يحقق الترابط بين الأشخاص والمياه والطبيعة تجربة الممتعة والمجال العام النابض بالحياة التي توفرها المناظر الطبيعية الجديدة والبيئية. حيث الاستخدام المبكر للعناصر المائية في الوادي المتعرج الذي يمنح الزائرين تجربة مكانية جميلة وفضاءات مريحة تحقق الحيوية.	الحيوية		
يتم دمج التخصصات لإدارة المياه، والتصميم الحضري، وتخطيط الفضاءات الخارجية. ويدرس إدارة أنظمة المياه بأكملها (معالجة المياه وجريان المياه والحماية من الفيضانات (...). والجمع بين المطالب البيئية والاجتماعية والإقتصادية والجمالية.	التخطيط التعاوني	التخطيط التكامل	
	متعدد التخصصات		
	تكاملي		
.....	التصور العام		
يقدم التصميم- التجديدي خدمات بيئية شاملة: إنتاج الغذاء ومعالجة المياه والفيضانات وإنشاء الموانئ مجتمعة، فتوضح الفضاءات العامة التوافق بين كثافة المدينة والطبيعة، حيث يتم جمع مياه الأمطار في المناطق الحضرية واستبدال الأسطح الصلبة المقاومة للماء بمواد ذات نفاذية ومزايا مثل الأسطح الخضراء وحدائق المطر والأراضي الرطبة لالتقاط مياه الأمطار والاحتفاظ بها لاستخدامها في المستقبل.	ادارة دورة المياه الطبيعية بطرق لامركزية	المبادئ العامة للاستخدامات	
تحقيق مفهوم المدن المزدهرة وتعزيز الظروف الصحية الملائمة لسلامة المجتمع، وذلك بتوفير شبكة فضائية مفتوحة للاحتياجات الاجتماعية واماكن للترفيه، وتوفير فرصاً للتعلم والبحث العلمي.	سهولة الاستخدام		
يسعى التصميم الى إبراز جماليات الحضارية المائية من خلال إنشاء حقولاً متدرجة لتقليل فرق الارتفاع بين (3) إلى (5) م بين حافة النهر والطرق القريبة وإبطاء سرعة الجريان السطحي الموجه نحو النهر.	توفير الفائدة الجمالية		
توفير تكاليف معالجة المياه مقارنة بالمعالجة التقليدية للمياه (تقدر بنصف مليون دولار) من خلال انشاء واجهة نهريّة لمعالجة المياه الملوثة لنهر (Huangpu) من خلال عدة عناصر كالمدرجات والشلالات والنباتات المختلفة.	مراعاة اقتصادية التنفيذ		
الاهتمام بتصميم الأراضي الرطبة الاصطناعية والشلالات والمدرجات مع المناظر الطبيعية، وتكامل شبكة المسارات مع البنية التحتية الخضراء والزرقاء التي توفر الممتعة والترفيه للزوار. إضافة الى تأمين امدادات المياه والري.	دعم الترفيه والنشاط السنوي	تعددية الاستخدامات	
الحفاظ على الغابات الطبيعية، والمساحات الخضراء أو الأراضي، والبرك، والخنادق. والاهتمام بالأراضي الرطبة والخنادق كمخزن مؤقت للحماية من الفيضانات على المدى الطويل، إضافة الى المدرجات لإبطاء الجريان السطحي الموجه الى المجرى المائي. مع حماية الخط الساحلي من التآكل.	حماية وتعزيز البيئات المائية		
تصميم ملائم للموائل الذي يسمح للانواع المحلية بالنمو. فإنباء المزرعة الحضرية ذات المحاصيل والنباتات المتنوعة تسمح للناس بمشاهدة التغيرات الموسمية: الأزهار الذهبية في فصل الربيع، وعباد الشمس في الصيف، والأرز في الخريف، والبرسيم الأخضر في فصل الشتاء، إضافة الى توفير فرصة تعليمية للناس للتعرف على الزراعة.	دعم التنوع البيولوجي		
شمل الموقع مصفوفة متداخلة من الفضاءات الخارجية الطبيعية المتجددة بنبياً، التي تسمح بإبطاء جريان المياه السطحي والزراعة الحضرية والتعليم والبحث والترفيه وتشجيع الزوار، بتصميم شبكة المسارات والعقد الخضراء المتدرجة بحركة سلسلة وتشجيع الوصول. إضافة الى تعزيز الظروف الصحية الملائمة لسلامة المجتمع وتأخذ بالاعتبار ربط الأشخاص بأمان الى حافة النهر، لتحقيق الراحة على المدى الطويل. بالإضافة الى دمج منصات وفضاءات خضراء وزرقاء ضمن شبكة المشاة، حيث تعمل بساتين الخيزران وأشجار الخشب الأحمر الصينية كشاشات على طول الطرق، وكذلك استخدام المنصات المحاطة بالأشجار لعرض الفن الحديث والآثار الصناعية، مع ترابط شبكة الممرات والقنوات المائية، بالإضافة الى المدرجات والشلالات التي تعطي الإحساس بالمتعة والراحة وتلطيف وتبريد الجو.	تحسين الراحة البيئية الحضرية	المبادئ الخاصة بالاستخدامات	
يحقق الترابط بين المياه والطبيعة تجربة ممتعة توفرها تدفق المناظر الطبيعية البيئية المتجددة والمصممة التي تعزز شعور الناس بالتوجه ويخلق ميزة قوية مرتبطة بهوية الموقع من خلال حركة الأشخاص على طول مجرى النهر، وتوفيرها مختلف الأنشطة الترفيهية والتعليم والبحث.	إنشاء الروابط بين المجتمعات والطبيعة		
إنشاء فضاءات مجتمعة تحقق أهداف تعليمية وجمالية، ومن المقرر أن يكون المشروع بمثابة عرض مبتكر للثقافة البيئية تسهم في زيادة إقبال المجتمع على الموقع.	زيادة السياحة والزيارات		
توضح الفضاءات العامة التوافق بين كثافة المدينة والطبيعة للاستفادة من جمع مياه الأمطار في المناطق الحضرية عن طريق الخنادق التي يتم حفرها داخل الأحياء استعداداً للجفاف.	الحد من آثار الجفاف		
يساهم المشروع في الحد من مخاطر الفيضانات من خلال الأراضي الرطبة الاصطناعية والمرشحات التي تعمل على دعم نظام المدن المرنة في المدينة بعزل مياه الأمطار والتخفيف من تأثير الفيضانات. إذ يتم إنشاء خنادق تحت الأرض مملوءة بالنباتات الأصلية التي تجمع مياه الأمطار وتصفيها بشكل طبيعي.	الحد من آثار الفيضانات		

