P-ISSN: 2805-2838 | Art and Architecture Journal VOLUME 3, ISSUE 2, 2022, 39– 66. | E-ISSN: 2805-2862

The Product of Hydrological Structures and Their Climatic Impact on the Sustainable Structure of Interior Architecture

Laila Elsayed Hussein Elsayed Hamouda

Lecturer - Interior Architecture Division - Decor Department
Faculty of Fine Arts - Alexandria University

Abstract:

Climate change is the most controversial issue at the international level to limit the continuing rise in temperatures in the world, and accordingly comes the leading role of the combination of the origins of interior architecture and other sciences in structuring a plastic and functional structure of interior architecture that is good at dealing with this thorny global controversy in dealing with the cosmic climate conflict and addressing it Therefore, hydrology found its role in paving the way for sustainable construction to improve the efficiency of the internal environment of the building and reflecting its capabilities and capabilities to enhance the principles of sustainability by taking advantage of the applied scientific study of the movement, distribution and management of water resources and enhancing the ability to adapt to all climatic conditions presented according to the integrated system of external environment standards and their reflection on interior space.

This research crystallizes the pivotal role of the impact of hydrology on the climatic conditioning of the interior architecture space, which is built on the principles of sustainability, which is reflected in the physical comfort and improvement of the productive capacity of the occupants of the interior architecture space.

Which confirms the importance of the basis of hydrology, which is “water” and what it provides as a meaning of life and a formative and utilitarian ability through the tasks it performs: energy transfer tasks, biological and chemical tasks, recreational tasks, as well as its importance through the connection of various human activities with water, in addition to the link Human stability with the presence of water and the strengthening of its connection with nature through the manifestations of hydrology applications in the plastic and functional folds of sustainable internal architecture structures to adapt to the built environment in the future on scientific and technological foundations, to support the mutually beneficial relationship between nature and the built environment and humans in the discovery of the creative design energy of water in the development of space Interior architecture through the lens of resilience for sustainable climate to blur the line between function and aesthetics to create an innovative and integrated interior space.

Keywords: hydrology, water, interior architecture, climate, adaptation, sustainability, energy, technology.

الملخص:

يعتبر تغير المناخ القضية الاكثر جدلا على المستوى الدولي للحد من استمرار ارتفاع درجات الحرارة في العالم، وعليه يأتي الدور الرائد لتضافر اصول العمارة الداخلية والعلوم الأخرى في هيكلة بنية تشكيلية وظيفية للعمارة الداخلية تجيد التعامل مع هذا الجدل العالمي الشائك في التعامل مع التضارب المناخي الكوني والتصدي له، لذا وجدت الهيدرولوجيا دورها في شق الطريق للبناء المستدام لتحسين كفاءة البيئة الداخلية للعمارة وانعكاس قدراتها وامكانياتها لتعزيز مبادئ الاستدامة من خلال الاستفادة من الدراسة العلمية التطبيقية لحركة وتوزيع وادارة الموارد المائية وتعزيز القدرة على التكيف مع كافة الظروف المناخية المطروحة حسب النظام المتكامل لمعايير البيئة الخارجية وانعكاسها على الحيز الداخلي.

يبلور هذا البحث الدور المحوري لتأثير علم الهيدرولوجيا في التكييف المناخي لحيز العمارة الداخلية المشيد على مبادئ الاستدامة مما ينعكس على الراحة الفيزيائية وتحسين القدرة الانتاجية لشاغلي حيز العمارة الداخلية. الأمر الذي يؤكد اهمية اساس الهيدرولوجيا وهو "الماء" وما يقدمه كمعنى للحياة وقدرة تشكيلية ونفعية وذلك من خلال المهام التي يقوم بها: مهام نقل الطاقة، مهام بيولوجية وكيماوية، مهام ترفيهية، كذلك تتجلى اهميته من خلال ارتباط مختلف أنشطة الإنسان بالماء، بالإضافة إلى ارتباط استقرار الإنسان بتواجد الماء وتقوية صلته بالطبيعة من خلال تجليات

تطبيقات الهيدرولوجيا في الثنايا التشكيلية والوظيفية لهياكل العمارة الداخلية المستدامة للتكيف مع البيئة المبنية في المستقبل على اسس علمية تكنولوجية، لدعم العلاقة النفعية المتبادلة بين الطبيعة والبيئة المبنية والبشر في اكتشاف للطاقة الإبداعية التصميمية للمياه في تطوير حيز العمارة الداخلية من خلال عدسة المرونة للمناخية المستدامة لطمس الخط الفاصل بين الوظيفة والجمال لخلق حيز داخلي مبتكر ومتكامل.

الكلمات المفتاحية: الهيدرولوجيا، الماء، العمارة الداخلية، المناخ، التكيف، الاستدامة، الطاقة، التكنولوجيا.

المقدمة:

يزخر علم الهيدرولوجيا بكنوز من المعرفة والتطبيقات التي تتداخل وتتناسب مع الأسس التصميمية في التعامل مع هيكلة حيز العمارة الداخلية بفضل ارتكاز الماء كمورد مركزي لكافة الأنشطة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وما يملكه الوعي بعلم الهيدرولوجيا من مهارات تشكيلية وتقنية ووظيفية [1](WWAP, 2012)، من شأنها تحقيق مستوى تصميمي مستدام يضع حدود للمشكلات المعاصرة المغايرة على الصورة الطبيعية لسير المحتوي التصميمي لبيئة العمارة الداخلية المتأثرة بتغييرات الغلاف الخارجي من حولها وأبرزهم التغيير المناخي وتكييفه من خلال الإمكانيات الغير لمحدودة لدمج تطبيقات شريان الحياة "الماء".

يصيغ البحث الحالة الفريدة التي تضمنها أفرع الهيدرولوجيا لصحة النظام البيئي وتوجيهه نحو مبادئ الاستدامة من خلال نقل الدراسات لجودة المياه وطرق امدادها وإعادة استخدمها ودمجها في العناصر التشكيلية والتأسيسية الوظيفية لحيز العمارة الداخلية وقدراتها لحل المشكلات البيئية العالمية لاسيما في التصدي لمشاكل تغيير المناخ من خلال تحسين جودة الحيز الداخلي بتطبيق المعرفة الهيدرولوجية باستخدام التكنولوجيا للحفاظ على عناصر البيئة الطبيعية المنعكسة من خلال دمج تطبيقاتها في عناصر الحيز الداخلي بصورة نفعية مبتكرة[2] (SITES, 2013)، لتعتبر مبادرة للتطور المستدام للعمارة الداخلية والتصدي الأمثل بأقوى أسلحة الطبيعة وهو الماء للملوثات بأشكالها المختلفة فيزيائية وكيميائية وبيولوجية المؤثرة على المناخ وجودة البيئة الداخلية المنعكس عليها وعلى صحة مستخدميها وراحتهم الجسدية والفيسيولوجية [3](USGS, 2013).

[1] World Water Assessment Program (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO.
[2] Sustainable Sites Initiative (2013). Hydrology. Retrieved from http://www.sustainablesites.org/hydrology/
[3] United States Geological Survey (2013). What is hydrology and what do hydrologists do? Retrieved from http://ga.water.usgs.gov/edu/hydrology.html#HDR3

الخطة البحثية:

أ. مشكلة البحث:

1. اغفال دور الموارد الطبيعية في خلق محتوى مستدام للحد من المشاكل العالمية كتغيير المناخ وتأثيرها على البيئة الداخلية للعمارة المنعكسة من تطور البيئة الخارجية والطبيعة من حولها.
2. عدم الالمام بالإمكانيات المستدامة لتطويع موارد الطبيعة وعلومها ودمجهم معا لخلق حالة ابداعية تشكيلية ونفعية تحد من المشاكل التي تطرأ على العالم الطبيعي وتساعد البشر على التكييف مع بيئته الداخلية والخارجية.

ب. تساؤلات البحث:

1. ما هو علم الهيدرولوجيا؟
2. ماهي العلاقة التبادلية بين علم الهيدرولوجيا والمناخ لهيكلة البنية التصميمية المستدامة في تصميم الحيز الداخلي؟
3. ما هي المعايير التصميمة لتأسيس حيز داخلي مستدام ملائم للتغييرات المناخية العالمية؟
4. هل تؤثر الطاقة المتكاملة لتطبيقات الهيدرولوجيا في تحسين جودة المناخ لحيز العمارة الداخلية؟
5. ما هو قدر دمج البينية الجمالية والوظيفية للمياه في هيكلة التصميم المستدام للعمارة الداخلية؟
6. هل يتم حل التقاطع الغامض بين الطبيعة والبيئة الداخلية المبنية باعتماد الهيدرولوجيا كمبدئ تصميمي مستدام؟
7. هل دمج مختلف العلوم التكنولوجية وايصالها لحدود الطبيعة يصلنا لتصميم مستدام حفاظا على الموارد الطبيعية وخدمة للبشر من الجانب الاخر؟

ج. حدود البحث:

يتطرق البحث للبنية المتكاملة لدمج الطاقة الإبداعية الكامنة لتطبيقات الهيدرولوجيا على المحتوى المستدام لتصميم العمارة الداخلية والتكييف المناخي مع التغييرات من حوله لخدمة الانسان وفهم العلاقة المتكاملة بين البيئة الطبيعية والبيئة الداخلية لتقديم حيز داخلي أكثر مرونة في معالجة المشكلات الناجمة من التغيير المناخي بشكل مستدام.

د. أهداف البحث:

تقديم الحلول للتعامل مع التغيير المناخي العالمي باستغلال الطبيعة والغوص في امكاناتها وعلومها لتقديم بنية مستدامة متكاملة مدمجة مع حيز العمارة الداخلية متكامل على الجانب الوظيفي والجمالي من خلال تطبيقات علم الهيدرولوجيا في صياغة الحيز الداخلي لضمان الراحة الجسدية والفيسيولوجية لشاغليه.

ه. أهمية البحث:

حد من الأثار السلبية الناجمة عن التغيير المناخي العالمي وترسيخ الدور الرائد لموارد الطبيعية في النتاج الإبداعي المستدام لتطبيق طيات علومها ودمج عناصرها في حيز العمارة الداخلية وربطه بالطبيعة من حوله بشكل مبتكر ومميز.

و. مسلمات البحث:

القدرة الخارقة للطبيعة وتطور علومها على التعامل المثالي لحل المشكلات النابعة من التطور البشري على مر العصور ووضع حيز العمارة الداخلية في الإطار المستدام الذي يضمن استمرار البشرية وعدم استنفاذ مواردها وخرق طبيعة البيئة الخارجية.

ز. فروض البحث:
صياغة الهيدرولوجيا وتطبيقاتها لحيز العمارة الداخلية بشكل مستدام يتلاءم مع التكييف مع التغييرات المناخية والحد من اثارها السلبية، متناغم مع اصول بنية البيئة الداخلية الانشائية والنفعية والتشكيلية وانعكاسها من وإلى البيئة الطبيعية من حولها.

