INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 | Online ISSN 2735-4342
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105.

The role of smart technologies and digital technology in raising the efficiency of outdoor and open spaces, from the perspective of sustainable technology in the Arab world -Case Study (Mamzar Park)

Dr. Samar Hindawi Salem, Lecturer of architecture at the Higher Institute of Engineering and Technology, 6th of October City, and head of the Training Committee of the Higher Institute of Engineering, Arab Republic of Egypt Marmarsaleh83@yahoo.com

Abstract

In the recent times, interest in environmental issues and their health and economic consequences has increased, and developed countries have begun to develop new methods to achieve sustainability in the building and construction sectors and with the expansion and openness, advanced plans began to be developed, using modern clean, and smart technology that achieves the highest levels of sustainability. However, there is still a marginalization of the role of landscaping and open spaces and how to design them from the perspective of sustainability and technology together, despite being a complementary environment to the built environment, with larger areas than the built-up spaces.

On the other hand, the importance of these spaces is evident in their being the focus of user interaction with the external environment, in addition to the burden of achieving social and environmental balance, and their role in achieving visual and aesthetic values, along with their urban and functional characteristics. Therefore, it was necessary to identify the outer space and study its components and characteristics with the study of smart technologies, specifically for smart audio-visual systems that can be integrated into the design of the outer space, and how to apply these smart systems to the outer spaces in a way that achieves the concept of sustainability.

The present research paper aims to propose a framework for the foundations of designing outdoor and open spaces, from a sustainable perspective, using modern technological methods and converting them from traditional spaces into smart, sustainable outdoor spaces. Thus, makes it keeping pace with the rapid technological changes that are taking place in the world and keeping pace with the artificial intelligence that is happening in the constructed buildings.

The paper adopts the analytical approach that examines the design principles of green areas, and clarifies the importance of interaction and integration between the main components of the external and open spaces represented by the technological aspects and the concept and objectives of sustainable design for them, as well as the elements of sustainable design, plant and non-vegetation.

Key words:

Smart gardens - The Concept of Sustainable landscape - Elments of landscaping - Sustainable technology

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 | Online ISSN 2735-4342
VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105.

دورالتقنيات الذكية و التكنولوجيا الرقمية في رفع كفاءة الفراغات الخارجية و المفتوحة من منظور التكنولوجيا المستدامة بالوطن العربى

حالة الدراسة(حديقة الممزر)

د. سمر هنداوي سالم: مدرس الهندسة المعمارية بالمعهد العالي للهندسة والتكنولوجيا بمدينة السادس من أكتوبر ورئيس لجنة التدريب بالمعهد العالي للهندسة Marmarsaleh83@yahoo.com

ملخص البحث

زاد الاهتمام في الاونة الاخيرة بالقضايا البيئية وعواقبها الصحية الاجتماعية الاقتصادية، وبدأت الدول المتقدمة فى وضع أساليب جديدة لتحقيق الاستدامة فى قطاعات البناء والتشييد و مع التوسع الإنفتاح بدأ وضع خطط متطورة باستخدام التكنولوجيا الذكية النظيفة و الرقمية الحديثة التى تحقق اعلى مستويات الاستدامة ،و قد أثرت هذة الثورة المعلوماتية على مفهوم وفلسفة الفراغات الداخلية و الخارجية و المناطق المفتوحة. إلا أنه ما يزال هناك تهميش لدور تنسيق المواقع والفراغات المفتوحة وكيفية تصميمها من منظور الاستدامة و التكنولوجيا معاً ، وذلك على الرغم من كونها بيئة مكملة للبيئة المبنية، وذات مساحات أكبر من المساحات البنائية. من ناحية أخرى، تتضح أهمية هذه الفراغات في كونها محور لتفاعل المستعملين مع البيئة الخارجية، بالإضافة إلى ما يقع عليها من عبء تحقيق التوازن الاجتماعي والبيئي، وما لها من دور فى تحقيق القيم البصرية والجمالية، إلى جانب خصائصها العمرانية والوظيفية. ، لذا كان لابد من التعرف على الفراغ الخارجي و دراسة مكوناته وخصائصه مع دراسة التقنيات الذكية وتحديداً الخاصة بالنظم الذكية السمعية والبصرية الممكن دمجها في تصميم الفراغ الخارجي وكيفية تطبيق هذه النظم الذكية على الفراغات الخارجيةبشكل يحقق مفهوم الاستدامة .