## الملحق (2)

Singapore's Sustainable Development of Jurong Lake District		النموذج (2)
	Singapore ، Jurong	الموقع
	Ltd Pte Wo Architects & Liu شركة	المصم
	Ltd Pte SALD وشركة Inc Landscape Design وشركة	الزبون
	هيئة إعادة التطوير الحضري (URA) لمدينة سنغافورا	المساحة
	360 هكتار	السنة
	2020-2017	

يتكون المشروع بشكل عام من منطقتين متميزتين متكاملتان: مركز تجاري متعدد الاستخدامات في (Gateway Jurong) ومركز ترفيهي عالمي المستوى في (Lakeside). وبالتالي يتم تحويل الموقع إلى منطقة تجارية مركزية في قلب سنغافورة، عن طريق توفير أكثر من (100000) وظيفة جديدة كالصناعة البحرية وغيرها و(20000) مسكن. شملت جهود التخطيط الاستباقية جوانب البصمة الزرقاء (Sustainability Blueprint) مثل دمج الفضاءات الخارجية المفتوحة وروابط المشاة لزيادة الاحساس بالطبيعة الخضراء وزيادة امكانية الوصول الى وسائل النقل والتسهيلات العامة واماكن اللقاء، اضافة الى مبادرات الاخضرار (ArchNews, 2012) (Sky Rise Greenery).

تلخصت الخطة التصميمية لتحقيق نهج الحضارية المائية باعتماد مجموعة مبادئ تصميمية تضمنت كلاً من المبادئ الخاصة بالشبكات والروابط المائية من حيث مفردات الترابط وسهولة الوصول واعادة التنشيط والمرونة والحيوية، والمبادئ الخاصة بالتخطيط التكاملي وتعدد الاستخدامات (العامة والخاصة) عن طريق عدة افكار شملت: الذكريات والمعالم المألوفة بالحفاظ على الأجواء الطبيعية والسمات الرئيسية للموقع، والتصاميم الحساسة للمياه التي تكامل المياه مع النباتات والفضاءات الخارجية الطبيعية من خلال الحدائق المائية الذي يوفر التنوع البيولوجي والتي تشجع الزوار من خلال الممرات المائية وممرات المشاة التي تتوافق مع الاقتراحات العامة للعب التفاعلي والتعلم، والاستدامة من خلال استخدام التكنولوجيا الذكية لتعزيز تجربة الزوار وتمكين الادارة والعمليات الفعالة في الموقع، وتعزيز الاتصال وسهولة الوصول بتوفير مسارات الدراجات والمشاة بشكل حلقات وجلب الزوار الى مناطق الجذب الرئيسية، اضافة الى البرامج والانشطة الترفيهية المتنوعة، واشراك الجميع (National Parks Board, 2018). ويوضح الجدول (3) استمارة وصف المشروع (النموذج الثاني) وفقاً لمفردات ومتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية<sup>1</sup>.