ح. منهجية البحث:
يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي لأثر المحتوى الهيدرولوجي في صياغة طيات العناصر النفعية والتشكيلية لبنية حيز العمارة للداخلية وفقا لاحتياجات العالم بمتغيراته المناخية العالمية وأثرها البيئي الناجم عنه.

ط. محاور البحث:
- **المحور الأول:** الهيدرولوجيا إطار تكاملي لمفهوم تصميم العمارة الداخلية
- **المحور الثاني:** نقطة الالتقاء بين علم الهيدرولوجيا والتصميم المستدام في العمارة الداخلية لمعالجة التغير المناخي
- **المحور الثالث:** - استراتيجيات التصميم الهيدرولوجي في تشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية
- **المحور الرابع:** - التكافل بين العمارة الداخلية المستدامة وعلم الهيدرولوجيا والبشر للتكيف مع التغير المناخي
- **المحور الخامس:** انعكاس محاكاة الطبيعة على تصميم العمارة الداخلية الهيدرولوجية وعلاقتها بالتغير المناخي
- **المحور السادس:** المعايير التصميمية لتطبيقات علم الهيدرولوجيا فى تصميم العمارة الداخلية وتأثيرها المستدام على التكيف مع التغير المناخ

المحور الأول: الهيدرولوجيا إطار تكاملي لمفهوم تصميم العمارة الداخلية:

يربط بين بيئة العمارة الداخلية المبنية والبيئة الطبيعة والبشر تصميم متكامل ليكوّن تصميم محوري أكثر شمولا ومرونة معتمد على الطبيعة للتواصل بين اجزاءه وتقوية العلاقة بين الحيز المبني والبشر والمجتمع من خلال طرح الطبيعة لتقدم الحلول لاحتواء المشكلات المعاصرة والحد من اثارها السلبية كتغيرات المناخ عن طريق اعتماد علم الهيدرولوجيا وتطبيقاتها التشكيلية والوظيفية لتحقيق المرونة المناخية.

يؤدي تغير المناخ إلى تفاقم نقاط الضعف المؤثرة على حيز العمارة الداخلية وكفاءته الوظيفية والجمالية الناتجة عن إخفاقات التخطيط التاريخي مثل التقسيم الإقليدي والإقصائي، وسحب الاستثمار الحضري، والتخطيط المتمحور حول السيارات، والعنصرية البيئية، والنزوح. وعليه يتم استكشاف للتصميم باستخدام الماء من خلال عدسة المرونة المستدامة مع الاستفادة من قوة تضافر العلوم كأداة للإشراف البيئي وعكس امكانياتها على بيئة العمارة الداخلية لبناء القدرة على الصمود أمام تأثيرات تغير المناخ عن طريق علم الهيدرولوجيا.[1] (Piltz, 2021)

[1] Piltz, S. M. (2021). *The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park).

أ. تعريف الهيدرولوجيا:

مصطلح الهيدرولوجيا يأتي من اليونانية: ὕδωρ، hydōr ، "ماء"؛ و λόγος ، logos، "دراسة"[1] (Balasubramanian, & Nagaraju, 2017). تعرف الجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين علم الهيدرولوجيا بأنه "العلم الذي يشمل سلوك الماء كما يحدث في الغلاف الجوي، على سطح الأرض، وتحت الأرض"[2] (ASCE, 1949). تتعلق الهيدرولوجيا بدراسة حدوث وتوزيع وحركة وخصائص المياه في كل مرحلة من مراحل دورتها الهيدرولوجية. في الدورة الهيدرولوجية، يتم تنقية المياه عن طريق التبخر من المصادر الموجودة على سطح الأرض إلى الغلاف الجوي والعودة للسطح. تأخذ المياه مجموعة متنوعة من المسارات في إكمال هذه الدورة. يقع مباشرة في المحيطات أو الأنهار. الماء على شكل ثلج يستقر على قمم الجبال ويذوب لاحقًا في الأنهار. يمكن أيضًا أن تنقع مباشرة في الأرض في طبقات المياه الجوفية، أو تكون محاصرة في القمم الجليدية القطبية، حيث يمكن أن تبقى لملايين السنين والبشر جزء من هذه الدورة الهيدرولوجية من خلال استخداماتها العديدة.[3] (USGS, 2013)

ب. تطور الهيدرولوجيا في السياق التاريخي منذ فجر الحضارة:

الهيدرولوجيا هو العلم الذي يهتم بمختلف الاهتمامات المتعلقة بالمياه، بما في ذلك جودتها، وإمداداتها، وصحة النظام البيئي[4] (Elliott, 2014)، كان الماء يقود الأنماط المادية والاجتماعية للتنمية الحضرية عبر التاريخ. توافر المياه والحصول عليها يحددان مواقع المدن وكثافة تطورها وأنماط نموها. كما أدت العلاقة بين المياه والتكنولوجيا والاقتصاد إلى تشكيل هياكل منظمة لإدارة المشاريع الهندسية واسعة النطاق وتوزيع الموارد الفائضة. بسبب الطبيعة المتكاملة للمياه والمدن، فليس من غير المألوف أن تساهم المياه ليس فقط في ارتفاعها،

ولكن في سقوطها. يمكن للحضارات أن تزدهر من خلال قدرتها على إدارة الموارد الطبيعية ويمكن أن تنهار بسبب عدم قدرتها على التكيف مع التغيرات في العمليات الهيدرولوجية التي تعتمد عليها بشدة. في الوقت الذي نكافح فيه مع المشكلة الأكثر شراً التي تواجه المدن في عصرنا، وهي تغير المناخ، من المهم أن نبدأ بالرجوع إلى الطرق التي تطورت بها المجتمعات حول المياه في الماضي وفهم إنجازاتهم وعيوبهم. استقرت الحضارات القديمة بالقرب من الأنهار. اعتمد المصريون على نهر النيل في اليونان القديمة وروما وغيرها.[5] (Piltz, 2021)

[1] Balasubramanian, A. & Nagaraju, Doddaiah. (2017). HYDROLOGY AND ITS BRANCHES. Centre for Advanced Studies in Earth Science University of Mysore

[2] American Society of Civil Engineers, (1949), Hydrology Handbook: Am. Soc. Civil Engineers, Manuals Eng. Practice, no. 28, 184 p. Retrieved from http://water.usgs.gov/wsc/glossary.html

[3] United States Geological Survey (2013). What is hydrology and what do hydrologists do? Retrieved from http://ga.water.usgs.gov/edu/hydrology.html#HDR3

[4] Elliott, K. M. (2014). Assessing knowledge about hydrology among landscape architects in North Texas, P 26.

[5] Piltz, S. M. (2021). *The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park), P 1,2.

المحور الثاني: نقطة الالتقاء بين علم الهيدرولوجيا والتصميم المستدام في العمارة الداخلية لمعالجة التغير المناخي:

الموضوع الرئيسي للهيدرولوجيا هو أن الماء يدور في جميع أنحاء الأرض من خلال مسارات مختلفة وبمعدلات مختلفة في جميع المجالات[1] (Balasubramanian, & Nagaraju, 2017). تعمل المياه كوسيط يمكن من خلاله استكشاف بنى التعقيد والاستجابة البيئية، وفي وقت النمو السكاني والتغير المناخي فأن الحل المثالي هو التفكير في رؤية شاملة بين المياه والبيئة المبنية والتفكير في كيفية توظيفها وتخزينها بصورة تعود بالنفع والجمال على حيز العمارة الداخلية ومعالجتها وإعادة تدويرها وإعادة تغذية النظام البيئي بها مما يعزز فكرة الإستدامة في ثنايا المنظومة التصميمية والفكرية للعمارة الداخلية[2] . (Muller, 2017)

أ. بنية التصميم الداخلي الهيدرولوجي ونظائره لمعالجة التغير المناخي:

يشغل فكر مصممي العمارة الداخلية الصورة التصميمية للحيز الداخلي مندمج مع الطبيعة الخارجية بشكل يكون أكثر مقاومة لتأثيرات التغيير المناخي من خلال عدسة الاستدامة التي تعتمد على اكتشاف إمكانيات عناصر الطبيعة وقدراتها اللامحدودة كعنصر الماء والعلم الخاص بدراسته ليكتشف من العلوم الطبيعية إلى العمارة والفنون والعلوم الإنسانية. تختلف الأنماط المرتبطة بالاستجابة الهيدرولوجية وتأثيرها على تغير المناخ في المواقع المختلفة وتتبادل الأدوار فالعلاقة تبادلية في التأثير على بعضهم الأخر.[3] (Salas, & Et, 2017)

أن الفهم الحتمي للتفاعلات المعقدة بين هذه الأنظمة يكون شبه مستحيل لكن يمكن خلق بنية مستدامة للحد من الأثار السلبية للتغير المناخي عن طريق الاستفادة من إمكانيات المياه وعلمها في هيكلة حيز عمارة داخلية متكامل الجوانب الجمالية والوظيفية ولتحقيق الهدف المنشود فقد تم تحديد أنماط معينة مرتبطة باستجابة هيدرولوجية معينة في مواقع ومناخ مختلف[4] (Salas, & Et, 2017)، وتتراوح هذه الأنماط في التالي: -

1- **مقاييس زمانية: -** إن الاستجابة السنوية للنظام الهيدرولوجي التي تؤدي إلى حدوث فيضانات أو حالات جفاف مدفوعة بالتفاعلات غير الخطية للغلاف الجوي والمحيطات وسطح الأرض

2- **مقاييس مكانية: -** للمقياس المكاني وظواهر الغلاف الجوي سريعة التطور يمكن أن تؤثر على أنظمة الطقس على النطاق المكاني مما يؤدي إلى نتائج هيدرولوجية مختلفة. تأتي أكبر العمليات المكانية والأطول في النطاق الزمني من النظام المحيطي ويمكن أن تلعب دورًا في التباين العقدي للاستجابة الهيدرولوجية.

وعليه فالزمان والمكان المنعكس من الطبيعة المحيطة يؤثر على البنية التشكيلة للعمارة الداخلية.

[1] Balasubramanian, A. & Nagaraju, Doddaiah. (2017). HYDROLOGY AND ITS BRANCHES.

[2] Muller, B. (2017). HYDRO-LOGICAL ARCHITECTURE. University of Oregon, Portland, Oregon. Architecture of Complexity, P 302.

[3] Salas, J. D., Govindaraju, R. S., Anderson, M., Arabi, M., Francés, F., Suarez, W., ... & Green, T. R. (2014). Introduction to hydrology. In *Modern water resources engineering* (pp. 1-126). Humana Press, Totowa, NJ.p 3.

