تطور استخدام المياه جمالياً فى التصميم الداخلى

The development of the aesthetic use of water in interior design

أ.د/ أمل عبد الخالق عواد

أستاذ ورئيس قسم التصميم الداخلي والأثاث بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

Prof. Aml Awad

Professor and Head of the Department of Interior Design and Furniture at the Faculty of Applied Arts, Helwan University

AMEL_AWAD@a-arts.helwan.edu.eg

أ.د/ غادة محمد المسلمي

أستاذ التصميم البيئي ووكيل كلية الفنون التطبيقية لشؤون التعليم والطلاب جامعة بنها

Prof.Ghada Al-Muslimi

Professor of Environmental Design and Vice Dean of the Faculty of Applied Arts for Education and Student Affairs, Benha University

ghada.elmosallamy@fapa.bu.edu.eg

الباحثة/ آلاء خالد محمد السيد

طالبة ماجستير/ قسم التصميم الداخلي والأثاث / جامعة حلوان

Researcher. Alaa Khaled Mohammed Elsayed

Master's student/Department of Interior Design and Furniture/Helwan University

Alaa106@a-arts.helwan.edu.eg

ملخص البحث:

على مر التاريخ، كانت المياه عنصراً أساسيًا لوجود البشرية، ولطالما ارتبطت حياة الإنسان بالمياه حيث كانت المسطحات المائية منذ القدم عنصر جذب للإنسان ، ومنذ القدم فهم البشر علاقتهم بالمياه فكان اعتمادهم عليها في شتي المجالات، ونظراً لأن جميع أنشطتهم كانت تتم بجوار المياه واعتمادا عليها فقد أدي ذلك الي نشأة المستوطنات و الحضارات حول العالم دائماً بالقرب من المصادر المائية مثل الجداول والأنهار والبحيرات، واعتمدت هذه الحضارات علي المياه في أداء أنشطتها، سواء كانت الزراعة أو التجارة أو التغذية أو الإنتقال والحركة ، وكلما كانت هذه الحضارات أقرب إلى المياه، كلما ازدهرت أكثر.

إلى جانب أهمية المياه كمصدر للحياة والرخاء، كانت عنصرًا زخرفيًا بارزًا، حيث تم إحياء التصميمات الداخلية السكنية والقصور والساحات وربطها بالخارج من خلال دمج الجداول والنوافير في مخططات الطوابق والحدائق، وفي نهاية المطاف، أصبحت المياه سمة أساسية في التصميمات الداخلية و الخارجية، وتميزت التطبيقات المائية في مختلف العصور بامتلاكها فوائد حرارية واقتصادية وزخرفية ومادية .

ومع التقدم المستمر وأهمية التطبيقات المائية و تأثيرها علي الفراغات الداخلية و الخارجية ، كان لابد من حدوث تطور في التطبيقات المائية وكيفية دخول عنصر الماء في الفراغات ، فنجد تطور دائم في أشكال وتطبيقات المياه في الفراغات ، ومحاولات دائمة للوصول الي أشكال جديدة وتطويع المياه في تكوينات مختلفة تتناسب مع البيئات الداخلية و الخارجية بمختلف أنواعها .

و تظهر مشكلة البحث في افتقار التصميمات الحديثة لعنصر المياه، فباستخدام عنصر المياه يصل المصمم الداخلي الي تصميمات عالية الجودة وظيفياً وجمالياً وبيئياً ، لذا وللمساعدة في فتح آفاق لتطبيقات مائية جديدة مستقبلاً، كان لابد من دراسة أهمية عنصر الماء وتطبيقاته في الحيزات الداخلية و الخارجية.

الكلمات المفتاحية :

المياه ،العناصر المائية ، التصميم الداخلي، الجمال.

Abstract:

Throughout history, water has been an essential element for the existence of humanity, and human life has always been linked to water, as bodies of water have been an element of attraction for humans since ancient times. Since ancient times, humans have understood their relationship with water and were dependent on it in various fields. Given that all their activities were carried out next to water and depending on it, they This led to the emergence of settlements and civilizations around the world, always near water sources such as streams, rivers, and lakes. These civilizations relied on water to perform their activities, whether agriculture, trade, nutrition, or transportation and movement. The closer these civilizations were to water, the more they flourished.

In addition to its importance as a source of life and prosperity, water was a prominent decorative element, as residential interiors, palaces, and courtyards were revived and connected to the outside by incorporating streams and fountains into floor plans and gardens. Eventually, water became an essential feature in interior and exterior designs, and water applications were distinguished. In various eras, it has thermal, economic, decorative and material benefits.

With the continuous progress and importance of water applications and their impact on internal and external spaces, there had to be a development in water applications and how the water element enters spaces. We find a constant development in the forms and applications of water in spaces, and constant attempts to reach new forms and adapt water into different formations. Suitable for internal and external environments of various types.

The problem of the research appears in the lack of the water element in modern designs. By using the water element, the interior designer achieves high-quality designs functionally, aesthetically, and environmentally. Therefore, to help open horizons for new water applications in the future, it was necessary to study the importance of the water element and its applications in interior and exterior features.

Key Words:

Water, Water elements, Interior design, Beauty.

المقدمة:

العلاقة بين الإنسان و عنصر المياه عميقة الجذور ومتعددة الأوجه، من العصر القديم الي العصر الحديث ، اختلف وتطور تعامل الإنسان مع الماء ، وتغيرت أشكال التطبيقات المائية بشكل دائم في مختلف العصور وصولاً الي الوقت الحالي ، ولطالما أثر دخول عنصر الماء علي تصميم البيئة المحيطة به سواء الداخلية أو الخارجية ، ويمكن أن نري بوضوح مدي

تطور التطبيقات المائية بدءاً من القوارب البسيطة مروراً بالنوافير والسبل ووصولاً الي التشكيلات المتطورة من النوافير و الجدران و الأسطح المائية ، الأمر الذي يدل علي أهمية التطبيقات المائية في البيئة المحيطة بالإنسان وسعيه الدائم لإبتكار تشكيلات مائية جديدة ومختلفة تُشعره دائماً بقربه من الماء، ونظراً لأن دراسة الماضي و تحليل الحاضر من أهم سمات تطور المستقبل و الإبتكار ، فإن هذا البحث سيتناول أسس استخدام المياه في التصميم ، وكيف أثرت التطبيقات المائية علي الإنسان في البيئة الداخلية و الخارجية .

مشكلة البحث تكمن في:

خطورة عنصر المياه فى التصميم الداخلى مما يستوجب التوعية بمعايير التعامل مع استخدام المياه بالفراغات الداخلية.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في النقاط التالية:

- التعرف علي كيفية تعامل الانسان مع المياه في مختلف العصور بدءاً من عصور ما قبل التاريخ وصولاً الي الوقت الحالي ومدي تأثير المياه علي الانسان و الفراغات الداخلية و الخارجية.
- دراسة تأثير التطور الزمني لشكل وأنواع التطبيقات المائية.
- أن دراسة التطبيقات المائية في الماضي وتحليلها في الحاضر يمثل مصدر إلهام وفتح الأفق لتصميم تطبيقات مائية مستقبلية فريدة.
- قلة الأبحاث والدراسات التي تتناول مدي التطور التصميمي للتطبيقات المائية ومدي تأثير المياه علي الانسان وضرورة ترسيخ المياه كعنصر أساسي في تصميم الفراغات.