شكل (4): انطباع الفنان لحدائق بحيرة (Jurong Lake)  
المصدر: (Ministry Of Environment and Water Resources & et al, 2015, p.7)



شكل (3): الاتصال وامكانية الوصول في مشروع (Jurong Lake District)  
المصدر: (National Parks Board, 2018)

<sup>1</sup> تم الاعتماد بتحليل ووصف النموذج (2) على المصادر: (Ministry Of Environment and Water Resources & et al, 2015, p.7) و (National Parks Board, 2018).

الجدول (3) استمارة وصف (النموذج الثاني) وفقاً لمفردات ومتغيرات المبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية/ المصدر: (الباحثون)

استمارة الوصف الخاصة بالمبادئ التصميمية لنهج الحضارية المائية		النموذج (2)			
وصف المتغيرات الفاعلة		المفردات			
<p>يتم إنشاء روابط ومحاور لحركة الدراجات بين الشرق والغرب عبر الحديقة الصينية ويمكن للزوار المشي أو الركض على طول الروابط المائية التي تشكل حلقات متفاوتة المسافات لتلبية احتياجاتهم المختلفة، وجلب الناس إلى مناطق الجذب الرئيسية. إضافة إلى تحقيق الأنشطة المتنوعة، وتوفير الأماكن النشطة وفرص المشاركة والبقاء والاستمتاع.</p> <p>يسعى التصميم إلى المساهمة في زيادة قيم المكان من خلال الاحتفاظ بالذكريات والمعالم المألوفة كالأجواء الطبيعية والسمات الرئيسية للحدائق والعمل مع الأشكال الحالية والمباني والميزات الرئيسية. وتحسين الفضاءات الخارجية من خلال توفير المياه للاستخدامات العامة والصناعية، واستخدام الإدارة الفعالة للمياه والممرات والزرقاء والخضراء التي تقدم المنافع البيئية والاجتماعية والاقتصادية والمطالب الجمالية والترفيهية، وتدفع الكائنات الحية والعمليات الطبيعية.</p> <p>تحقيق الأنشطة المتنوعة التي توفر المتعة للزوار تتمثل بورش العمل البستانية والجولات في الحديقة والحفلات الموسيقية، لضخ الحيوية في المدينة. إضافة إلى الاستخدام المبتكر للعناصر المائية ك- مسارات المعرض المائي والجدار المائي والحدائق المعلقة.</p>	<p>الترايب وسهولة الوصول</p>	<p>الشبكات والروابط المائية</p>	<p>إعادة التنشيط</p>		
	<p>المرونة</p>			<p>التخطيط التعاوني متعدد التخصصات</p>	<p>التخطيط التكاملي</p>
	<p>الحيوية</p>			<p>تكميل المطالب</p>	
<p>يتم دمج التخصصات لإدارة المياه، والتصميم الحضري، وتخطيط الفضاءات الخارجية. ويدرس إدارة أنظمة المياه بأكملها (مياه الشرب، وجريان مياه العواصف، والمجاري المائية، وصحة الممرات المائية، ومعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة التدوير). ويقترح بيئة مشتركة وطبيعية ويرتكز على الفهم العميق للحياة الاجتماعية والسياق السياسي والتفكير الفضائي.</p> <p>أشرك جهات متعددة في عملية التخطيط والتطوير والاختراع بمقترحاتهم كالمسيبيين والسكان.</p>	<p>التصور العام</p>	<p>المبادئ العامة للاستخدامات</p>	<p>التخطيط التكاملي وتعدد الاستخدامات</p>		
<p>تكون التصميم حساسة للماء، فتدمج المياه مع النباتات والفضاءات الطبيعية من خلال دعم قوي لمفهوم التعلق بالمياه. إذ يتم توفير نظام لاحتجاز مياه الأمطار والري وإدارتها، وشبكة من بنى تحتية خضراء.</p>	<p>إدارة دورة المياه الطبيعية بطرق لامركزية</p>				
<p>توفير شبكة فضائية مفتوحة للاحتياجات الاجتماعية وأماكن للاكتشاف والترفيه، والحفاظ على الطبيعة ك- فضاءات التعلم واللعب التفاعلي والحدائق اليابانية والصينية... الخ.</p>	<p>سهولة الاستخدام</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		