ب. استراتيجيات التصميم الهيدرولوجي لهيكلة نهج يركز على استدامة العمارة الداخلية:

يتم توجيه ذهن مصممي العمارة الداخلية بطريقة موجهة نحو الأنظمة المكونة للطبيعة المحيطة للحيز والتكيف مع محتواها وتأثيراتها، لتفعيل تمحور المياه لتصور وتصنيع عمارة داخلية تتحدى تغيرات المناخ عليها ان تحتوي على أسلوب يتضمن[1] (Muller, 2017): -

1- تتبع رحلة المياه عبر الموقع كوسيلة لاستيعاب التأثيرات الخارجية وانعكاسها على تصميم العمارة الداخلية.
2- تحديد أوجه التكامل بين عناصر نظام المياه لدعم البنية النفعية واقحامه في تفاصيل عناصر التصميم الجمالية.
3- إعادة تعريف الاستفادة من النظام الهيدرولوجي على أنه اقتران بين العمارة والبيئة لدعم مشكلة تغير المناخ.

ج. دوافع تطبيقات الدعم الهيدرولوجي في تكيف حيز العمارة الداخلية للتغير المناخي:

يتم سرد الخطوات في نظام العمارة والبيئة من خلال دعم الهيدرولوجيا لتحقيق عدة دوافع توجه هذه الحالة التطبيقية، تتمثل في[1] (Muller, 2017):

1- **الإدراك التطوري:** يساعد الإدراك المتزايد للآثار التصميمية المهمة التي تنجم عن الاستعانة بعلم الهيدرولوجيا على النتاج التطوري المستمر في اكتشاف المزيد من التطبيقات على العمارة الداخلية.
2- **التآزر الوظيفي:** الاهتمام بالطرق التي تدعم هذا النظام المتكامل لتحديد الترابطات الهامة والأنظمة المهملة التي يجب اشتقاقها وتوحيدها في العمارة الداخلية للوصول للترابط بين البنى المستدامة والمناظر الطبيعية البيئية.

د. انماط الدورة الهيدرولوجية وتشكيلها لمحتوى حيز العمارة الداخلية في ظل التغير المناخي:

تهتم الهيدرولوجيا بدارسة تكوين وحركة وتخزين المياه في نظام الأرض. تتجسد المياه في ثلاث مراحل وهي السائلة والصلبة والبخارية، وتنقسم عملية وصولها لهذه المراحل من خلال عدة عمليات تساعد كل منهم في إثراء محتوى جمالي ووظيفي للعمارة الداخلية وتساعد على تكيف المناخ من خلال وضعها في الاعتبار التصميمي[2] (Salas, & Et, 2017):

[1] Muller, B. (2017). HYDRO-LOGICAL ARCHITECTURE. University of Oregon, Portland, Oregon. Architecture of Complexity, P 302.

[2] Salas, J. D., Govindaraju, R. S., Anderson, M., Arabi, M., Francés, F., Suarez, W., ... & Green, T. R. (2014). Introduction to hydrology. In *Modern water resources engineering* (pp. 1-126). Humana Press, Totowa, NJ, 2,3.

1- **الانتقال:** يتم نقل مراحل دورة المياه عبر النظام الهيدرولوجي في مسارات مختلفة عبر الغلاف الجوي وسطح الأرض وجوفها، وتعرف عملية تداول المياه هذه من بداية هطول الأمطار، والانتقال عبر نظام الأرض بأكمله، ثم التبخر مرة أخرى إلى الغلاف الجوي، باسم الدورة الهيدرولوجية. الأمر الذي يمكن الاستفادة منه في تحديد التقسيمات الوظيفية والجمالية للحيز الداخلي وفقاً لتواجد العنصر المائي للحد من الأثر السلبي للتغير المناخي.

2- **التخزين:** يتم تخزين المياه مؤقتًا في المخازن مثل الغطاء النباتي والتربة والأراضي الرطبة والبحيرات، السهول وطبقات المياه الجوفية والمحيطات والغلاف الجوي، وهكذا يمكن انتقال أثرها للجانب التطويري المستدام لحيز العمارة الداخلية من خلال فهم العمليات الفيزيائية الكامنة وتقدير كمية ونوعية المياه في مختلف المراحل والمخازن، ويتم قياس متغيرات الحالة والمدخلات والمخرجات في نقاط مختلفة في الزمان والمكان، وتحديد تأثيرات التدخلات البشرية على النظام الطبيعي من بناء وإزالة وتحضر (Gleick, 1996)[1]، وانعكاسه على عناصر البيئة الداخلية.

المحور الثالث: استراتيجيات التصميم الهيدرولوجي في تشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية:

يستمر اكتشاف الاستراتيجيات المفاهيمية التي تحث على اتباع نهج تصميمي مستدام مستجيب بيئياً للتغيرات المناخية متمحور حول المياه لتصميم العمارة الداخلية، بحيث يتكون تصميم هجين بين الطبيعة والعلوم تربط شاغلي الحيز بالظروف البيئية من حولهم. لوضع مسار واضح للعمارة الداخلية المستدامة، والتي تسلط الضوء على الاهتمامات التجريبية والبيئية في نفس الوقت. ليتم إعادة ترتيب معالجة المنظر وفقا لنهج ديفيد ليثيربارو "الآفاق المعمارية الثلاثة" وهي (التجهيزات – الأغراض المعدة لشاغلي الحيز، والإجراءات العملية - تغليف واحتواء المبنى، والبيئة - ما يكمن وراءه)، كما يتم توضيحه في رسم توضيحي (1)، ويتم تطبيقه في العمارة الداخلية المستوحاة من التطبيق الهيدرولوجي عن طريق دمج العمليات البيئية بمعدات المباني، وجعله كمنطقة حيوية مدمج مع بغلاف الطبيعة وتوفر البنى تأثيرًا إيجابيًا من التجمعات المياه[2](Muller, 2018).

أ. التجهيزات الهيدرولوجية لتشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية:

المناخ في موقع معين هو دالة لتفاعلات العمليات الفيزيائية المتعددة التي تحدث في أنظمة الغلاف الجوي وسطح الأرض والمحيطات. تستجيب هذه الأنظمة ويأثروا بالتبادل في بعضهم البعض، وتلعب هذه العناصر دورًا في تطور أنظمة الطقس التي تؤدي إلى نتائج هيدرولوجية مختلفة عن طريق البحث عن أنماط متكررة مميزة في النظام المائي المناخي وفحص ارتباطها بالسلسلة الزمنية الهيدرولوجية.

[1] Gleick, P. H. (1996). Water resources. In: Schneider SH (ed) Encyclopedia of climate and weather, vol 2. Oxford University Press, New York, pp 817–823

[2] Muller, B. (2018). New Horizons for Sustainable Architecture, Nature and Culture, 13(2), 189-207.

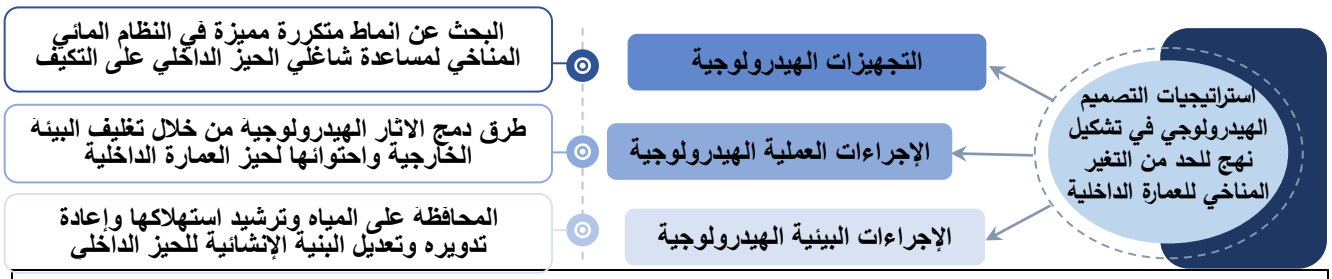
وعليه فأن للمناخ تأثير على أنظمة المياه والعكس[1](Salas, & Et, 2017)، ويمتد أثر التجهيزات الهيدرولوجية لشاغلي الحيز الداخلي لمساعدتهم على التكييف بداخله وتهيئة انعكاس الظروف الخارجية بما يوائم احتياجاته.

ب. الإجراءات العملية الهيدرولوجية لتشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية:

تتنوع طرق دمج الآثار الهيدرولوجية من خلال تغليف البيئة الخارجية واحتوائها لحيز العمارة الداخلية لتغير المناخ، يتم استخدام النماذج الهيدرولوجية لتحديد التغييرات المناخية باستخدام تقديرات من توقعات نموذج المناخ العالمي [2](Miller, Bashford, & Strem, 2003)، ويتبين آثرها في تدفقات البنية الوظيفية والجمالية في الحيز الداخلي من خلال توسيع الإدراك نحو التغليف الهيدرولوجي لغلاف المبني وانعكاسه على البيئة الداخلية.

ج. الإجراءات البيئية الهيدرولوجية لتشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية:

يلعب المناخ دورًا مهمًا في الاستجابة الهيدرولوجية والعكس، يتسبب تغير المناخ في تحولات أساسية في العمليات الهيدرولوجية في الموقع والتي تؤثر على العلاقة الترابطية بين الظواهر المناخية والاستجابة الهيدرولوجية[3](Salas, & Et, 2017). يجب استمرار البحث والتطوير لتجاوز المشكلات البيئية المناخية التي تؤثر على صفاء بيئة حيز العمارة الداخلية. ومن بين التدابير الاخرى المقترحة للتكيف مع آثر ارتفاع الحرارة: المحافظة على المياه وترشيد استهلاكها وإعادة تدويرها، وزيادة الغطاء النباتي. يوجد مجموعة من الدراسات حول فرص تعديل البنية الإنشائية لتكون موائمة مع مستجدات تغير المناخ.[4] (بشير،2013)



رسم توضيحي (1) استراتيجيات التصميم الهيدرولوجي في تشكيل نهج للحد من التغير المناخي للعمارة الداخلية[1]

[1] Salas, J. D., Govindaraju, R. S., Anderson, M., Arabi, M., Francés, F., Suarez, W., ... & Green, T. R. (2014). Introduction to hydrology. In *Modern water resources engineering* (pp. 1-126). Humana Press, Totowa, NJ. P 4.

[2] Miller, N. L., Bashford, K. E., & Strem, E. (2003). Potential impacts of climate change of California hydrology. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, *39*(4), 771-784.

[3] Salas, J. D., Govindaraju, R. S., Anderson, M., Arabi, M., Francés, F., Suarez, W., ... & Green, T. R. (2014). Introduction to hydrology. In Modern water resources engineering (pp. 1-126). Humana Press, Totowa, NJ. P 8,9 .

[4] بشير، فتحي. (2013). العمارة وتغير المناخ. جامعة ميكيل ، إثيوبيا. ص 53.