أهداف البحث:

- فتح آفاق جديدة أمام المصممين للتعامل مع عنصر الماء وتطويعه بأشكال مبتكرة في التصميمات.
- توضيح التأثير الجمالي والوظيفي لإضافة العناصر المائية في تصميم الفراغات المختلفة.

فروض البحث:

لطالما كان لإضافة العناصر المائية في التصميم تأثير إيجابي علي الفراغ و الانسان، ونظراً لتزايد الإدراك لمدي أهمية دمج العناصر الطبيعية في التصميم، ولأن عنصر المياه هو أحد أهم العناصر الطبيعية التي يمكن اضافتها للتصميمات، فإن البحث يفترض أن التعرض بالدراسة للأشكال و الطرق الجديدة المبتكرة لإدخال عنصر المياه في التصميم ودراسة تأثير العناصر المائية في التصميم علي الانسان و البيئة، سيؤدي الي رفع كفاءة تصميم الفراغات والمساعدة في تصميم فراغات داخلية مبتكرة ومريحة.

مكونات البحث:

- أولاً: نبذه عن التطبيقات المائية في العصر الحديث
- ثانياً: أثر استخدام التطبيقات المائية علي الإنسان و البيئة

- ثالثاً: الطرق المبتكرة التى تتيح الإستخدام الغير مباشر للعناصر المائية
- رابعاً: أهم رواد العمارة الذين اهتموا بعنصر المياه في أعمالهم
- خامساً: المواد الأنسب لمباني البيئة المائية
- سادساً: تحليل مقارن لنموذج إقليمي و عالمي

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي وذلك عن طريق دراسة وصفية وتحليلية لتأثيرالماء علي الانسان و الفراغات الداخلية و الخارجية وتطور التطبيقات المائية عبر الزمن ، وتحليل نموذج مائي متميز

مصطلحات البحث:

البيوفيليا: بيوفيليا كلمة لاتينية "bio "من بيولوجيا "philia "من حب ، وقد شاع استخدام هذا المصطلح من قبل عالم الأحياء الأمريكي "إدوارد أوسبورن ويلسون" ، الذي ألف كتاب يحمل نفس الاسم ونشره في جامعة هارفارد، عام 1984 ، يصف ويلسون البيوفيليا باعتبارها " الميل الطبيعي حيث نوجه اهتمامنا " ، وهو مفهوم يشير إلى أن البشر لديهم ارتباط فطري وتقارب مع الطبيعة. [1]

الضوضاء البيضاء: هي الضوضاء التي تحتوي على جميع الترددات عبر طيف الصوت المسموع بنفس القدر، ونظرًا لأن الضوضاء البيضاء تمتد عبر نطاقات صوتية متعددة، يُشار إليها أحيانًا باسم ضوضاء النطاق العريض ، وهي تقلل من البكاء عند الرضع، وتحسن أداء العمل، ويمكن أن تساعد في مواجهة أعراض اضطراب نقص الانتباه وفرط النشاط ADHD[2]

العقل الأزرق: حالة ذهنية هادئة وسلمية ناجمة عن القرب من المياه، ويتميز بمشاعر الهدوء وبالارتباط بالعالم الطبيعي.[3]

العقل الأحمر: هو عكس حالة العقل الأزرق المهدئة والمصالحة، وهو حالة عقلية تتسم بالتوتر والقلق والإفراط في التحفيز، و يمكن أن تؤدي حالة العقل الأحمر إلى تأثيرات سلبية مثل مشاكل المزاج ومشاكل الجهاز الهضمي والتوتر الدائم.[4]

أولاً. نبذه عن التطبيقات المائية في العصر الحديث:

لعبت العناصر المائية في العصر الحديث دوراً حاسم في كل من التطبيقات الداخلية والخارجية، وتبنت المشاريع المعمارية الحديثة مبدأ التصميم الحيوي "البيوفيليا"، وتزايد الادراك لمدي أهمية دمج العناصر الطبيعية في التصميم المعماري و الداخلي، وتزايدت المشاريع التي تمزج بين الطبيعة والبيئة المبنية لتعزيز رفاهية الإنسان، ولأن عنصر الماء هو أحد أهم جوانب الطبيعة، فإننا نلاحظ تزايد الابتكار و التنوع في التصميمات الداخلية و الخارجية المائية.

تاريخ البيوفيليا :

ترجع جذور هذا المصطلح إلى العصور القديمة؛ ويُعتبر البابليّون أول من جسّده في عمارة حدائق بابل المعلّقة كما يوضح الشكل (1)، وظهر مصطلح التصميم البيوفيلي في العصر الحديث، وعرف بأنه "الحب العاطفي للحياة وكل ما هو حي[5] ، ثم استُخدم هذا المصطلح لاحقًا عام 1984م من قبل عالم الأحياء الأمريكي إدوارد ويلسون (1929-2021م) ، وقد وصف

ويلسون البيوفيليا بميل الإنسان إلى الطبيعة، وطرح فرضية أنّ البشر مهيئون بيولوجيًا لذلك، ولديهم الرغبة في الاتصال مع الطبيعة والأنظمة الطبيعية المختلفة. (6)

وتفترض البيوفيليا أن لدمج الطبيعة مع البيئة المبنية تأثير ايجابي علي الأفراد ، و أن لإتصال الانسان بالطبيعة تأثير ايجابي علي الصحة النفسية و العقلية للأفراد ، لذا يهدف التصميم البيوفيلي الي احترام الطبيعة والحفاظ عليها والتفاعل معها وتحقيقها في البيئة المبنية سواء كانت بيئة داخلية أو بيئة خارجية.

تعريف البيوفيليا:

يعرف التصميمي البيوفيلي بأنه التصميم المحب للحيوية المدفوع بالاعتراف بأن البشر لديهم انجذاب فطري للطبيعة، وتعرف أيضاً بإسم الهندسة المعمارية الحيوية، وهي فلسفة تصميمية تسعى إلى إنشاء المباني والمساحات الداخلية و الخارجية بصورة تربط الناس بالطبيعة ، حيث تستخدم العناصر والمواد الطبيعية والضوء كما يوضح الشكل (2)، في تصميم المساحات الخارجية و الداخلية للمبني ، لتعزيز رفاهية وإنتاجية شاغليه واستدامة البيئة المبنية.