لذلك يهدف البحث الى اقتراح إطار لأسس تصميم الفراغات الخارجية و المفتوحة ، من منظور مستدام بطرق تكنولوجية حديثة و تحويلها من فراغات تقليدية الى فراغات خارجية ذكية مستدامة ، وبالتالي مواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة التي تحدث في العالم و مواكبة الذكاء الاصطناعى الذى يحدث فى المبانى المشيدة .

وتنتهج الورقة المنهج التحليلى الذى يبحث فى المبادئ التصميمية للمناطق الخضراء،و توضيح اهمية التفاعل والتكامل ما بين العناصر الرئيسية المكونة للفراغات الخارجية و المفتوحة المتمثلة بالجوانب التكنولوجية ومفهوم وأهداف التصميم المستدام لها، وكذلك عناصر التصميم المستدام النباتية وغير النباتية.

أشكالية البحث :

في ظل التقدم التكنولوجي في العصرر الحالي، الا انه هناك قصور فى استخدام التفنيات التكنولوجية المستدامة الذكية للفراغات الخارجية و المفتوحة لذا تطلب البحث لدراسة اوجهه القصور لجعل الفراغات الخارجية و المفتوحة اكثر تفاعلا و انسجاماً مع البيئة المبنية و منها تلبية احتياجات المستخدمين فى اطار التطور و التكنولوجيا الحديثة . ومن هنا فإن البحث يهتم بدراسة المفاهيم الخاصة بالفراغات المفتوحة الذكية ودراسة كيفية الإستفادة من الحلول والتطبيقات الذكية بهدف تطويرها ورفع كفاءتها لتصبح أكثر فعالية وإستدامة

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى توظيف التقنيات الذكية الحديثة و التكنولوجيا الرقمية من نظم مختلفة لتحقيق الاستدامة التكنولجية فى عمارة تنسيق المواقع و تصميم الفراغات الخارجية و المفتوحة و الحدائق ، وذلك وصولاً إلى أهم الاعتبارات والمعايير التصميمة التي يجب مراعاتها لتعزيز جهود الاستدامة الذكية فى عمارة تنسيق المواقع و مواكبتها للتطور و التكنولوجيا .

الكلمات المفتاحية :

الحدائق الذكية - مفهوم اللاندسكيب المستدام – عناصر تنسيق الموقع – الاستدامة التكنولوجية

مقدمة :

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

أن الفراغات المفتوحة هي مكون أساسي وجزء لا يتجزأ من النسيج العمراني لأي مدينة، فهي تعمل كمتنفس طبيعي وسط الكتل البنائية بالإضافة إلي ممارسة العديد من الأنشطة الضرورية والترفيهية بها، حيث أن لها تأثير كبير علي حياة الأفراد وصحتهم البدنية والنفسية داخل المدن. إلا أن الفراغات الخارجية و المفتوحة في المدن أصبحت تواجه العديد من التحديات الكبيرة و العديد من المشكلات بها كالتدهور و الاهمال والتناقص في مساحاتها وبالتالي عدم تحقيقها للأهداف المرجوة منها، ومع التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ظهرت توجهات ومفاهيم حديثة في مجال تصميم و انشاء المبانى الذكية المستدامة وهي التى تعتمد علي التقنيات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والإتصالات في بنيتها التحتية لمواجهة كافة التحديات التي تواجه المدن في القرن الواحد والعشرين،لذا فإن تصميم الفراغات الخارجية الذكية من منظور مستدام تكنولوجى يعنى تعزيز الجودة البيئية والحفاظ على المصادر الطبيعية من جانب و من جانب اخر استخدام احدث التطورات التكنولوجية لمواكبة العصر ، كما أنه يعكس مستوى عالى من الكفاية الذاتية، كما أن تحقيق معايير الإستدامة التكنولوجيه للمناطق الخضراء له العديد من الفوائد منها جمال المظهر، وتقليل التدهور البيئى، وإستخدام أكثر كفاءة للموارد، وتوفير حياه برية أكثر قيمة، وتوفير تكلفة الصيانة والعمالة،باحدث الطرق التكنولوجية النظيفة ، فضلاً عما تمثله هذه المناطق الخضراء من فراغات عمرانية تزيد من حيوية المدن. بالأحياء السكنية الصحراوية سواء على مستوى المواد أوالممارسات، وعوائق تحقيق هذه الإستدامة وكذلك عوامل نجاحها.