المحور الرابع: التكافل بين العمارة الداخلية المستدامة وعلم الهيدرولوجيا والبشر للتكيف مع التغير المناخي:

الإدراك البشري للبيئة الطبيعية يقف في تحدي لقدرات الإنسان على خلق مجتمع مرن. لا يتجزأ العالم الذي يبنيه البشر عن العالم الطبيعي، بل يتكافلوا في إطار تعتمد اجزاءه على بعضها البعض من خلال شبكة مترابطة من الأنظمة التي تهدف لتحقيق عالم مستدام متكامل على جميع المستويات لمتطلبات البشر وحق الطبيعة عليه. يتطلب التكيف مع التغير المناخي الآتي:

1- حالة من المرونة للتقلبات، وإعادة تصور العمارة كمجموعة من المكونات الديناميكية التي تتكيف باستمرار للحفاظ على توازن يؤدي إلى جودة حياتنا. من خلال تصميم العمارة الداخلية يمكن محو الخط الفاصل بين العالم البشري والعالم المادي.

2- وضع البشر في حالة التحام مع بيئتنا وتفاعلاتنا بها لتكوين قدرة التعامل مع العالم المحيط بنا من خلال اعتبار دمج التصميم مع الأنظمة الهيدرولوجية وتعزيز الاتصال البشري بالبيئة أدوات لبناء القدرة على التكيف مع التغير المناخي. [1] (Piltz, 2021)

أ. فوائد التصميم بالماء وفقا لآلية الهيدرولوجيا للتكيف مع التغير المناخي للعمارة الداخلية المستدامة

1. الفوائد المعمارية للتصميم بالماء وفقا لآلية الهيدرولوجيا للتكيف مع التغير المناخي للعمارة الداخلية المستدامة

تؤثر استراتيجيات تصميم المبنى وبيئته الداخلية بناء على النظم الهيدرولوجية لدعم استدامة الحيز والتصدي لأثار تغيير المناخ الأمر الذي يظهر في[1] (Piltz, 2021):

- تعمل استراتيجيات التصميم الناجحة للأبنية على تصور المياه كجزء من السياق الكلي للأنظمة التصميمية من خلال تقليل الأثر السلبي للمياه الزائدة. يشهد الغلاف الخارجي للمبنى تدفق المياه ناتج عن تصميم الأسطح الصلبة ليسمح بجريانها ومد سياقها الجمالي والوظيفي على الحيز الداخلي إلى جانب تصميم البنية التحتية لاستيعاب مياه العواصف.
- يعد تصميم الهياكل المقاومة للماء أمرًا مهمًا لطول العمر المبنى ومنع الأضرار الهيكلية من التأثير على الحيز الداخلي.
- يؤدي دمج النظم الهيدرولوجية الطبيعية مع أنظمة البناء إلى تحسين كفاءة البناء وتقليل تكاليف الطاقة. تستخدم العديد من تقنيات التبريد السلبي للماء لتبريد الغلاف الجوي وتنظيم المناخ المحلي. حيث تستخدم تقنيات التبريد من تبخر الماء واستخدام الرياح للتبريد. عندما يتبخر الماء فإنه يسحب كميات كبيرة من الحرارة من الهواء المحيط.
- تؤدي إعادة تدوير المياه للاستخدامات غير الصالحة للشرب إلى تقليل الاستهلاك الكلي للمياه في المبنى عن طريق جمع مياه الأمطار والاحتفاظ بها في الموقع، أن مثل هذه الأنظمة الخاصة بمعالجة المياه في الموقع وتخزينها وإعادة تدويرها تعود على المدى الطويل بالفوائد المالية وتحقيق بنية مستدامة.

[1] Piltz, S. M. (2021). *The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park), P 27.

- يصمم المهندسون المعماريون أيضًا بالماء لخصائصه المكانية القوية. أن تشكيل المياه حافة أو حدودًا قوية. يمكن أن تشكل أيضًا مستويًا يمتد كسطح رأسي أو أفقي شاسع. إن قابليته للتطويع تضفي على قدرته على التعبير المعماري. يمكن أن تخلق الصفات الحسية ثنائية التفرع للماء -ساكن، خشن، هادئ، متقطع، ضحل، عميق، صامت، عالي، شفاف، معتم- كل من الهدوء والتوتر. ونوعية سريان المياه بشكل سريع الزوال يستحضر الطبيعة ويمكن أن تخلق تجربة روحية أو سامية. لهذا السبب، غالبًا ما يتم استخدامه في مساحات التأمل والاستشفاء والتفكير.

2. الفوائد البيئية للتصميم بالماء وفقا لآلية الهيدرولوجيا للتكيف مع التغير المناخي للعمارة الداخلية المستدامة

يحدث تغيير جذري في البيئة الطبيعة وللحد من مقاطعة السير الطبيعي لوظائف النظام البيئي وعودة التوازن للطبيعة يتم استغلال جزء اساسي منها وهو المياه نابع من تأثيره البيئي على استدامتها والحد من اثار التغير المناخي والذي يظهر في الآتي [1] (Piltz, 2021): -

- السعي الجاد للتصميم الذي يهدف لإصلاح اضرار الماضي من خلال تصميم حيز عمارة داخلية متوافق مع الدورات الهيدرولوجية الطبيعة وما يترتب منه من فوائد بيئية مستدامة تبدأ من البيئة الخارجية منعكسة بالداخل.
- تؤثر الانشطة البشرية على الأداء الهيدرولوجي بالتدمير للأنظمة الطبيعية النباتية التي ترشحها من خلال القضاء على البيئات المائية عن طريق زيادة نسبة تراكم البكتيريا وغيرها. يساعد التصميم في استعادة العمليات الطبيعية من خلال دمج الغطاء النباتي لامتصاص التلوث وتحسين جودة المياه ويمكن ان تمتد لتحسين النظام البيئي المحلي بأكمله.
- الأراضي الرطبة تعتمد كاستراتيجية للتصميم الناجح من خلال أحياء النظم الطبيعية التي دمرتها التنمية البشرية ويتم استغلالها كغطاء نباتي جمالي يضفي الجمال والراحة على حيز العمارة الداخلية.
- يكون لتطبيقات الهيدرولوجيا ودمجه مع الطبيعة من حوله نظام مفيدا لكلا الاطراف يستعيد من خلاله صحة النظام البيئي من خلال وضع ضوء النهار المنبعث من اشعة الشمس والهواء والتربة والغطاء النباتي كوسيلة لمعالجة جودة المياه، وتوفير الحيز الداخلي كمأوى للطبيعة وانبعاثها بداخله من خلال تقليل الاحمال على البنية التحتية للصرف وتوظيف المياه في جميع الوظائف وتنظيم تغذية المياه الجوفية.
- توفير الحيز الداخلي لدعم انظمة البيئة المحلية من خلال المياه ومميزاته الجمالية في الخارج والداخل واتاحة الفرصة للحصول على المزيد من المساحات الخضراء وما يترتب عليه من فوائد مستدامة.

[1] Piltz, S. M. (2021). *The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park), P 33,36.

3. الفوائد الاجتماعية للتصميم بالماء وفقا لآلية الهيدرولوجيا للتكيف مع التغير المناخي للعمارة الداخلية المستدامة

التنوع التشكيلي للماء وخياراته التصميمية المتعددة تعطي التصميم فرص اجتماعية لا حصر لها والذي يظهر في الآتي [1] (Piltz, 2021): -

- يعتبر تشكيل العمارة الداخلية بالماء بمثابة هدية ترفيهية لشاغلي الحيز فوضع شريان الحياة بداخل تفاصيله من أكثر الاشياء المحبوبة والأكثر اعتبارا لدعم الوثاق والاتصال بين البشر والطبيعة عن طريق العمارة.
- يعود دمج المياه في التصميم بالنفع على اثار تغير المناخ وتلطيفه مما يؤثر على الحالة النفسية والفسيولوجية لمستخدمي الحيز وبالتالي على المجتمع وتعزيز التواصل بين افراده.
- توفر المياه العديد من الانشطة الترفيهية المائية مثل ركوب الزوارق والتجديف والصيد والسباحة والمشي على طول مسارها والتزلج على الجليد وغيرها من الانشطة التي تربط بين المياه وجودة المناخ وتؤثر بالإيجاب على شاغلي الحيز.
- يمكن أيضًا استخدام المياه لأغراض التثقيف العام. يعد التصميم باستخدام الماء فرصة لتوليد الوعي البيئي وإلهام الإشراف البيئي. إن جعل تطبيقات الهيدرولوجيا أكثر وضوحًا في العمارة الداخلية يمكن أن يساعد الناس على فهم ترابطهم مع الطبيعة بشكل أفضل ويكشف كيف غيّرت الأنشطة البشرية بشكل جذري المشهد الطبيعي.

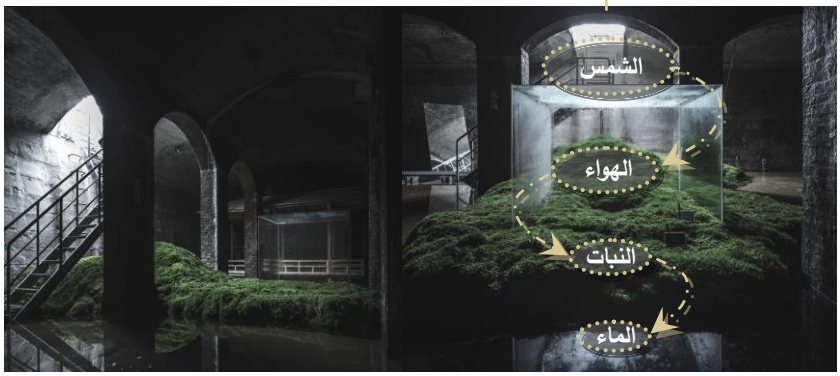
4. الفوائد الصحية للتصميم بالماء وفقا لآلية الهيدرولوجيا للتكيف المناخي للعمارة الداخلية المستدامة

يعد التصميم بالماء مهم للغاية للصحة العامة. تشمل الفوائد الصحية للتصميم باستخدام المياه الآتي [1] (Piltz, 2021): -

- الحد من تلوث المياه، وإدارة الآفات من خلال إنشاء نظام بيئي متوازن.
- يساعد التصميم بالماء في الحيز الداخلي والخارجي في تحسين جودة الأسماك والتمتع بفرض فرص اكثر لنموها سواء للاستهلاك او كعامل جمالي.
- يلعب مصممي العمارة الداخلية دورًا مهمًا في الصحة العامة بسبب الطبيعة المترابطة للبيئة المبنية والبيئة الطبيعية.
- يتحمل مصممي العمارة الداخلية مسؤولية التصميم بطريقة لا تقلل من التأثير على البيئة فحسب، بل تحدث تغييراً إيجابياً صافياً على الظروف الحالية للتغير المناخي.

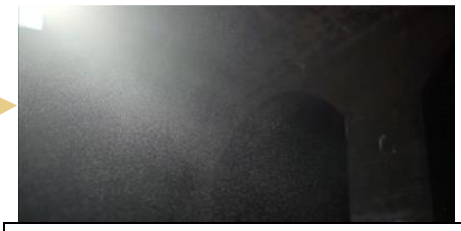
تتطلب وظيفة مصمم العمارة الداخلية دائمًا التفكير لفترة طويلة في المستقبل وفهم التأثيرات الدائمة للتصميم. الآن أصبحت الاستدامة والصحة والعافية من أهم ضروريات التصميم، حيث نشهد مدى تأثيرها ليس فقط على جودة حياة الجيل الحالي، ولكن على الأجيال القادمة. سوف يكون التصميم الداخلي في تناغم مع عمليات النظام البيئي الطبيعي والأداء الهيدرولوجي أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على صحة البيئة والناس والحد من الاثار السلبية للتغير المناخي. كما هو موضح في شكل (1)

[1] Piltz, S. M. (2021). *The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm* (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park), P 38.