شكل (1) يوضح تصور لحدائق بابل المعلقة

https://www.2thar.com/2024/04/babylon-gardens.html

شكل (2) نماذج لتصميمات تحقق مبدأ البيوفيليا

https://www.pinterest.com/pin/32390/7398214084264

وتميزت العصور الحديثة بالإبتكار و التجديد في طرق ادخال العناصر المائية ضمن التصميمات ، فمثلاً يتم استخدام ميزات المياه الداخلية مثل المسابح والشلالات والنوافير لإضافة إحساس بالفخامة والهدوء والإبداع إلى المساحات الداخلية ، وايضاً في الأماكن الخارجية، يتضمن تصميم المناظر الطبيعية الحديثة ميزات مائية مختلفة بهدف رفع المظهر البصري والأداء الوظيفي للمساحات الخارجية ، فمثلاً تعد الابتكارات مثل حمامات السباحة اللامتناهية والجدران الفقاعية والشلالات و النافورات من الخيارات الشائعة في تصميم المناظر الطبيعية الخارجية الحديثة ، وفيما يلي أهم التطبيقات المائية في العصر الحديث:

النوافير:

ازدهر استخدام النوافيرالداخلية و الخارجية في العصور الحديثة ، وظهرت تصميمات مبتكره ومتميزة للنوافير كما يوضح الشكل (3)، وتختلف النوافير الداخلية عن الخارجية، حيث تُصمم النوافير الخارجية لتتحمل الظروف القاسية المحتملة، مثل الرطوبة والحرارة وأشعة الشمس، وبالتالي تكون مغطاة بطبقة حماية خاصة لا يتم تطبيقها على النوافير الداخلية عادةً، ويتم بناء النوافير الداخلية بالحجر والزجاج والمعادن والخشب، بينما يتم بناء النوافير الخارجية من الحجر ومن مواد أكثر مقاومة للظروف البيئية وأكثر تحملاً.

الشلالات:

تتميز الشلالات بتصميمات وأنماط مختلفة، مثل ستائر الماء و الشلالات المائية وغيرها كما يوضح الشكل (4)، ويمكن أن تكون الشلالات مثبتة على الحائط أو قائمة بذاتها أويمكن ان تكون جزءًا من هيكل نافورة أكبر ، وتستخدم الشلالات لخلق جو هادئ مع الصوت اللطيف للمياه المتدفقة الذي يوفر تجربة سمعية مريحة، تعزز الاسترخاء والرفاهية

الجدران الفقاعية:

جدارالمياء الفقاعي عبارة عن جدار يمثل زخرفة مائية ، مصنوعة من زجاج الأكريليك (بلكسي)، مملوءة بالماء المقطر، بحيث تضمن فقاعات الهواء التي تتدفق للأعلى والمضاءة بإضاءة LED متعددة الألوان كما يوضح الشكل (5)، ويخلق المزيج الديناميكي من تدفق الماء والهواء مع الإضاءة متعددة الألوان ، تأثيرًا زخرفيًا رائعًا وملفتًا للانتباه.

المحاكاة الرقمية للعناصر المائية:

محاكاة المياه هي تقنية تم إنشاؤها بالكمبيوتر تُستخدم في المؤثرات البصرية لمحاكاة سلوك الماء ومظهره بشكل واقعي، وتتيح هذه التقنية إنشاء أسطح مائية واقعية للغاية، بما في ذلك الأمواج والتموجات والانعكاسات، مما يضيف مستوى من الانغماس والواقعية، يمكن تتيح هذه التقنية محاكاة الخصائص الفيزيائية للمياه، مثل اللزوجة والتوتر السطحي والطفو، لإنشاء تشكيلات نابضة بالحياة وعروض ديناميكية وتفاعلية، وأحدي أهم تطبيقات المحاكاة الرقمية للمياه هي ستائر الماء الرقمية كما يوضح الشكل(6).

شكل (3) نافورة العلمين بأستراليا
HTTPS://MYMODERNMET.COM/COOL-WATER-/FOUNTAINS

شكل (4) شلال مطار شنغهاي
https://www.changiairport.com/corporate/media-centre/changijourneys

شكل (5) جدار فقاعي
https://hydroteka.pl/english

شكل (6) استخدام الستائر الرقمية كفواصل
https://ghesawaterart.com/digital-water-curtains

ثانياً: أثر استخدام التطبيقات المائية على الإنسان و البيئة:

مما سبق ذكره يتضح أن هناك العديد من التطبيقات التي تم فيها استخدام المياه على مدى عمر البشرية، ونظراً لإدراك المصممين لفوائد المياه وتأثيرها علي راحة الإنسان، فقد أصبح استخدام وتضمين العناصر المائية في التصميم سواءً الداخلي أو الخارجي أمراً أساسياً ، ولكي نفهم السبب فنستعرض فيما يلي تأثيرات العناصر المائية علي الإنسان والبيئة المحيطة:

من الناحية الجمالية:

تعمل الميزات المائية كنقاط محورية آسرة، تضيف لمسة من الأناقة والسحر إلى أي فراغ، وتمثل نقطة جذب لرواد الفراغ ومستخدميه ، سواء أكان ذلك فراغاً سكنيًا، أو تجاريًا، أو منتجعًا صحيًا، فإن ميزات المياه ترفع من الجاذبية البصرية الشاملة لأي فراغ ، مما يخلق جوًا هادئًا وجذابًا، لأن منظر المياه المتدفقة، المتلألئة تحت ضوء الشمس يضفي إحساسًا بالصفاء والجمال الطبيعي على المناطق المحيطة ،كما أن الميزات المائية تتفاعل مع الضوء بطريقة جذابة ،نظراً لشفافية الماء وصفة الانعكاس التي تميزه، وبالتالي فإن الاستخدام المناسب للميزات المائية ، سواء كانت متحركة أو ساكنة ، يؤدي إلى إنتاج تأثيرات بصرية مثيرة ، تحسن المظهر الجمالي للمبنى والفراغ فمثلاً:

المسطحات المائية الساكنة: مثل البركة أو حمام السباحة، يمكن استخدامها في ساحات المباني الخارجية لزيادة حجم وقيمة المبني، حيث يعطي انعكاس صورة المبني علي هذه المسطحات صورة مكبرة تزيد من قيمة وحجم المبني كما يوضح الشكل (7) مما يعزز جلالته .[7]

المياه المتحركة: مثل تلك التي تظهر في النافورة أو الشلال، يمكن أن تنتج أنماطًا مثيرة للاهتمام من الضوء والظل الناتج عن انعكاس وانكسار الاضاءة علي جزيئات الماء، ومع تغير زاوية الشمس خلال النهار، واستخدام الإضاءة الصناعية بصورة مناسبة ، يمكن خلق انعكاسات فريدة ، ومحادثة بصرية ديناميكية بين العنصر المائي الفراغ المحيطة به كما يوضح الشكل (8)، لذا فإن دمج العناصر المائية يحول الفراغات البسيطة التقليدية الي فراغات مميزة ومتغيرًه باستمرار.