لذا يستعرض البحث أهمية استدامة الفراغات الخارجية وفى ظل التطور التكنولوجى الحادث من خلال تصميم وإدارة الفراغات الخارجية بطريقة توفر الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية و التكنولوجية على المدى الطويل. ويتطلب ذلك باستخدام تقنيات التكنولوجيا الخضراء أوالتكنولوجيا الذكية لجعل الفراغات الخارجية أكثر فاعلية وملائمة للاستخدام، ومنها تحقيق (البعد الجمالى و البعد البيئي وو البعد الوظيفى) لها و استخدام مواد ذات جودة عالية وتقنيات بناء حديثة توفر الطاقة والمياه وتقلل من النفايات كما يتطلب الأمر الانسجام و التكامل بين عناصرها و البيئة المشيدة الذى يؤدى بالتالى الى الإحساس بالراحة والترحاب وسهولة الحركة والوصول لها.

ـ منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج الوصفى والتحليلى ثم الاستقرائى لتحقيق هدف البحث، كالتالى:

تبدأ الورقة البحثية الحالية باستخدام المنهج الوصفي لبيان كيفية تضمن مبادئ الاستدامة في تصميم مكونات وعناصر الفراغات الخارجية. و كيفية استخدام التكنولوجيا الحديثة فى تصميم (العناصر الصلبة و اللينه) ثم استخدام المنهج التحليلى لحالة الدراسة (حديقة الممزر بدبى) و دراسة المؤشرات و النتائج وذلك لاستنباط المعايير الخاصة بالاستدامة التكنولوجية للفراغات المفتوحة والملائمة للوضع المحلى.

١ـ مفهوم تنسيق المواقع (landscape)

١ـ١ مفهوم علم تنسيق المواقع

هو فرع من فروع الهندسة المعمارية والتصميم الذي يهتم بتخطيط وتصميم الحدائق والمتنزهات والجداول والمسابح والممرات والمناطق الخضراء والمجتمعية والترفيهية وغيرها. ويتضمن هذا العلم التفاعل بين البيئة الطبيعية والعناصر البنائية للمساحات المفتوحة، بما في ذلك النباتات والماء والحجارة والمعادن والخشب والأسوار والأضواء والأثاث وغيرها و بين المستخدمين من كافة الاعمار بممارسة العديد من الانشطه .

يهدف علم تنسيق المواقع الخارجية والفراغات المفتوحة إلى تصميم المساحات الخارجية بطريقة تجعلها أكثر جمالاً ووظيفية وملاءمة للاستخدام البشري، وتحسين جودة الحياة والصحة العامة والبيئة والاقتصاد في المناطق الحضرية والريفية ، ويتضمن ذلك النظر في العوامل المختلفة التي تؤثر على تصميم المساحات الخارجية، مثل المناخ والتضاريس والتاريخ والثقافة والعادات والتوجهات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويعتمد علم تنسيق المواقع فى البيئات الذكية الخارجية والفراغات المفتوحة على استخدام التقنيات الحديثة والمواد الصديقة للبيئة لتحسين جودة التصميم والحفاظ على البيئة والحياة البرية والمحافظة على الموارد الطبيعية. هوينقسم إلى:

النوع الأول Landscape design:

وهو الذى يختص تقسيم المساحات وتخطيطها و إنشاء ورصف الطرق ويختص أيضاً بتخطيط المدن والقرى

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

النوع الثانى Landscape gardening:

وهو الذى يختص بتنسيق الحدائق بالنباتات المختلفة أى يختص بالعنصر النباتى فى الحديقة وكذلك التوزيع الصحيح للنباتات فى أماكنها من أشجار وشجيرات و أسيجة نباتية وهكذا ..... .