يمثل تصميم حيز العمارة الداخلية تتويج فكرة ان اساس العمارة يبدأ بـ "الماء والهواء والشمس" لإبراز جمال الحيز. تم اكتشاف جمال الحيز من خلال التعرف على موارده الديناميكية التي تساعد على تبجيل الموارد الطبيعية في الحيز الداخلي والاستعانة بالماء كبطل لهذا العمل التركيبي المتكامل ليواجه ظروف تغير المناخ المؤثرة في الحيز على مدار فصول السنة. من خلال فتح الأرض فوق الصهريج، منذ ١٥٠ عام تم السماح للشمس والماء بالالتقاء في اجواء داخلية هادئة تدمج الطبيعة بالإنسان.

الفوائد المعمارية : استغلال الحيز المهمل للخزان المصمم تحت الارض من خلال استغلال عنصر المياه وامكانيات الهيدرولوجيا في اعادة هيكلته وتقديمه لحل مشكلاته واهمها التغير المناخي وتكييفها من خلال اعادة المياه للحيز الجوفي واستخدام الضوء الطبيعي اعلاه لخلق حس جمالي ووظيفي لتقديم الراحة المناخية المنشودة عبر الممرات الخشبية لخلق حالة درامية على الطراز الياباني في المتمثل في الجسور الخشبية المدمجة مع الغطاء النباتي أعلى المياه مندمجة بالضوء المنبعث من الشمس مع الاستعانة بالمرايا و الزجاج لإضافة حس جمالي يوحي بانعكاس الخلفية التاريخية على نفس المستخدم وتم استغلال تقابل الماء و ضوء الشمس لخلق ظاهرة فريدة تعكس جماليات المكان في صورة تطاير متناغم لرزاز المياه في انحاء الحيز مما يحسن الحالة المناخية للحيز مع دمج اللمسة الجمالية لظهور اطياف الوان قوس قزح في الحيز ليعكس جمال صنع الخالق في الحيز الداخلي ويضيف حس روحي للحيز.



الفوائد البيئية: تعزيز العلاقة بين الجزر والمياه والشمس والغطاء النباتي وقدرات اجتماعهم على التحسين من التأثير السلبي للتغير المناخي كما يحقق اجتماع العمارة الداخلية والماء حالة من اجتماع الشعرية والعلم معا.

الفوائد الاجتماعية: تمثل التجربة رحلة استكشافية للطبيعة عبر الماء والغلاف الجوي والضوء والظلام، مما يربط الزوار بالمميزات المكانية والجمالية للحيز وتعكس المرايا الضوء المنعكس من المياه عبر الفضاء ليعطي ايحاء درامي وغامض على نفس المستخدم.

الفوائد الصحية: تفهم طبيعة المكان الذي تدفق فيه المياه باستمرار من خلال استغلال نقاط القوى من علم الهيدرولوجيا وبعث اساليبها للمساعدة على اعادة تأهيل الحيز والتكييف المناخي فتم استغلال المياه كملطف طبيعي للجو واستغلاله في نمو الغطاء النباتي الذي يقلل من المستويات العالية لثاني اكسيد الكربون المترسخة في الحيز الداخلي ليقدم عمارة داخلية مستدامة باستخدام الماء ليعتبر امتداد للمتنزه المجاور من خلال تحويله لكتلة مستدامة وتم تحاويل نقاط الضعف لنقاط قوة الفكرة التصميمة.

شكل (1) فوائد تطبيقات الهيدرولوجيا تصميم متحف الصهاريج في كوبنهاغن،الدنمارك لهيروشي سامبويتشي[1]

المحور الخامس: انعكاس محاكاة الطبيعة على تصميم العمارة الداخلية الهيدرولوجية وعلاقتها بالتغير المناخي:

يجب على مصممي العمارة الداخلية تضمين محاكاة الطبيعة في عملية التصميم لحل المشكلات التي تتطرق إلى البيئة الداخلية، ولذلك يجب الاستعانة بسلسلة من التحليلات لإدخال مرحلة محاكاة الطبيعة لمرحلة البرمجة في عملية التصميم من خلال تبني احدى تحليلات محاكاة الطبيعة مثل نهج تصميم كيلمر Kilmer's design process للوصول لتطبيق ناجح لعلم الهيدرولوجيا ومحاكاته في تصميم عمارة داخلية تتحدى المشكلات العالمية كتغير المناخ بنهج واضح ومنظم يصل بالتصميم لنتاج مستدام صامد وإضفاء طابع بيولوجي على تحديات التصميم.[2] (Biomimicry Institute, 2007-2010)

[1] https://www.feeldesain.com/installation-hidden-subterranean-copenhagen.html

[2] Biomimicry Institute, "Biomimicry: A Tool for Innovation," 2007-2010 . http://www.biomimicryinstitute.org/about-us/biomimicry-a-tool-for-innovation.html.

أ. مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في عملية تصميم العمارة الداخلية وعلاقتها بالتغير المناخي

عند تطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية، فإن الحلول لمشكلة لتغير المناخي سوف تحاكي سمات الطبيعة من حولها من خلال اقحام اهم عناصرها في التصميم وهو الماء وتدعم التصميم المستدام كنتيجة للتالي[1] (Biomimicry Institute, 2007-2010):

1- مبادئ الحياة هي المرشح الذي يختبر المصمم من خلاله الحلول مقابل سمات الطبيعة وهي خطوة أساسية في مرحلة برمجة التصميم. نهج المحاكاة الحيوية هو إطار عملي يسمح لمصمم العمارة الداخلية بتقييم المشكلات من خلال مطالبة الطبيعة "بنمذجة وقياس وتوجيه، ثم محاكاة الشكل والعملية والأنظمة البيئية للماء على جميع مستويات التصميم" لإيجاد حلول للمشكلات المعقدة مثل التغير المناخي.
2- مبادئ الحياة هي قوانين الطبيعة التسعة وهنا المرشح هي "الماء الديناميكية غير المتوازنة التي تخضع للقيود والحدود". يعتبر Benyus هذه السمات أداة أساسية لقياس الاستدامة وهما: "أن تعمل الطبيعة على ضوء الشمس، وتستخدم فقط الطاقة التي تحتاجها، وتناسب الشكل لتعمل، وتعيد تدوير كل شيء، وتكافئ التعاون بين عناصر الطبيعة، والحرص على التنوع بين عناصرها، وتحفز الخبرة المحلية، وتحد من الفائض من الداخل وتتفهم المشكلات وتحتويها".

ب. نهج تصميم كيلمر لتطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية وعلاقتها بالتغير المناخي

تم اختيار نهج تصميم كيلمر Kilmer and Kilmer's Designing Interiors لتطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية لمواجهة مشكلة التغير المناخي بناء على عدة معايير وهي عملية تصميم شاملة من ثماني خطوات [1] (Kilmer, 1992). فمن اجل حل مشكلة تغير المناخ وتوابعها على تصميم العمارة الداخلية، يجب على مصمم العمارة الداخلية تحديد أبعاد المشكلة وفهمها. في البداية، يتم تقسيم العملية إلى مرحلتين:

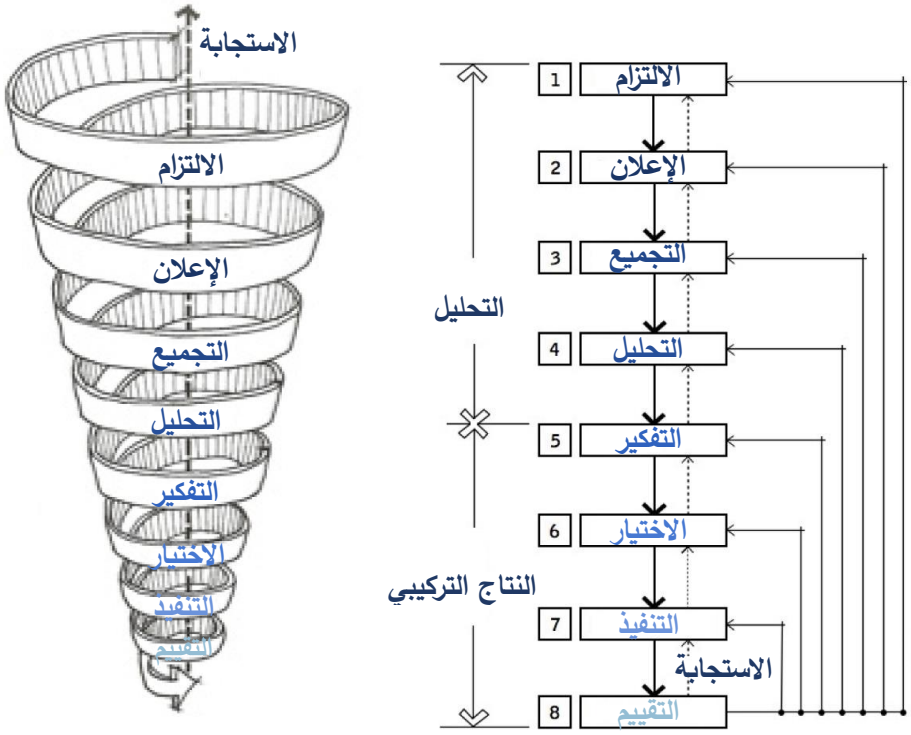
1- **التحليل Analysis:** لفصل مشكلة التغير المناخي إلى أجزاء منفصلة من خلال تحديد المشكلة وتشريحها وتحليلها لمعرفة تأثيرها على حيز العمارة الداخلية ومستخدميه.
2- **النتاج التركيبي Synthesis:** للتشكيل من خلال الجمع بين أجزاء وعناصر الطبيعة ودمجها في حيز العمارة الداخلية لتنفيذ حل يضمن العودة بالنفع على النتاج المستدام المنشود.

1. مراحل تقسيم نهج تصميم كيلمر لتطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية

ثم نصل للمرحلة القادمة وهي تقسيم هاتين المرحلتين (التحليل، النتاج التركيبي) بشكل أكبر لإنشاء ثماني مراحل، كما هو موضح في الرسم التوضيحي (2) وهما:

[1] Kilmer, Rosemary & W. Otie Kilmer. (1992). Designing Interiors, Florida: Holt Rinehart and Winston, Inc., pp. 154-176.