شكل 7المسطحات المائية الساكنة
/https://www.pinterest.com/pin/197525133649936652

شكل 8 المسطحات المائية
https://www.pinterest.com/pin/704374883/54248

من الناحية الوظيفية:

للعناصر المائية تأثير تحويلي على كل الفراغات سواء الداخلية أوالخارجية، فهي لا تعزز المظهر الجمالي للبيئة فحسب، بل تساهم أيضًا في تحسين الجانب الوظيفي و التصميمي للفراغ ، ومن أهم مميزات استخدام العناصر المائية في التصميم:

التوجيه:

سواء في المساحات الداخلية أو الخارجية، حيث تستخدم العناصر المائية للتوجيه كإشارات بصرية و كمراكز ونقاط محورية، تقسم الفراغات الخارجية أو الداخلية ، الي تقاطعات و ممرات تساعد في تحديد المسارات وخلق إحساس بالاتجاه للمستخدمين

،كما في الحدائق وبهو الفنادق حيث نجد دائماً العنصر المائي سواء كان نافورة أو شلال ، في منتصف الفراغ كما يمكن أن تكون العناصر المائية حواجز أو حدود مادية تحدد مناطق أو مناطق مختلفة داخل مساحة أكبر كما يوضح الشكل(9).

تحقيق الراحة الحرارية:

تلعب العناصر المائية دورًا حاسمًا في تحقيق الراحة الحرارية من خلال توفير تأثيرات التبريد وتعمل كمرطبات طبيعية، مساعدةً بذلك علي انشاء مناخات داخلية وخارجية مريحة حرارياً ، وبالتالي فبدلاً من الاستعانة بأجهزة الترطيب عالية الصوت ، فإننا يمكن أن نستغل العناصر المائية في القيام بهذه المهمة، حيث تعمل المياه علي ترطيب الهواء بينما تستمتع بصوت المياه الجارية الهادئ في نفس الوقت.[8]

تنقية الهواء:

تعمل العناصر المائية علي تحسين جودة الهواء، فمن خصائص المياه انتاج أيونات سالبة عند التبخر مما يساعد على سحب السموم والغبار وحبوب اللقاح والملوثات الأخرى من الهواء لأن الغبار ينجذب الي الأيونات السالبة، وبالتالي تحسين جودة الهواء الداخلي وتقليل التلوث ، يمكن أن يكون هذا مفيدًا بشكل خاص في الأماكن التجارية والمنتجعات الصحية، حيث يعد الهواء النظيف والنقيّ ضروريًا لرفاهية رواد هذه الأماكن.

تحقيق الراحة الصوتية:

يمكن لصوت الماء المتدفق الناعم أن يطغى على الأصوات الأخرى والضوضاء في الفراغ من حوله مثل حركة المرور في المساحات الخارجية، والأصوات والصخب في المساحات الداخلية، وبالتالي يساعد على التركيز والاسترخاء.

شكل (9) نماذج لاستخدام العناصر المائية في التوجية في المساحات الداخلية و الخارجية
https://www.pinterest.com

من الناحية العلاجية:

إن فكرة استخدام المياه للمعالجة ليست فكرة جديدة ، فقديماً كان الرهبان يستخدمون الماء للمساعدة في التأمل والاسترخاء، واليوم، لا يزال العلاج المائي يستخدم للتعافي من الإصابة الجسدية موجود ، لكن تطبيق "الرعاية الزرقاء" للصحة النفسية قد تم نسيانه إلى حد ما ، ويستخدم هذا النهج، المعروف باسم "الرعاية الزرقاء"، التدخلات المائية لتعزيز الصحة النفسية والبدنية والعقلية ، من خلال دمج عناصر المياه في استراتيجيات العلاج، ويعترف مفهوم "الرعاية الزرقاء" بالخصائص العلاجية للمياه وتأثيرها الإيجابي على الصحة، مما يجعلها أداة قيمة في معالجة مجموعة واسعة من المشاكل الصحية.

ولكي نفهم كيف يُستخدم عنصرالمياه كعنصر علاجي لابد أولاً أن نوضح خواص المياه ، فالماء كائن حي يؤثر ويتأثر، الأمر الذي تؤكده نظرية العالم الياباني "Masaru Emoto ".[9]

نظرية "Masaru Emoto ":

بدأت التجربة بتعريض الماء لمحفزات مختلفة، إيجابية وسلبية ، حيث تحدث الدكتور Emoto بكلمات الحب والامتنان واللطف بالقرب من مجموعة واحدة من عينات المياه، بينما تلقت مجموعة أخرى كلمات غاضبة وسلبية ، كما قاموا بتعريض الماء لأنواع مختلفة من الموسيقى ، وكانت النتيجة مذهلة ،حيث شكلت المياه المعرضة لتأثيرات إيجابية بلورات متناظرة عند تجميدها، تشبه رقاقات الثلج الرقيقة ، بينما شكلت المياه المعرضة للسلبية أنماطا فوضوية مضطربة تفتقر إلى الجمال كما يوضح الشكل (10).

شكل (10) تأثر جزيئات الماء بالكلام الذي يقال بجوارها

https://www.linkedin.com/pulse/unlocking-secrets-water-dr-masaru-emotos-pioneering

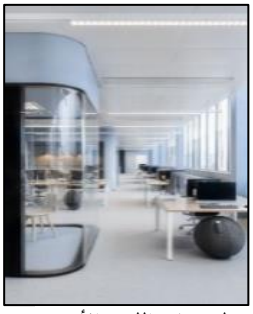
وأستَنتجت هذه التجربة أن الماء كائن حي وأن التردد الذبذبي للأفكار والعواطف يمكن أن يؤثر على جوهر الماء، وهي المادة التي تشكل جزءًا كبيرًا من أجسامنا والأرض .

نظرية العقل الأزرق " Blue Mind":

في محاولة لشرح الاتصال بين الإنسان والمياه ، طور" Wallace Nichols "[10] عالم الأحياء ، مفهوم العقل الأزرق، والذي يعرفه بأنه "حالة تأملية معتدلة تتميز بالهدوء والسكينة والوحدة والشعور بالسعادة العامة والرضا عن الحياة في هذه اللحظة ".[11] ، وتركز الفرضية العامة لـ Blue Mind على أن لعنصر المياه سمات تجعل له تأثير خاص على حياتنا بشكل عام ، ويرى " Nichols " أن للمياه ، علاقة فريدة بالنفسية البشرية وأن له تأثيرعلي صحتنا لأنه يحفز حالة التأمل و الهدوء فيما يسمي "بالعقل الأزرق"، ويوضح أننا ننجذب بشكل طبيعي إلى عنصر المياه.