النوع الثالث Landscape architecture:

وهذا يختص بإقامة المنشأت البنائية بالحديقة مثل البرجولات والنافورات والتراسات والتماثيل وجميع الأعمال الأنشائية

ونجد أن الأتجاة الحديث حالياً يعتبر أن Landscape design يشمل كلاً من النوعين السابقين Landscape gardening & Landscape architecture أى أنه يشمل تخطيط وتنسيق الحديقة وتوزيع النباتات بها وأيضاً أقامة جميع المنشأت البنائية بها.

١-٢ مفهوم الفراغات الخارجية و المفتوحة

هي مجموعة من المساحات غير المبنية والمتروكة بهدف استخدامها كمتنفس للاستعمالات المحيطة، وخلخلة الكتلة العمرانية وتوفير مساحات تسمح بالتهوية والإضاءة، أو بهدف تحقيق الخصوصية لبعض الاستعمالات التي تتطلب ذلك. وتشمل هذه المناطق الأراضي الزراعية، والسواحل، والمناطق المتميزة بصرياً، والمتنزهات، والمحميات، والحدائق، والساحات والميادين العامة. والمناطق المفتوحة تختلف عن الأراضي الفضاء، حيث تشمل الأخيرة المسطحات المخصصة لاستخدامات مستقبلية، ولكنها لم تستغل بعد،ولا يتم اعتبار المسطحات غير المبنية الخاصة ضمن شبكة المناطق المفتوحة، حيث يشترط إتاحة إمكانية دخولها لكافة المواطنين وألا تكون مقتصرة على استخدام فئة معينة.

و تنقسم عناصر الفراغات الخارجية و المفتوحة الى التالى :- شكل (١)

- **العناصر الصلبة (Hardscape)** يختص بالأجزاء غير الحية والمنشآت و فرش الفراغات الخارجية (مثل البرجولات والمنحوتات والنوافير والمشايات والمقاعد و الاسوار و البوابات الخارجية و العلامات الارشادية بانواعها وأدوات الإضاءة وشبكات الكهرباء) و مسارات السيارات و المشاة و السلالم و المنحدرات, و جميع العناصر المائية الغير طبيعية كثل النوافير و حمامات السباحة .
- **العناصر الليـنه (Softscape)** تختص بأعمال الأرض والزراعة بشكل عام مثل زراعة الأشجار والشجيرات والمتسلقات والمزهرات والأسيجة والمسطحات الخضراء والنخيل وأشباه النخيل ومغطيات التربة.

شكل (١):يوضح مكونات الفراغات الخارجية المصدر: الباحث

١-٣اشكاليات تصميم الفراغات الخارجية والمفتوحة المستدامة يواجه العديد من التحديات والاشكاليات، ومن بين هذه الاشكاليات:

النقص في الموارد الطبيعية: تصميم الفراغات الخارجية المستدامة يتطلب استخدام الموارد الطبيعية بشكل فعال، ومع النقص المتزايد في هذه الموارد، يمكن أن يؤثر هذا على تصميم وإدارة الفراغات الخارجية المستدامة.

وجود العديد من التحديات البيئية: تصميم الفراغات الخارجية المستدامة يتطلب مواجهة التحديات البيئية المختلفة، مثل التغير المناخي والتصحر والتلوث، وهذا يتطلب تكثيف الجهود للحفاظ على البيئة وإدارة الموارد بشكل فعال.

عدم توفير الحلول المناسبة: تصميم الفراغات الخارجية المستدامة يتطلب العثور على الحلول المناسبة لتلبية الاحتياجات المختلفة للمجتمعات، وهذا يتطلب دراسة وتحليل هذة الاحتياجات وتطوير حلول مبتكرة وفعالة.
التخطيط والتنظيم: تصميم الفراغات الخارجية المستدامة يتطلب التخطيط والتنظيم بشكل جيد، وهذا يتطلب تعاون مشترك بين الجهات الحكومية والمجتمع المحلي والقطاع الخاص لتحقيق الأهداف المستدامة.