الالتزام commit والإعلان state والتجميع collect والتحليل analyze والتفكير ideate والاختيار choose والتنفيذ implement والتقييم evaluate. يطبق نموذج كيلمر بشكل حلزوني من أعلى إلى أسفل يضيق مسار التحويل أثناء انتقاله لأسفل خلال المراحل للتركيز على مشكلة التغير المناخي ودعم مبادئ الاستدامة في تصميم العمارة الداخلية وفقا لتطبيقات الهيدرولوجيا، حيث يكمل المحور المركزي حلقة الاستجابة المستدامة للنهج التصميمي المطبق[1] (Kilmer, Rosemary & W. Otie Kilmer, 1992).



رسم توضيحي (2) يوضح نهج تصميم كيلمر الحلزوني [1]

2. تحليل مراحل نهج تصميم كيلمر لتطبيق مبادئ المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية

عند الاستعانة بالهيدرولوجيا كعلم يستوحى من طياته مصدر إلهام للفكر الجمالي والوظيفي لتحقيق الغرض المستدام لتصميم العمارة الداخلية يجب تحديد اهدافنا من تأثير الطبيعة بالتصميم لتضمين نهج المحاكاة الحيوية في عملية حل مشكلة تغير المناخ من خلال اقحام محاكاة الطبيعة المرتكزة على عنصر الماء في مرحلة التجميع لعملية التصميم، ليتمكن مصمم العمارة الداخلية، مثل الطبيعة، من حل المشكلات التي تواجه البيئة الداخلية، وفي الجدول (1) يتم تحليل مخطط عملية التصميم وفقا لنهج كيلمر الحلزوني لترجمة محاكاة الطبيعة إلى منتجات ذات تطبيقات عملية في العمارة الداخلية.[2] (Rossin, 2010)

[1] Kilmer, Rosemary & W. Otie Kilmer. (1992). Designing Interiors, Florida: Holt Rinehart and Winston, Inc., pp. 154-176.

[2] Rossin, K. J. (2010). Biomimicry: nature's design process versus the designer's process. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, *138*, P 563,564.

جدول (1) يوضح تحليل مخطط عملية التصميم وفقا لنهج كيلمر الحلزوني وأثره في المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة وعلاقته بالتكيف مع التغير المناخي [1]

النهج التصميمي الحلزوني لكيلمر	تحليل مخطط عملية التصميم لكيملر [1]	أثر مخطط كيلمر في المحاكاة الحيوية للهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة وعلاقته بالتكيف مع التغير المناخي
الالتزام commit	بداية انبعاث الرؤية التصميمية المراد طرحها على حيز العمارة الداخلية	تحقيق مبدأ الاستدامة في الحيز الداخلي وفقا لاستغلال عناصر المحاكاة الحيوية كعلم الهيدرولوجيا
الإعلان state	تحديد المشكلة، تحديد الأهداف، تحديد القضايا المرغوب حلها	تحديد مشكلة التغير المناخي وتأثيره السلبي على الحيز الداخلي وتكيف الحيز من خلال الاستعانة بالهيدرولوجيا في تطبيقات عناصر التصميم
التجميع collect	جمع الحقائق، والبحث عن المعلومات، وتحديد المسار التصميمي المنشود	التعرف على الاثار الايجابية لتطبيقات الهيدرولوجيا وأثرها على تكيف المناخ وتحقيق الاستدامة على تصميم العمارة الداخلية
التحليل analyze	دراسة خاصة بالتفصيل لتحديد العوامل الرئيسية	تحليل أوجه الاستفادة من الهيدرولوجيا من خلال الاقحام الوظيفي والجمالي لعنصر الماء في تصميم العمارة الداخلية
التفكير ideate	إنشاء رسومات تخطيطية عامة للتصميم عرض تصوري مرسوم للفكرة التصميمة	التصور التخيلي للفكر التصميمي وتوابع استخدام الماء في التخطيط التصميمي للعمارة الداخلية
الاختيار choose	تحديد الخيار الأفضل، التصميم الأولي، تطوير وتحسين التصميم، والوصول لرؤية التصميم النهائي، اكتشاف أفضل طريقة للمضي قدمًا بطريقة واضحة	تطوير الاقتراحات التصميمية حول تطبيقات استغلال عنصر الماء وتوابعه في ثنايا عناصر تصميم العمارة الداخلية للوصول للهدف المنشود من الاستدامة وتكييف الحيز للتعامل مع التغير المناخي
التنفيذ implement	اتخاذ إجراءات بشأن الأفكار المختارة وإعطائها شكلًا ماديًا، تحديد المواصفات والتعرف على التفاصيل. وضع معايير الأداء، وتركيب عناصر التصميم ومزجهم، ترجمة التصميم إلى واقع.	استغلال الإمكانيات الجمالية والوظيفية لتطبيقات الهيدرولوجيا والتعرف على امكانياتها التشكيلية وتوابعها النفعية لتحقيق الغرض الوظيفي المستدام لحل مشاكل التغير المناخي
التقييم evaluate	قياس ما تم إنجازه وما بعد الإشغال والتطبيقات المستقبلية ومرحلة التحسين الذاتي	التعرف على نتائج دمج عنصر الماء وتطبيقاته على جودة الحيز الداخلي وأثره على مستخدميه وتوابعه المستقبلية لتحقيق الاستدامة

[1] Rossin, K. J. (2010). Biomimicry: nature's design process versus the designer's process. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, *138*, P 564.

المحور السادس: المعايير التصميمية لتطبيقات علم الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية وتأثيرها المستدام على التكيف مع التغير المناخي:

بلور علم الهيدرولوجيا المناهج الجمالية والوظيفية والبيئية المستدامة في تصميم العمارة الداخلية، فقد ساهمت عناصر المياه بشكل كبير في تطوير وإصلاح وخلق التآزر مع الوظائف الحضرية الأخرى وتم وضعه في إطار مصطلح "ثقافة المياه" ودورها في عملية إعادة التوازن للنظام البيئي[1] (Perysinaki, 2010). بالنظر إلى قيمة موارد المياه للتخطيط على المستوى الكلي ودمج موارد المياه الطبيعية والاصطناعية معًا، يمكن تحقيق إنتاج وتنظيم مساحات خارجية وداخلية مستدامة وجمالية [2]. (Erdoğan, 2006)

ومع ذلك، فإن تسريع عملية النمو الحضري يتسبب في تلف أنظمة البنية التحتية المائية الحالية التي تشكل الأشكال الحضرية وتنعكس على بيئة الحيز الداخلي، ومن خلال اتباع المعايير التصميمية المنشودة لتطبيقات علم الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية توفر الأهداف البيئية وتخلق شبكة من المساحات الداخلية المدمجة مع التطور الحضري لتلبية الاحتياجات الاجتماعية والبيئية [3] (Kürkçüoğlu,& Oya, 2013).

أ. أبعاد استخدام عنصر الماء والمعني والقيمة الرمزية لها في التطبيق الهيدرولوجي له في العمارة الداخلية المستدامة

إن المياه لها قيم رمزية للعديد من المجتمعات باعتبارها انعكاسًا للسماء والخصوبة والوفرة في العالم التي تمثل استمرارية الحياة وقدسيتها[2] (Erdoğan, 2006). منذ نشأة المدن، استخدم الإنسان المياه ليس فقط للأغراض الأساسية، ولكن أيضًا للعرض[4] (Moughtin,& Tiesdell, 2013). وبشكل عام، يتم استخدام عناصر المياه ذات الخصائص المختلفة لغرضين رئيسيين "الجمالية" و "الوظيفية" ويتم تفصيلهم كالتالي: -

1. **البعد الجمالي لتطبيقات الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة وعلاقته بالتغير المناخي:**

- توفر عناصر المياه تأثيرات نفسية وبصرية وسمعية ولمسية، تعتبرها الحواس في المقام الأول "عنصرًا مرئيًا" في الأماكن الحضرية ويمتد أثرها على وصولا للبيئة الداخلية المبنية. ومع ذلك، يرمز إلى بداية الحياة واستمرارها، فإنه يؤثر على الإنسان

[1] Perysinaki, A.M. (2010), How Do Waterscape Projects Combine Landscape Design and Natural Process to Create Dialogues that Engage both Culture and Nature? The Case of the Boston Park System and the Solar City, World Wide Workshop for Young Environmental Scientists: 2010, Arcueil, France.

[2] Erdoğan, E. (2006), Çevre ve Kent Estetiği (Urban and Environmental Aesthetics), ZKU, Journal of the Bartın Faculty of Forestry, 2006, Vol. 8 No. 9, PP. 68-77.

[3] Kürkçüoğlu, E., & Oya, A. K. I. N. (2013). The effects of water elements in urban space perception: A case study in Üsküdar Municipality Square. *A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, *10*(1), P 163.

[4] Moughtin, C., Tiesdell, S., (1995), Urban Design: Ornament and Decoration, Department of Architecture and Planning, University of Nottingham, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford.

نفسياً وبصرياً. ويمتد أثره للتأثيرات التوجيهية، فإن لعناصر الماء أيضًا تأثيرات مريحة للاسترخاء مثل التأثيرات المرئية والصوتية والشمية والحرارية وتبعث التركيز والراحة مع التكامل اللمسي على نفس الإنسان.[1] (Booth, 1989)

- إن الماء ككائن غير حي، بسبب لونه وملمسه وحركته وانعكاساته يمكن أن يقود الإنسان إلى نفسه كما لو كان على قيد الحياة. يحدث الاتصال العاطفي مع الماء عندما يقترب مستخدمي الحيز إليه حتى من دون لمسه فعليًا، مما يبعث "نزعة روحية" بداخل نفس المستخدم متكاملة بالجو المعتدل المتأثر بتواجد الماء في انحاء الحيز.[2] (Moore,& Lidz, 2013)

2. البعد الوظيفي لتطبيقات الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة وعلاقته بالتغير المناخي:

- توفر عناصر المياه استخدامات ترفيهية توازن بين الراحة المناخية وتوجيه المستخدمين والتحكم في ضوضاء الفضاء المفتوح[3] (Zülfikar,& Yoshikawa, 2013)، خاصة في مناطق المناخ الحار، تخلق عناصر المياه تأثيرًا طبيعيًا لتكييف الهواء يوازن وينظم درجة حرارة الهواء ويطور الغطاء النباتي. [4] (Harris,& Dines, 1988)
- من ناحية أخرى، خاصة في المناطق الحضرية حيث تكون الكثافة عالية، يمكن عزل كتلة الضوضاء التي تسببها المركبات والأشخاص والصناعة أو التقليل منها باستخدام عناصر المياه ومؤهلاتها الصوتية. إلى جانب ذلك، توفر عناصر المياه أيضًا استخدامات ترفيهية مثل مراقبة والتمتع بالحياة البرية والراحة المناخية والنفسية في الحيز الداخلي الذي توجد فيه [2] (Harris,& Dines, 1988). تخلق الطبيعة المتكررة والمرنة والعميقة للمياه تأثيرات مختلفة على مستخدمي العمارة الداخلية اعتمادًا على تنوع العوامل البيئية المحيطة بهم.[5] (Pye, 1995)

ب. استخدام انواع عناصر المياه في تصميم العمارة الداخلية وتوابعها المستدامة في تحسين الحالة المناخية:

يتأثر الدور الجمالي والوظيفي للماء في تصميم العمارة الداخلية بشكل مباشر بنوع وحركة المياه كعنصر تصميمي[6] (Booth, 1989)، والتي تنقسم إلى: -

أ-**سطح الماء الساكن: -** يتمثل في(البرك والبحيرات الصغيرة) ويتسم بتأثيرات تضيف الهدوء والراحة للحيز الداخلي وتتنوع عناصر المياه الساكنة ويقوم مصمم

[1] Booth, N.K. (1989), Basic Elements of Landscape Architectural Design, Waveland Press Inc., Long Grove, Illinois.
[2] Moore, C.W., Lidz, J. (1994), Water and Architecture, Thames and Hudson Ltd., London.
[3] Zülfikar, C., Yoshikawa, K. (2008), Water as a Design Element in Urban Open Spaces With Examples From Japan, 4. International Sinan Symposium: Water and Architecture, 10-11 April 2008, Edirne, pp.237-242.
[4] Harris, C.W. ve Dines, N.T. (1988), Time Saver Standards For Landscape Architecture, McGraw-Hill Publishing Company, USA.
[5] Pye, W. (1995), The Appeal of water, Architectural Design, Architecture and Water, 113, 65, 1/2.
[6] Booth, N.K. (1989), Basic Elements of Landscape Architectural Design, Waveland Press Inc., Long Grove, Illinois.