تأثير لون المياه وسيكولوجية اللون الأزرق:

الأزرق لون عدواني يشجع على الصفاء و الهدوء ، ويعزز الإنتاجية بسبب تأثيراته المريحة والمحفزة للعقل ، ويعطي احساساً بالثقه لذا غالبًا ما يُستخدم في العلامات التجارية والتسويق ، و أظهرت الدراسات أن اللون الأزرق يخفض ضغط الدم ومعدل ضربات القلب والتوتر، وتساعد الظلال الداكنة من اللون الأزرق علي تحسين القدرة علي حل المشكلات واتخاذ القرارات ، بينما تساعد الظلال الفاتحة في التركيز على التفاصيل أثناء أداء مهمة معينة كما يوضح الشكل(11).



شكل 11 الفرق بين التأثير النفسي لدرجات اللون الأزرق يميناً أزرق قاتم للتأمل و يساراً أزرق فاتح للتركيز و الابداع

/https://www.pinterest.com/pin/309129961941732455

تأثير صوت الماء:

يعتبر العلماء أصوات المياه نوعاً من "الضوضاء البيضاء"، حيث يمكن سماعها للتخلص من أفكارنا، تعمل أصوات المياه المهدئة علي وضع العقل والجسم في حالة أكثر استرخاءً، مما يقاوم حالة "العقل الأحمر" ويساعد في الوصول إلى حالة "العقل الأزرق"، وتتلخص فوائد استخدام العناصر المائية في الفراغات من الناحية العلاجية في النقاط التالية:

- تخفيف التوتر وزيادة الاسترخاء: لأن التواجد بقرب المياه والاستماع أو النظر اليها، يقلل من التوتر لذا تدخل المياه في تصميم المراكز العلاجية والمستشفيات وأماكن الاستجمام والاسترخاء، والفنادق والمنتجعات، ويمكن اضافة

العناصر المائية بصورة مباشرة أوعَمل محاكاة للعناصر المائية عن طريق استخدام اللون الأزرق أو محاكاه أشكال حركة المياه والأمواج في التصميمات الداخلية للفراغات كما يوضح الشكل (12).

- زيادة مستوى الطاقة: فعند تبخر المياه تطلق أيونات سالبة في الهواء، تساعد في رفع مستوي الطاقة وتهدئة المشاعر.
- خفض ضغط الدم: تساهم فوائد الماء المهدئة في خفض ضغط الدم واسترخاء الجسم.

شكل (12) أمثلة علي استخدام العناصر المائية في الفراغات للاسترخاء سواء بشكل مباشر أو بالمحاكاه في اللون و التصميم

ثالثاً. الطرق المبتكرة التى تتيح الإستخدام الغير مباشر للعناصر المائية:

ويشير الاستخدام الغير مباشر للعناصر المائية ، الي انه ليس بالضرورة استخدام المياه بشكل مباشر و اعتيادي مثل النوافير و الشلالات و غيرها من العناصر المائية الصريحة المباشرة، وانما استبدال هذه العناصر بعناصر غير مباشرة تحاكي بعض صفات المياه بما يتناسب مع طبيعة و تصميم الفراغ، مثل اللون أو الصوت أو الشكل كما يتضح تالياً:

المحاكاه اللونية:

وذلك عن طريق إضافة اللون الأزرق الذي يرمز الي المياه والبحر بدرجاته المختلفة، في الفراغ مما يعطي إحساس لمستخدمي الفراغ بالقرب من البحر والطبيعة كما يوضح الشكل (13).

المحاكاة شكلية:

وذلك بمحاكاة شكل الأمواج والتأثيرات المائية، عن طريق استخدام خامات وتقنيات لعمل كتل وتشكيلات في التصميم تحاكي حركة الأمواج و البحر، كما يوضح الشكل (14).

المحاكاة باستخدام الإضاءة:

عن طريق إضافة وحدات اضاءة يتدرج لونها من الأزرق ، واستخدام الإضاءة لعمل تأثيرات تحاكي شكل وحركة المياه كما يوضح الشكل (15).

المحاكاة سمعية:

وهي عن طريق إضافة موسيقي هادئة لصوت الأمواج ، الذي سبق وتم ذكر تأثيره الإيجابي علي مستخدم الفراغ ، حيث يساعد الأمواج علي تخفيف التوتر وزيادة راحة مستخدمي الفراغ ، لذا يمكن استخدام هذه الموسيقي في غرف المساج مثلاً.

شكل 13 المحاكاة اللونية

https://www.pinterest.com/pi/n/1120692688515540633

شكل 14المحاكاة الشكلية

https://www.pinterest.com/pin/248542473182133992

شكل15المحاكاة باستخدام الاضاءة

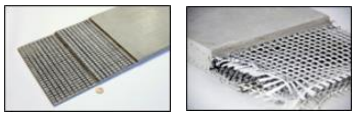
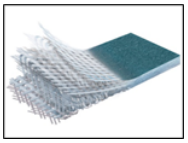
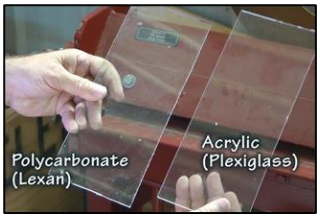
https://www.pinterest.com/pin/52

رابعاً.أهم رواد العمارة الذين اهتموا بعنصر المياه في أعمالهم:

Name	Project	Description
Frank Lloyd Wright[12]	**منزل الشلال1 شكل**	هو منزل تم بناؤه جزئيًا فوق شلال عام1935 ، بحيث يبدو كانه قطعه لا تتجزأ من الطبيعة من حوله، ومن هنا أتت تسميته ببيت الشلال، يقع في الجزء العلوي من شلال متدفق، في الغابة الخضراء في غرب بنسلفانيا، وتم استخدام الخامات الطبيعية مثل الحجر الجيري والخرسانة
Jean Nouvel[13]	**شكل 17متحف الوفر أبو ظبي**	مبني المتحف محاط بالمياه، يمكن الوصول إليه عن طريق البر أو البحر، مستوحي من الناحية المعمارية من المنازل المنخفضة الارتفاع في المنطقة ومما يميزه ايضا القبة التي تشبه القباب العربية و التي تبدو عائمة وتسمي"قبة النور" نظراً لـتأثيرات الضوء والظل ، التي تسببها في الفراغ الداخلي.

يجمع مبني جوهرة المطار ما بين سوق مكتظة، وحديقة غنّاء، وفندق ، ومطار، والذي يعتبر "قلب وروح" مطار شانغي ، ويعتبر المشروع مثال رائع لتطبيق البيوفيليا في التصميم ،حيث ينسج جويل تجربة التواجد في الطبيعة مع المرافق الثقافية والترفيهية.	**شكل 2جوهرة مطار شانغي بسنغافورة**	Moshe Safdie[14]

خامساً: المواد الأنسب لمباني البيئة المائية:

Material	Picture	Description
الخرسانة الذكية		هي خرسانه معززة بألياف الكربون لزيادة قدراتها ومتانتها مما يزيد من كفاءتها وعمرها ومن أهم تطبيقات الخرسانة الذكية الخرسانة ذاتية الاستشعار، والخرسانة ذاتية التعديل والخرسانة ذاتية الشفاء
ألواح بلوواتر		هي ألواح مركبة مصنوعة من رغوة البولي يوريثان المعززة بألياف زجاجية منسوجة وأصبحت معيارًا صناعيًا لتطبيقات البناء خفيفة الوزن ، وتتميز بالمتانه و الامتصاص المنخفض للماء .
الزجاج		تتعدد الخيارات الزجاجية المناسبة للمباني المائية ، ومنها الزجاج الصلب الذي يتميز بالمتانة وقلة التكلفة ،والزجاج الرقائقي المتكون من طبقتين والمقاوم للكسر، و الزجاج منخفض الحديد الذي يتميز بوضوح الرؤية و الشفافية العالية
ألواح البولي كربونات		تتميز بالوضوح العالي والشفافية وقوة لا مثيل لها حتى عند التعرض للصدمات القوية المتكررة، لذا يعتبر حلاً آمنًا لبناء الجدران أو النوافذ في مباني البيئة المائية .