<p>إظهار القيم الجمالية للبيئة الطبيعية، وتحسين جماليات المجتمع التي تتم من خلال تحسين المساحات الخارجية التي تراعي موائيل الحياة البرية وتحسين الصحة العامة. إضافة إلى المزيد من الأنشطة المائية والأراضي الرطبة والعديد من عوامل الجذب المخلوطة مع المناظر الطبيعية ضمن مشهد البحيرة لزيادة جماليات المدينة.</p>	<p>توفير الفائدة الجمالية</p>				
<p>.....</p>	<p>مراعاة اقتصادية التنفيذ</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		
<p>الاهتمام بالأنشطة المائية والأراضي الرطبة وعوامل الجذب مع المناظر الطبيعية لزيادة جماليات المدينة، وتكامل البنية التحتية الخضراء والزرقاء مع مسارات المشي وركوب الدراجات، ك تكامل المسارات مع الروابط المائية وتقديم (Nature Rambling Trail) خبرات تعليمية، بالإضافة إلى (Water Gallery Trail) التي ستمكن الزوار من الاكتشاف والترفيه. مع تأمين امدادات المياه والري.</p>	<p>دعم الترفيه والنشاط السنوي</p>				
<p>إدارة مياه الاطار واستخدام شبكة محاور خضراء وزرقاء وغابة المستنقعات بالإضافة إلى الحدائق المعلقة وبالتالي تقليل جريان مياه العواصف.</p>	<p>حماية وتعزيز البيئات المائية</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		
<p>تشجيع التنوع البيولوجي والطبيعية، إذ تضم الحدائق المائية أكبر مجموعة من زوايق الماء في سنغافورة، مع أكثر من (140) نوعاً معروضاً في شرفات المياه، وستعرض أيضاً أكثر من (90) صنفاً من أنواع الفنا والأصناف العالمية المختلفة.</p>	<p>دعم التنوع البيولوجي</p>				
<p>شملت جهود التخطيط جوانب البصمة الزرقاء ومبادرات الاخضرار مثل دمج الفضاءات الخارجية المفتوحة وروابط المشاة لزيادة الاحساس بالطبيعة الخضراء وزيادة امكانية الوصول الى وسائل النقل والتسهيلات العامة وامكان اللقاء، لتحقيق الراحة على المدى الطويل. إضافة إلى توفير الفضاءات الخضراء والحدائق والسطوح المائية، وربط محاور حركة المشاة المباشرة مع الممرات المائية الحضرية التي تعطي الإحساس بالمتعة بالإضافة إلى تلطيف الجو (تبريد الجو) والإحساس بالراحة.</p>	<p>تحسين الراحة البيئية الحضرية</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		
<p>توفير تدفقات الكائنات الحية والعمليات والانظمة الطبيعية المتنوعة، والأنشطة المتنوعة مع سلسلة من الروابط المائية التي تحقق الأنشطة المختلفة من حيث الترفيه والمتعة والتعلم.</p>	<p>إنشاء الروابط بين المجتمعات والطبيعة</p>				
<p>إنشاء مناطق جذب جديدة ك (مجموعة الفضاءات التعليمية الترفيهية جديدة حول البحيرة (مركز العلوم العالمي الجديد) كأماكن جذب للعائلات التي لديها أطفال صغار باللعب والتعلم في نفس الوقت.</p>	<p>زيادة السياحة والزيارات</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		
<p>استخدام مياه الامطار لاغراض الري ك (حدائق المطر التي تستخدم مياه الامطار في سقي المتنزهات والحدائق)، مع تحسين جودة المياه نفسها وتقليل الضغط على استخدام مياه الشبكة الرئيسية وتغذية المياه الجوفية.</p>	<p>الحد من آثار الجفاف</p>				
<p>يساهم المشروع في الحد من مخاطر الفيضانات، من خلال تحويل سلسلة جريان مياه الامطار الى سلسلة من الأراضي الرطبة وشبكة من بنى تحتية خضراء والحد من الضغط على نظام البنى التحتية التقليدية في المدينة.</p>	<p>الحد من آثار الفيضانات</p>	<p>المبادئ الخاصة للاستخدامات</p>	<p>تعددية الاستخدامات</p>		