العمارة الداخلية بتوظيفها في مضمون الفكرة التصميمية المنفذة لتؤثر على جانب الراحة النفسية و المناخية للحيز الداخلي من خلال خصائصها من تأثيرات الانعكاس والنافذ والملمس والتأثير المنشط للحالة الفراغية بشكل عام ونظرا لسماته البصرية والانعكاسية، تعطي هذه العناصر المجال للتفكير النشط المستمر وتصل لمناخ محلي متوازن بين البرودة والرطوبة [1] (Harris,& Dines, 1988).

ب- سطح الماء المتحرك: - تؤثر عناصر المياه المتحركة (المياه المتدفقة، والمتساقطة والنوافير) في خلق تأثيرات قوية للحركة مثلا التنوع بين الاثارة أو الهدوء والسكينة من خلال جذب جميع الحواس معا من البصرية للسمعية للحسية وتوظف كعنصر محوري في التصميم يؤثر جماليا ووظيفيا في تلطيف الارجاء المناخية للحيز الداخلي من خلال عنصر الماء وخصائصه التي تتفاعل مع الحيز الداخلي ككل[2] (Symmes, 1998)، ويتم توضيح الآثار البيئية لعناصر المياه الساكنة والمتحركة وانعكاساتها على العمارة الداخلية المستدامة في جدول (2).

جدول (1) يوضح الآثار البيئية لعناصر المياه الساكنة والمتحركة وانعكاساتها على العمارة الداخلية المستدامة

انواع عناصر المياه وتأثيرها		الآثار البيئية لعناصر المياه					
		الرؤية	مستوى الصوت	التدفق والسرعة الاتجاهية للمياه والشدة	العمق والانتشار	التأثير الإدراكي والوظيفة	الهدف التصميمي في الحيز الداخلي
سطح الماء الساكن [3]	عاكس	جيد	منعدم	منعدم	عميقة	تصور العمق والحجم، التركيز، التجديد العقلي	التأكيد على العناصر التصميمي، الإدراك المكاني والإثراء
	نافذ	متوسط	منعدم	منعدم	سطحي	التركيز	بلورة التصميم واكتشافه
	ملمس	جيد	منخفض	منخفض	عميقة	نقطة اتصال محورية، التعرف	دفع عنصر الماء إلى الأمام في الحيز وابرازه
	نشط	متوسط	منخفض	منخفض		سطح ديناميكية و الانتعاش	تضيف الحياة والروح والنشاط إلى الحيز

[1] Harris, C.W. ve Dines, N.T. (1988), Time Saver Standards For Landscape Architecture, McGraw-Hill Publishing Company, USA.

[2] Symmes, M. (1998), Fountains Splash and Spectacle, Water and Design from the Renaissance to the Present, Rizzoli International Publications Inc., New York.

[3] Erdal, Z. (2003), Su Elemanlarının Kentsel Mekânlarda Kullanımı (The Usage of Water Elements in Urban Spaces the Case of İstanbul City), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul.

سطح الماء المتحرك [1]	الانتعاش	جيد	متوسط	متوسط/ عالى	الانتشار عالى	الراحة المناخية، الاسترخاء، الرفاهية	توازن المناخ المحلي، الراحة المكانية
	الترفيه والمتع الحسية	جيد	عالي	متوسط/ عالي	الانتشار عالي	الإثارة والحيوية والمتعة	جذب المستخدمين، جذب تركيزهم، توفير الاتصال بالماء
	المشهد السحري	جيد جدا	عالي	عالي	الانتشار عالي	التألق والإعجاب والحيوية	إظهار القوة، التأثير على المستخدم، التكيف وفقا للظروف
	الواحات الداخلية والحضرية	جيد	متوسط/ عالي	متوسط/ عالي	الانتشار متوسط	استرخاء، الانطلاق، الحصول على الراحة	تحسين الجودة المكانية، جذب المستخدمين
	إحياء ذكري	جيد جدا	متوسط/ عالى	عالي	الانتشار عالى	استرجاع الذكريات، اثارة الإعجاب، التعلق بالحيز	التعبير، استدعاء التاريخ والجاذبية
	الاستعارة	جيد جدا	عالي	عالي	الانتشار عالي	اثارة الفكر، التعلق بالحيز، إضافة المعنى للحيز والدلالة الحسية والفكرية	جعل المستخدمين يفكرون ويتعلقوا بالحيز ويتخيلوه من خلال الرموز
	الاطلاع	جيد	متوسط	متوسط	الانتشار متوسط	تغذية الفضول المعرفي والتكيف وفقا للظروف	إعطاء معلومات عن الوقت والتاريخ

ج. مبادئ تصميم المياه كعنصر مؤثر في الحالة المناخية المستدامة لحيز العمارة الداخلية:

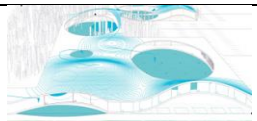
- يحدد الغلاف البيئي المحيط بالحيز الداخلي ووظيفته مبادئ التصميم بناء على الاثار البيئية والنفسية لعناصر المياه على المستخدمين، وتختلف مبادئ التصميم حسب مدة الاستخدام لمرافق الحيز وتقسيماته، وترتكز المبادئ على منح الاولوية للتأثيرات المرئية والنفسية والسمعية والراحة المناخية والحماية من الضوضاء عند دمج عناصر المياه في العمارة الداخلية. كلما قل استخدام المياه يتم اعتماد عناصر المياه التي لا تشتت الانتباه بصريا وسمعيا لتحسين الجودة المرئية. [2] (Erdal, 2003)
- تعتبر عناصر المياه نقطة محورية رئيسية في تصميم الحيز الداخلي تلفت النظر من اكتر من نقطة للحيز مع مراعاة مبدئ الاستمرارية المرئية والمكانية في عدم حجب رؤية المستخدمين.

[1] Symmes, M. (1998), Fountains Splash and Spectacle, Water and Design from the Renaissance to the Present, Rizzoli International Publications Inc., New York. -Erdal, Z. (2003), Su Elemanlarının Kentsel Mekânlarda Kullanımı (The Usage of Water Elements in Urban Spaces the Case of İstanbul City), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul, P78-89.

[2] Erdal, Z. (2003), Su Elemanlarının Kentsel Mekânlarda Kullanımı (The Usage of Water Elements in Urban Spaces the Case of İstanbul City), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul.

- يتم تطبيق مبادئ التكرار والايقاع والاستمرارية للتصميم ليساعد على تكامل الصورة البصرية للحيز والغلاف البيئي الخارجي سواء كان عنصر المياه هندسي او حر التكوين. [1] (Brookes, 1991)
- تتنوع اشكال عناصر المياه في الحيز الداخلي مثل النقطة والخط والحافة وغيرها، وتضيف امكانيتها الوظيفية للضبط للمناخي للتمتع بالأنشطة والمؤثرات المختلفة، ويتم توضيح تغيير الهوية المكانية وفقا لدمجها مع طبيعة الماء وانعكاساتها على العمارة الداخلية المستدامة في الجدول (3).

جدول (1) يوضح تغيير الهوية المكانية وفقا لدمجها مع طبيعة الماء وانعكاساتها على العمارة الداخلية المستدامة [2]

الميزة	النشاط	التأثير الإدراكي	مثال
النقطة	رش الماء من نقطة واحدة	الاجتماع واللقاء والملاحظة	**الحرم الجامعي في مدينة فوم الواد:** من خلال تلطيف المناخ برشاشات المياه من السقف الشبكي لتحقيق أفضل أداء بيئي ومرونة للحيز الداخلي والانغماس في الطبيعة ومواجهة التحديات لمشكلاتها. [3]
الخط	تدفق المياه على طول الخط	المتابعة والتحديد والتعرف والتوجيه	**الجناح المائي لدانيال فالي:** يدعو جميع الزوار للتنزه نحو المنظر الداخلي لشلال المحيط. التأثير المرئي يبدو وكأنه يمشي مباشرة فوق المحيط ويعطي نوعًا من الطابع الغامض. والاستمرارية المنعكسة من التدفق المائي المستمر حول الحيز،الجناح عبارة عن نظام آلة هيدروليكي يسمح بإظهار التكوينات المختلفة فيما يتعلق بالمياه. [4]
برك المياه	تعبئة المياه	الاجتماع والمراقبة والتأمل والراحة وقضاء وقت الفراغ	 **The Thermal Pool Park ، SPARK:** إستراتيجية القطع والتعبئة للمناظر الطبيعية. يتم حفر التربة لإنشاء عدة برك، بعضها عبارة عن أراض رطبة مبنية لمعالجة مياه الأمطار والبعض الآخر عبارة عن ينابيع حرارية غنية بالمعادن والأملاح العلاجية لتوفر مساحة ترفيهية مستدامة تساعد على التكيف على الأجواء المناخية المتغيرة.[5]
احاطه المياه	سقوط المياه على الجوانب والحدود	الاجتماع والتأمل والراحة وقضاء وقت الفراغ والتنوع التشكيلي	**Crater–Scraper:** يوفر هيكل السقف مساحة لشبكة طرق ونباتات وآليات تجميع مياه الأمطار. يتم إعادة توجيه مياه الأمطار من السطح نحو حواف الحفرة لإنشاء ستائر مائية خطية منظمة للمناخ.[6]

[1] Brookes, J. (1991), Garden Design Book, Dorling Kindersley Ltd., London.
[2] Şengül, E. (1995), Mimari-Su İlişkisi Üzerine Bir İnceleme (A Research of the Effect of Water on Architecture), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul, P 57.
[3] https://www.archdaily.com/city/foum-el-oued
[4] https://architizer.com/projects/water-pavilion-2/
[5] https://architecturecompetitions.com/balticthermalpoolpark/
[6] https://www.evolo.us/crater-scraper-is-a-porous-structure-to-capture-light-and-water/

تم تصميم الحيز الداخلي وفقا لمبادئ الاستدامة للحصول على الخصائص الوظيفية والجمالية القديمة للكهوف مع إضافة الطراز الخاص لمبادئ الهيدرولوجيا، وتمثلت الاستدامة في اعادة تدوير مياه الأمطار وتكيف المبني الجوفي مع المناخات المختلفة وتطبيق الاستراتيجيات المختلفة لتنشيط النظام لتوفير الطاقة وتم الاعتماد علي برك المياه والشلالات من الحوائط لتزيد من كفاءة التبريد التبخيري، يعطي الحيز الجوفي واختيار الموقع مميزات كتقليل التعرض للضوضاء التي تتلاشى عن بعد في الجبال ويوفر بيئة آمنة هادئة بين الجبليين لضمان الخصوصية والمأوى الطبيعي. وللحصول على الراحة الحرارية عن طريق استخدام كتلة الجبل لتوفير البرد والحرارة في البناء.