الأكريليك		ألأكريليك،هو بديل خفيف الوزن ومتين للزجاج التقليدي تمامًا مثل البولي كربونات إنه شفاف للغاية و مقاوم للصدمات ولكن ليس بنفس قدر الواح البولي كربونات ويمكنه تحمل ضغط الماء ويشيع استخدامه في أحواض السمك والأنفاق تحت الماء .
المعادن		تعد مقاومة التآكل عامل حاسم في اختيار المعادن للبيئة المائية ، ومن أهم المعادن المقاومة للتآكل : الفولاذ المقاوم للصدأ، و ألواح التيتانيوم التي تمتاز بخفة الوزن، و الألومنيوم الذي يمتاز بخفة الوزن وسهولة التشكيل، وتستخدم ايضاً للأثاث.

سادساً.تحليل مقارن لنموذج اقليمي و عالمي:

1- مبني اقليمي: " مول دبي "		
	شرح توضيحي	صور توضيحية
نبذة تعريفية	• هو أكبر مجمع تجاري في العالم ، ويقع في مدينة دبي في الإمارات العربية المتحدة، تكلف إنشاؤه 1.5 مليار دولار، ويتكون المركز من 1200 محل تجاري، وهو جزء من مجمع تجاري وسط المدينة (يسمى وسط مدينة دبي) بجوار برج خليفة الشهير. • تم افتتاحه في 4 نوفمبر 2008 • عدد الطوابق 4 • أهم التطبيقات المائية : النافورة في الساحة الخارجية ، الشلال الداخلي ، أكواريوم كما يوضح الشكل (20،21،22)	

معايير بيئية	• ساعد استخدام الشلال الداخلي والأكواريوم في الفراغ الداخلي والنافورة الراقصة في الفراغ الخارجي، علي ربط البيئة المبنية بالطبيعة مما يحقق مبادئ التصميم الحيوي و البيوفيليا. • يساعد وجود النافورة الخارجية علي خفض درجة الحرارة العالية خاصة في الصيف، مما يساهم بتحقيق الراحة الحرارية بصورة طبيعية وموفره للطاقة . • يساعد الشلال الداخلي و الأكواريوم علي تقليل الطاقة المستهلة لتبريد الفراغ داخلياً • تجنب هدر المياه حيث أن مياه الشلال الداخلي هي مياه معاد تدويرها • يساعد الأكواريوم علي تشكيل وعي ثقافي و بيئي للحفاظ علي الحياه البرية فهو يمثل محمية طبيعية، تضم آلاف الحيوانات المائية حيث تحوي أكثر من 200 نوع .	
معايير وظيفية	• اضافة التطبيقات المائية المتمثلة في الشلال و الأكواريوم داخلياً و النافورة خارجياً ، تعطي تأثير مهدئ يقلل التوتر و يعزز الرفاهية لرواد المكان. • تستخدم النافورة الخارجية لتقديم عروض راقصة • يستخدم الشلال الذي يبلغ ارتفاعه 24 م وعرضه 30م كنقطة التقاء للزوار، فهو نقطة جذابة في الفراغ يمكن رؤيته من كل الطوابق ومن جميع الاتجاهات ،حيث يعبر خلال الطوابق الأربعة ، كما يساعد في التوجيه ، حيث تتضح ممرات الحركة من حوله كما يتضح (21). • يساعد الشلال الداخلي علي تحقيق الراحة الصوتية حيث يخلق صوت الماء ضوضاء بيضاء تريح رواد المكان و تساعد علي الاسترخاء. • يعتبر الأكواريوم الذي يبلغ ارتفاعه 11 م متعدد الوظائف ، فهو أكبر حوض أسماك داخلي في العالم ، كما يحوي حديقة حيوانات في الطابق الثاني، حيث يمكن للزوار استكشاف مناطق بيئية مختلفة مثل الغابات المطيرة، وروكي شور، والمحيط الحي، وايضاً يوفر تجربة الغوص داخل الحوض.	

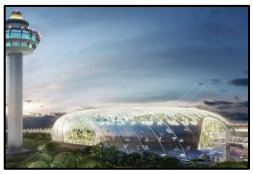
معايير جمالية	• تعد التطبيقات المائية الداخلية "الاكواريوم ، الشلال" والنافورة الخارجية عناصر جذب مهمة تعزز التجربة الشاملة وجاذبية المركز التجاري • النافورة الخارجية هي نافورة راقصة تقدم العروض المصحوبة بموسيقي و أضواء جذابة مما يخلق بيئة ديناميكية وجذابة تلفت انتباه الزوار. • للشلال الداخلي رمزية تاريخية تزيد من قيمته الجمالية ، فهو يُشار إليه أيضاً باسم "شلال غواصين اللؤلؤ "وسمي بذلك بسبب التاريخ الراسخ لوظيفة الغوص بحثاً عن اللؤلؤ في دبي قديماً ، ويتميز الشلال بتماثيل من الألياف الزجاجية تجسد مجموعة من الغطاسين ، وتبدوا التماثيل كما لو أنها تتحرك نتيجة لحركة مياه الشلال من خلفها ، مما يخلق بعداً بصرياً ساحراً كما يوضح الشكل (23).	 شكل (19)مول دبي من الخارج https://archello.com/story/70172/attachments/p شكل (20) النافورة الراقصة بالساحة الخارجية -https://www.dayoutdubai.ae/blog/city شكل (21) الشلال الداخلي https://commons.wikimedia.org/wiki/File:W شكل (22) الأكواريوم https://www.alamy.com/stock-photo/dubai-mall-aquarium.html?sortBy=relevant شكل (23) تمثال غواص اللؤلؤ https://emirateswoman.com/ar
2- مبني عالمي: " جوهرة مطار شانغي"		
شرح توضيحي		صور توضيحية