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

بشكل عام، تصميم الفراغات الخارجية المستدامة يتطلب إدارة شاملة ومتكاملة لجميع العوامل المؤثرة، وتحقيق التوازن بين الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية للمجتمعات المحلية.

١-٤مكونات الفراغات الخارجية و المفتوحة

يتحدد الفراغ الخارجي تبعاً لإحتياجات الاشخاص بعنصرين رئيسين هما المكونات الثابتة التي توحي بالثبات وعدم الحركة والمكونات المتحركة التي تمكن الشخص من الحركة أو توحي بالحركة رغم ثباتها.

يمكن تقسيم مكونات الفراغات الخارجية إلى ثلاثة مستويات: الرأسي والأفقي والأرضي، وفيما يلي تفاصيل هذه المكونات :

١- ***المكونات الرأسية:*** تشمل المكونات الرأسية مثل: الجدران الخارجية و الاسوار وواجهات المبانى- الحوائط الخضراء او الاسوار الشجرية.

٢- ***المكونات الأفقية:*** تشمل المكونات الأرضية و كل ما يتعلق بالأرضيات والطرقات والأسطح التي يتم السير عليه تشمل و كل ما يتعلق بالمساحات الخارجية والأرصفة والشوارع والطرق، وتشمل:

- الأرصفة والممرات ومسارات المشاة.
- الطرق والشوارع والجسور .
- المسطحات الخضراء بانواعها (الاشجار و االشجيرات .....) .
- العناصر المائية من من حمامات سباحة و بحيرات صناعية او طبيعية .
- عناصر الحركة الراسية من سلالم و منحدرات

٣- ***فرش الفراغات الخارجية و المفتوحة :*** تشمل الأثاث الخارجي والمظلات والأكشاك والمرافق العامة و اعمدة الانارة و صناديق القمامة ..... .

١-٥الانشطة الموجودة بالفراغات الخارجية و المفتوحة

يمكن تصنيف الأنشطة في الفراغات الخارجية والمفتوحة بناءً على حركة المشاركين فيها إلى نوعين: شكل (٢)

الأنشطة المتحركة: وتشمل الأنشطة التي يتحرك فيها المستخدمين ، مثل ركوب الدراجات والجري والمشي والتزلج وغيرها .
الانشطة الثابتة(الاستقرار): وتشمل الأنشطة التي يبقى فيها المستخدمين ثابتين في مكانهم، مثل الجلوس والاسترخاء والتنزه والقراءة والنزهات العائلية وغيرها .

٢- مفهوم الاستدامة التكنولوجية أو التكنولوجيا النظيفة في تصميم للفراغات الخارجية و المفتوحة

1-١مفهوم استدامة الفراغات الخارجية و المفتوحة

استدامة الفراغات الخارجية والمفتوحة هي مفهوم يشير إلى تصميم وتشغيل وإدارة الأماكن الخارجية والمفتوحة بطريقة تحقق الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية على المدى الطويل. وهي تهدف إلى توفير بيئة مستدامة وآمنة ومريحة للمستخدمين، وتحسين جودة الحياة في المجتمعات.

وتشمل استدامة الفراغات الخارجية والمفتوحة العديد من الجوانب المختلفة، مثل توفير موارد مستدامة مثل المياه والطاقة، وتقليل النفايات وإعادة تدويرها، وتحسين جودة الهواء والمناخ، وتحسين الصحة والرفاهية للمستخدمين، وتعزيز التنوع البيولوجي والحفاظ على النظم الإيكولوجية الطبيعية.