البعد الجمالي لتطبيقات الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة: كوسيلة للجذب السياحي للجماليات التي يضفها عنصر المياه بين ثنايا الجبال باستغلال الطبيعة الفريدة.

البعد الوظيفي لتطبيقات الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية المستدامة: كأساس استراتيجي لمواجهة مشكلة التغير المناخي وتحقيق الراحة الحرارية على البيئة الداخلية وتضامنها التواصلي مع المنظر الخارجي من حولها والحفاظ على موارد البيئة وإعادة استخدامها.

الآثار البيئية لعناصر المياه الساكنة والمتحركة وانعكاساتها على الهوية المكانية العمارة الداخلية المستدامة: 1– سطح الماء الساكن المتمثل في برك المياه: تساعد على توفير أماكن للاجتماع والمراقبة والتأمل والراحة والتنوع التشكيلي وتعطي دلالة حسية وروحية.

2– سطح الماء المتحرك المتمثل في الشلال والمياه المتساقطة فالنوافذ: تؤثر على تحديد وتعريف وتوجيه الحيز الداخلي والتكيف وفقا للظروف المناخية المختلفة

شكل (2) يوضح المعايير التصميمية لتطبيقات علم الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية وتأثيرها المستدام على التغير المناخي على منتجع وادي رام [1]

النتائج: -

- استخدام عناصر المياه وتطبيقات علم الهيدرولوجيا الزاخر بالمعارف والخبرات في العمارة الداخلية يزيد من جودة وراحة المكان، ويشكل التنظيم المكاني ليتكامل مع النمط الحضري، وتحقيق التوازن بين الراحة المناخية، والحماية من الضوضاء، والتوجيه، والمساهمة في إنتاج مساحة داخلية ونظام بيئي مستدام. يشكل نقطة محورية يدركها مستخدمي العمارة الداخلية ويلاحظونها، وله العديد من المؤهلات من حيث البعد الجمالي، البعد النفسي، البصري، السمعي والوظيفي.

[1] https://worldarchitecture.org/architecture-projects/hznez/wadi_rum_desert_resort-project-pages.html

- التطورات المستمرة في التكنولوجيا تجعل الاستفادة من إمكانيات علم الهيدرولوجيا أكثر إحكاما مع التركيز على الكفاءة والاستدامة وصافي الطاقة الصفرية. أن معاييرنا لجودة المياه وتعدد استخداماته في تصميم العمارة الداخلية تزداد صرامة باستمرار مع التقدم التكنولوجي، وتساعد على كفاءة التكيف مع التغييرات المناخية وتحسين جودة البيئة الداخلية نحو الاستدامة.

- يشمل تطبيقات الهيدرولوجيا في تصميم العمارة الداخلية الجمع بين تشكيل عناصر التصميم بشكل مبتكر باستخدام عنصر الماء، والمرافق المصممة بدقة باستخدام الإمكانيات التكنولوجية لخدمة أنظمة تخزين وتوزيع الماء وفقا للوظيفة المراد اضافتها في انحاء الحيز الداخلي بمهارة ومراعاة المرونة والنمو لاستيعاب الظروف المستقبلية الملازمة لمشكلة التغير المناخي وحالات الطوارئ التابعة لها، والتأكيد على العلاقة التكاملية بين البيئة المبنية والطبيعية.

المـراجـــــع

الكتب الأجنبية

1. World Water Assessment Program (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris, UNESCO.

2. American Society of Civil Engineers, (1949), Hydrology Handbook: Am. Soc. Civil Engineers, Manuals Eng. Practice, no. 28, 184 p. Retrieved from http://water.usgs.gov/wsc/glossary.html

3. Kilmer, Rosemary & W. Otie Kilmer. (1992). Designing Interiors, Florida: Holt Rinehart and Winston, Inc., pp. 154-176.

4. Moughtin, C., Tiesdell, S., (1995), Urban Design: Ornament and Decoration, Department of Architecture and Planning, University of Nottingham, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford.

5. Moore, C.W., Lidz, J. (1994), Water and Architecture, Thames and Hudson Ltd., London.

6. Harris, C.W. ve Dines, N.T. (1988), Time Saver Standards For Landscape Architecture, McGraw-Hill Publishing Company, USA.

7. Pye, W. (1995), The Appeal of water, Architectural Design, Architecture and Water, 113, 65, 1/2.

8. Symmes, M. (1998), Fountains Splash and Spectacle, Water and Design from the Renaissance to the Present, Rizzoli International Publications Inc., New York.
9. Brookes, J. (1991), Garden Design Book, Dorling Kindersley Ltd., London.

الكتب الإلكترونية العربية

10. بشير، فتحي(2013). العمارة وتغير المناخ. جامعة ميكيل، إثيوبيا. ص 53. https://www.researchgate.net/publication/269092759_almart_wtghyr_almnakh

الكتب الإلكترونية الأجنبية

11. Salas, J. D., Govindaraju, R. S., Anderson, M., Arabi, M., Francés, F., Suarez, W., ... & Green, T. R. (2014). Introduction to hydrology. In Modern water resources engineering (pp. 1-126). Humana Press, Totowa, NJ.p 3. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-62703-595-8.pdf

الرسائل العلمية الأجنبية

12. Sustainable Sites Initiative (2013). Hydrology. Retrieved from http://www.sustainablesites.org/hydrology/
13. Piltz, S. M. (2021). The City Symbiotic: Integrating Architecture and Hydrology in the Public Realm (Doctoral dissertation, University of Maryland, College Park).
14. Elliott, K. M. (2014). Assessing knowledge about hydrology among landscape architects in North Texas, P 26.
15. Erdal, Z. (2003), Su Elemanlarının Kentsel Mekânlarda Kullanımı (The Usage of Water Elements in Urban Spaces the Case of İstanbul City), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul.

16. Şengül, E. (1995), Mimari-Su İlişkisi Üzerine Bir İnceleme (A Research of the Effect of Water on Architecture), M.Sc. Thesis, ITU Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul, P 57.

المقالات من دوريات الأجنبية

17. Balasubramanian, A. & Nagaraju, Doddaiah. (2017). HYDROLOGY AND ITS BRANCHES. Centre for Advanced Studies in Earth Science University of Mysore.
18. Gleick, P. H. (1996). Water resources. In: Schneider SH (ed) Encyclopedia of climate and weather, vol 2. Oxford University Press, New York, pp 817–823.
19. Booth, N.K. (1989), Basic Elements of Landscape Architectural Design, Waveland Press Inc., Long Grove, Illinois.

الأبحاث العلمية المنشورة الأجنبية

20. Muller, B. (2017). HYDRO-LOGICAL ARCHITECTURE. University of Oregon, Portland, Oregon. Architecture of Complexity, P 302.
21. Muller, B. (2018). New Horizons for Sustainable Architecture, Nature and Culture, 13(2), 189-207.
22. Miller, N. L., Bashford, K. E., & Strem, E. (2003). Potential impacts of climate change of California hydrology. JAWRA Journal of the American Water Resources Association, 39(4), 771-784.
23. Rossin, K. J. (2010). Biomimicry: nature's design process versus the designer's process. WIT Transactions on Ecology and the Environment, 138, P 563,564.
24. Perysinaki, A.M. (2010), How Do Waterscape Projects Combine Landscape Design and Natural Process to Create Dialogues that Engage both Culture and Nature? The Case of the

Boston Park System and the Solar City, World Wide Workshop for Young Environmental Scientists: 2010, Arcueil, France.
25. Erdoğan, E. (2006), Çevre ve Kent Estetiği (Urban and Environmental Aesthetics), ZKU, Journal of the Bartın Faculty of Forestry, 2006, Vol. 8 No. 9, PP. 68-77
26. Kürkçüoğlu, E., & Oya, A. K. I. N. (2013). The effects of water elements in urban space perception: A case study in Üsküdar Municipality Square. A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture, 10(1), P 163.
27. Zülfikar, C., Yoshikawa, K. (2008), Water as a Design Element in Urban Open Spaces With Examples From Japan, 4. International Sinan Symposium: Water and Architecture, 10-11 April 2008, Edirne, pp.237-242.

مواقع إلكترونية الأجنبية

28. United States Geological Survey (2013). What is hydrology and what do hydrologists do? Retrieved from http://ga.water.usgs.gov/edu/hydrology.html#HDR3 , (June 9,2022).
29. Sambuichi, H. An installation hidden in the subterranean Copenhagen. https://www.feeldesain.com/installation-hidden-subterranean-copenhagen.html,(June 14, 2022).
30. Biomimicry Institute, “Biomimicry: A Tool for Innovation,” 2007-2010. http://www.biomimicryinstitute.org/about-us/biomimicry-a-tool-for-innovation.html,(June 16, 2022).
31. Agence d’Architecture A. Bechu & Associés. Foum El Oued: The Latest Architecture and News. https://www.archdaily.com/city/foum-el-oued ,(June 24, 2022).
32. The Jacques Rougerie Foundation - 2016 Competition. Water Pavilion - Daniel Valle, Architect. https://architizer.com/projects/water-pavilion-2/,(June 24, 2022).

33. Bouchard, Nikole. Baltic Thermal Pool Park. https://architecturecompetitions.com/balticthermalpoolpark/,(June 24, 2022).
34. Xiaomiao Xiao, Lixiang Miao, Xinmin Li, Minzhao Guo. Crater Scraper. https://www.evolo.us/crater-scraper-is-a-porous-structure-to-capture-light-and-water/,(June 25, 2022).
35. Esmael Alhroub. Wadi Rum Desert Resort. https://worldarchitecture.org/architecture-projects/hznez/wadi_rum_desert_resort-project-pages.html,(June 28, 2022).