نبذة تعريفية	• مبني جوهرة شانغي هو امتداد مُطور لمطار شانغي بهدف تقديم تجربة فريدة وأكثر سهولة للركاب ولزوار المطار، وللحفاظ علي مكانة مطار شانغي كمركز طيران بآسيا. • هو مركز متعدد الاستخدامات مساحته 1.4 مليون قدم مربع ، وهو أحد أكثر مرافق الطيران ازدحامًا في العالم صُمم لربط 3 من أصل 4 مباني في مطار "تشانغي". • يقع المشروع في سنغافورة ، وهو من تصميم المعماري الكندي " Moshe Safdie"، الذي استوحي فكرة المشروع من اللقب المطلق علي سنغافورة "المدينة في الحديقة" • اكتمل المشروع في أواخر عام 2018 وافتتح رسميًا في عام 2019 • تضم جوهرة شانغي مجموعة متنوعة من المرافق، تشمل متاجر التجزئة والمطاعم وأماكن الترفيه والمعالم السياحية، بالإضافة إلى فندق ، وجميع هذه المرافق متاحة للعامة ومرتبطة بمحطات المطار ووسائل النقل العام في سنغافورة كما يوضح الشكل(25). • يتميز بتصميم بفريد، وأكثر ما يميزه أبرزه احتواءه علي أطول شلال داخلي في العالم وسقف شبكي شفاف بيضاوي الشكل يمتد بعرض 650 قدمًا (200 متر). • أهم التطبيقات المائية : 1- شلال" Rain Vortex "هو أطول شلال داخلي في العالم ، يتدفق في وادي"غابة شيسيدو" بالمبني لمسافة 40 مترًا وصولاً إلى الحديقة السفلية كما يوضح الشكل(26) ، 2- المدرجات المائية بوادي غابة شوسايدو(27)	

معايير بيئية	• يقدم المبني تجربة فريدة من نوعها في دمج العلاقة بين الحديقة والسوق، محققاً بذلك مبدأ البيوفيليا بصورة مختلفة متميزه وجديدة ، تتيح للأفراد التسوق بداخل حديقة بالقرب من مياه الشلال. • تتمتع المادة الزجاجية المستخدمة في سقف وواجهة المشروع بقدرة مزدوجة على نقل الضوء وتقليل اكتساب الحرارة معاً ، مما يتيح نمو النباتات في الحدائق الداخلية مع توفير التبريد المستدام في الفراغ الداخلي. • تجنب هدر المياه حيث تمر المياه في دورة مستدامة ، يتم توجيه مياه الأمطارالمعاد تدويرها إلى السطح لتسقط بحرية من خلال ثقب دائري لتكوين الشلال ، ثم يتم حصادها وضخها لأنظمة ري المناظر الطبيعية في الحدائق الداخلية بالمبني. • يعمل الشلال كنظام لإزالة الرطوبة عن طريق استخدام التناضح العكسي، يتم استخدام المياه المالحة عالية التشبع في الشلال، وعندما تتدفق المياه إلى الأسفل، فإنها تساعد في عملية إزالة الرطوبة داخل المطار	
معايير وظيفية	• يعد المبني الأول من نوعه الذي يدمج بين المجال العام مع مرافق المطار بشكل وثيق ومباشر ، مما يحول الوظيفة المعتادة لمطار شانغي من مركز عبور، إلى مساحة تجمع عامة للسنغافوريين والمسافرين الدوليين ، بل ووجهة سياحية، مما ينشئ نموذجًا جديدًا للمطارات كوجهات منفصلة للتسوق والترفيه والنشاط الاجتماعي. • مياه الشلال المتدفقة في مركز المبني تعمل كوسيلة للتبريد السلبي وتقليل الرطوبة مما يساعد علي خفض درجة الحرارة والرطوبة وتحقيق الراحة الحرارية. • الجمع بين المياه المتدفقة في" Rain Vortex" و المناظر الطبيعية في "Shiseido Forest Valley"والضوء الطبيعي يعمل علي توفير محاكاه للبيئة الطبيعية مما يزيد من شعور الهدوء والإسترخاء وتقليل التوتر لرواد المكان.	

معايير جمالية

- يمثل شلال " Rain Vortex " الواقع في مركز المبني والمحاط بوادي الغابة الملئ بالنباتات نقطة جذب للزوار كما تتم اضاءته ليلاً اضاءة جذابة كما يوضح الشكل (28)
- تزيد الواجهة المميزة المصممة على شكل قبة شبكية والمصنوعة من الزجاج والفولاذ من جاذبية مطار شانغي كأحد المطارات الجوية الرائدة في العالم .
- المزج بين مسارات المشي والشلالات ومناطق الجلوس الهادئة المحاطة بالحدائق مع الكتلة المبنية المكونة من خمس طوابق الممثلة في سوق للبيع بالتجزئة توفر تجربة تسوق فريدة وجذابة تشبه السير في الغابة .



شكل (24) منظر خارجي لجوهرة مطار شانغي
HTTPS://WWW.SCMP.COM/MAGAZINES/STYLE/NEWS-TRENDS/ARTICLE/2155923/HOW-SINGAPORES-CHANGI-AIRPORT

شكل (25) منظر خارجي يوضح اتصال جوهرة شانغي بوسائل النقل العام و المطار
HTTPS://WWW.TATLERASIA.COM/HOMES/ARCHITECTURE-DESIGN/ARCHITECTS-BRINGING-MORE-E-

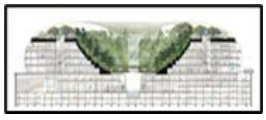
شكل (26) RAIN VORTEX
HTTPS://WWW.WEEKENDGOWHERE.SG/DEALS/JEWEL-CHANGI-CANOPY-PARK-604

شكل (27) مدرجات غابة شوسيدو

https://www.alamy.com/shiseido-forest-valley-in-jewel-changi-airport-singapore-

شكل (28) RAIN VORTEX AT NIGHT

https://www.google.com/imgres?q=Shiseido%20Forest%20Valley&imgurl=https%253A%



شكل (29) SECTION IN JEWEL

https://www.linkedin.com/pulse/architecture-unleashed-behaviour-shaping-well-being-

النتائج:

1- للتطبيقات المائية تأثير ايجابي لا يمكن اغفاله علي الإنسان و الفراغ من حوله و بالتالي يجب تضمين المياه كعنصر أساسي في أي تصميم

2- هناك طرق مبتكرة وجديدة تتيح الاستخدام الغير مباشر للعناصر المائية في حال صعوبة استخدام المياه بصورتها المباشرة.

التوصيات:

للأكاديميين والباحثين : ضرورة توجيه التفكير للدراسات التي تتناول طرق مبتكرة لإدخال عنصر المياه في التصميمات الداخلية و الخارجية.

المراجع:

المراجع العربية:

- غادة المسلمى , "التصميم البيوفيليك لتعزيز الصحة النفسية في المنتجعات الاستشفائية", مجلة التصميم الدولية, 11, 3, 2021 .

- ghadat almuslimiy , "altasmim albuywfilik litaeziz alsihat alnafsiat fi almuntajaeat aliastishfayiyati", majalat altasmim alduwliati, 11, 3, 2021 .