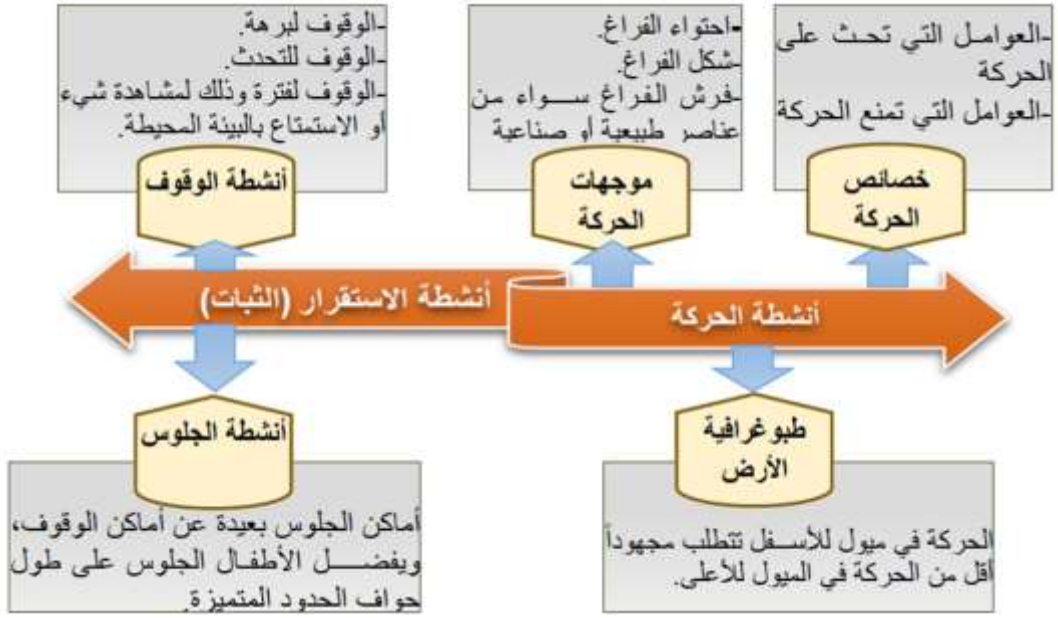
٢-١مفهوم التكنولوجيا الخضراء او النظيفة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

يشير مصطلح التكنولوجيا النظيفة CleanTech بمختلف مسمياتة من **(التكنولوجيا الخضراء)**إلى مختلف التقنيات التي تساهم في تحسين الاستدامة البيئية، ويعني أيضاً الطرق الممكنة للحد من التأثير البيئي السلبي للتكنولوجيات التقليدية، مثل طاقة الفحم أو الغاز الطبيعي، و تشمل فكرة التكنولوجيا النظيفة في السياق التكنولوجي جميع الممارسات التي يهدف بها قطاع التكنولوجيا إلى خلق قيمة مضافة على المستوى البيئي، و تتضمن التكنولوجيا النظيفة مجموعة واسعة من التقنيات المتعلقة بإعادة التدوير والطاقة المتجدّدة وتكنولوجيا المعلومات والنقل الأخضر والمحركات الكهربائية والكيمياء الخضراء والإضاءة الذكية .

٢-

٢أهمية



شكل (٢):يوضح خصائص و انشطة و مكونات الفراغات الخارجية المصدر: مرجع (٣) The role of Smart Technologies in Developing the design of outdoor spaces for pre-schools

التكنولوجيا الخضراء او النظيفة

تساهم التكنولوجيا النظيفة في تسخير الموارد المتجدّدة ومصادر الطاقة، وتقليل استخدام الموارد الطبيعية، وتخفيض الانبعاثات والنفايات أو إزالتها، وتلعب دوراً هاماً في زيادة الوظائف المتعلقة بالقطاعات المختلفة، مثل: منشئي الألواح الشمسية ومهندسي العمليات المدنية والفنيين وموظفي التصنيع – إلى جانب مجموعة واسعة من المهن المتعلقة بالتجارة المطلوبة لتركيب وصيانة مرافق التكنولوجيا النظيفة ، كما وأصبح استخدام التكنولوجيا النظيفة يعدّ ميزة تنافسية مع نظيراتها التقليدية، إن لم تكن متفوقة عليها .

تتميز التكنولوجيا النظيفة بثلاث خصائص رئيسة تتلخص في:

- استخدام الموارد الطبيعية والطاقة والمياه والمواد الخام لتحسين الكفاءة والإنتاجية إلى حد كبير.
- إطلاق نفايات حميدة أو قليلة الضرر بيئياً.
- ضمان أداء مماثل أو أفضل من النتيجة المرجوة مقارنة بالتكنولوجيات التقليدية، مما يؤدي إلى تحسين النتائج بالنسبة للمستخدمين.