-أحمد صلاح الديب; رانيه غنام. "الاستدامة في المدن الجديدة ذات الواجهة المائية(مدينة المنصورة الجديدة- مصر) ".مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية ,8 , 2023.

- ahmad salah aldiyb; ranih ghnam. "aliaistidamat fi almudun aljadidat dhat alwajihat almayiyati(madinat almansurat aljadidati- masra)". majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniati, 8, 2023.

الكتب و الرسائل العلمية:

- Al-Kayyal, Ghada Mukhtar, Mohamed Samir, Mustafa, & Sarah Fawzy," Biophilic design of the interior environment in Mamluk architecture" (An analytical study of the Sultan Hassan Mosque in Cairo) , Journal of Architecture, Arts and Humanities , (2022).

- Borges Pires, Guilherme,"Aquatic Symbolism in Ancient Egypt", (2015).

- Fromm, Erich , "The heart of man: Its genius for good and evil". Open Road Media, 2023.

- Gad, Abdallah. "Water culture in Egypt." Water culture and water conflict in the Mediterranean area 1 (2008): 85-96.

- Imbert, Frédéric, et al. "Concurrent geometric, structural and environmental design: Louvre Abu Dhabi." Advances in architectural geometry 2012. Springer, Vienna, 2013. 77-90.

- Kellert, Stephen R., and Edward O. Wilson. "The biophilia hypothesis." (1995).

- Langie, Karol, Kinga Rybak-Niedziółka, and Věra Hubačíková. "Principles of Designing Water Elements in Urban Public Spaces." Sustainability 14.11 , (2022).

- Nichols, Wallace J. "Blue mind: how water makes you happier, more connected and better at what you do". Hachette UK, 2014.

- Rehan, Reeman Mohammed. "Cool city as a sustainable example of heat island management case study of the coolest city in the world." HBRC journal 12.2 (2016): 191-204.

- Sedighi, Samaneh, and Ali Asghar Mollazehi. "Water in architecture and its usage in contemporary houses interior design." Journal of History Culture and Art Research 6.4 (2017).
- Stanchina, Michael L., et al. "The influence of white noise on sleep in subjects exposed to ICU noise." Sleep medicine 6.5 (2005): 423-428.

المواقع:

-https://science.howstuffworks.com/engineering/architecture/fallingwater.htm
-https://www.linkedin.com/pulse/enhancing-spaces-water-features-bluworld-of-water
-https://www.linkedin.com/pulse/unlocking-secrets-water-dr-masaru-emotos-pioneering-dr-abdul-manaff-oirsc
-https://environment.virginia.edu/news/blue-space-access-water-features-can-boost-city-dwellers-mental-health
-https://www.colorpsychology.org/blue/
-https://www.safdiearchitects.com/projects/jewel-changi-airport
-https://www.architectmagazine.com/project-gallery/jewel-changi-airport_o
-https://www.linkedin.com/pulse/architecture-unleashed-behaviour-shaping-well-being-enhancing-devani

[1]) https://living-future.org.au/biophilia/
[2]) https://www.sleepfoundation.org/noise-and-sleep
[3]) https://healingwaves.org.je/blue-mind
[4]) https://theblueoceanlife.com/blogs/the-blue-ocean-lifestyle-blog/the-dangers-of-red-mind-chronic-stress
[5]) Fromm, E. , "*The heart of man: Its genius for good and evi"l.* Open Road Media" , (1964).
[6])Kellert, Stephen R. & Wilson, Edward O ,"*The Biophilia Hypothesis*. Island Press" , (1995).

[7])Kellert, Stephen R. & Wilson, Edward O. (1995). *The Biophilia Hypothesis*. Island Press.

[8])Al-Kayyal, Ghada Mukhtar, Mohamed Samir, Mustafa, & Sarah Fawzy,"*Biophilic design of the interior environment in Mamluk architecture"* (An analytical study of the Sultan Hassan Mosque in Cairo), Journal of Architecture, Arts and Humanities, (2022).

[9] هو كاتب وباحث ياباني ، كان معروفًا بعمله حول تأثيرات الوعي البشري على الماء ، ولد في 22 يوليو 1943، وتوفي في 17 أكتوبر 2014، ركز عمله في المقام الأول على مفهوم ذاكرة الماء، مما يشير إلى أن الماء يمكن أن يحتفظ بـ "ذاكرة" المواد التي كان على اتصال بها، وألهم بحثه الكثيرين بكيفية تأثير أفكارنا وكلماتنا وعواطفنا بشكل إيجابي على الأرض وصحتنا الشخصية.

[10] هو عالم أحياء بحرية أمريكي وباحث في أكاديمية كاليفورنيا للعلوم ، معروف بعمله على الارتباط العاطفي بين الناس والماء ومدي تأثيره علي صحتهم العقلية ورفاهيتهم ، ولد في مدينة نيويورك عام 1967 وقضى معظم حياته في الولايات المتحدة.

[11] Nichols, Wallace J. *Blue mind: how water makes you happier, more connected and better at what you do*. Hachette UK, 2014.

[12] "فرانك لويد رايت ": (8 يونيو 1867 – 9 أبريل 1959) ، كان مهندسًا معماريًا ومصممًا وكاتبًا ومعلمًا أمريكيًا، قام بتصميم أكثر من 1000 مبنى على مدار فترة إبداعية امتدت إلى 70 عامًا ،ولعب رايت دورًا رئيسيًا في الحركات المعمارية في القرن العشرين، وأثر على المهندسين المعماريين في جميع أنحاء العالم من خلال أعماله، وكان رايت يؤمن بالتصميم المتناغم مع الإنسانية والبيئة، وهي فلسفة أطلق عليها اسم العمارة العضوية.

[13] "جان نوفيل": من مواليد 12 أغسطس 1945، هو مهندس معماري فرنسي، درس نوفيل في مدرسة الفنون الجميلة في باريس وكان عضواً موسساً في مارس 1976 ونقابة المهندسين المعماريين، وهي أول نقابة عمالية للمهندسين المعماريين في فرنسا، حصل على عدد من الأوسمة المرموقة على مدار حياته المهنية، بما في ذلك جائزة الآغا خان للعمارة (لمعهد العالم العربي الذي صممه نوفيل)، وجائزة وولف في الفنون عام 2005 وجائزة بريتزكر عام 2008

[14])موشيه سافدي ، من مواليد 14 يوليو 1938 ، هو مهندس معماري (كندي–أمريكي)، ومخطط حضري، ومعلم، ومؤلف، معروف بدمج مبادئ التصميم المسؤول اجتماعيًا طوال حياته المهنية التي استمرت ستة عقود ، وتشمل مشاريعه المؤسسات الثقافية والتعليمية والمدنية والأحياء والحدائق العامة؛ السكن؛ المراكز الحضرية متعددة الاستخدامات؛ المطارات؛ والخطط الرئيسية للمجتمعات القائمة والمدن الجديدة .