٢-٣ مفهوم الاستدامة التكنولوجية Technological Sustainability في تنسيق المواقع الخارجية

الاستدامة التكنولوجية في العمارة و العمران تشير إلى استخدام التكنولوجيا بطريقة مستدامة وفعالة في التصميم ،وهي تهدف إلى تقليل تأثير العمارة و العمران بشكل عام على البيئة وتحسين جودة الحياة والصحة العامة للأفراد دون المساس بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية، وتشمل الاستدامة التكنولوجية في العمارة العديد من الممارسات والتقنيات الحديثة و الذكية ، مثل

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة والموارد المتجددة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة والمياه والموارد الأخرى في المباني والمنشآت العمرانية، واستخدام التقنيات الحديثة المتاحة لتحسين جودة الهواء وصحة الأفراد داخل وو بصفة خاصة خارج المباني، وتقليل النفايات وإعادة تدويرها بطريقة فعالة.

تتعلق التكنولوجيا المستدامة للفراغات الخارجية والمفتوحة بصفة خاصة قى استخدام تطبيق التقنيات الحديثة والمستدامة لتحسين تصميم وإدارة هذه الفراغات بطريقة تحقق الأهداف البيئية والاجتماعية والاقتصادية و التكنولجية وتشمل التقنيات المستدامة على سبيل المثال(أنظمة الري الذكية- نظم التحكم في المناخ – الاضاءة الذكية - أنظمة الطاقة المتجددة) التي يمكن استخدامها في تنسيق الفراغات الخارجية والمفتوحة، و التى منها يمكن تحقيق بيئة خضراء ومستدامة وصحية وآمنة للمستخدمين.

وتعتمد الاستدامة التكنولوجية في العمارة على تحليل الدورة الحياة للعمران ، وتصميمه بشكل يتيح استخدامه بشكل فعال ومستدام على المدى الطويل، وتشمل هذه الدورة جميع مراحله، من تصميم وبناء وصيانه وترميم، من خلال تطبيق مبادئ التصميم المستدام والتكنولوجيا المتاحة بشكل فعال وبطريقة متكاملة في عملية تصميم وبناء المباني و البيئة العمرانية .

٢-٤ ابعاد الاستدامة التكنولوجية

تتضمن أبعاد الاستدامة التكنولوجية فى العمارة و العمران عدة جوانب، ومن أهمها: شكل (٣)

اولاً البعد البيئي: تشمل تقليل تأثير المباني والمنشآت العمرانية فى الفراغات الخارجية على البيئة، وتحسين جودة الهواء والماء والتربة والمناظر الطبيعية المحيطة بها، واستخدام مواد البناء الصديقة للبيئة والموارد المتجددة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة والمياه والموارد الأخرى.

ثانياً البعد الاقتصادى : تشمل تحسين كفاءة استخدام الموارد وتخفيض التكاليف العامة للبناء والتشغيل والصيانة، وتحقيق التوازن بين الاستثمار والعائد المادي والاجتماعي والبيئي و ايجاد فرص عمل جديدة فى هذا المجال .

ثالثاً البعد الاجتماعى والثقافى : تشمل تحسين جودة الحياة للأفراد وتوفير بيئة معيشية صحية وآمنة ومريحة، وتشجيع المشاركة المجتمعية في عملية التصميم والبناء والصيانة و من الناحية الثقافية تشمل الحفاظ على الهوية الثقافية والتاريخية للمنطقة والمحافظة على الموروث الثقافي والتراثي والفني، وتكريس التنوع الثقافي والتعايش السلمي بين الثقافات.

رابعاً البعد التكنولوجي: يعتبر جزءًا أساسيًا من الاستدامة التكنولوجية في العمارة، حيث يتضمن استخدام التكنولوجيا بطريقة مستدامة وفعالة في تصميم الفراغات الخارجية و مواكبتها مع التطور الحادث فى بناء المباني والمنشآت العمرانية، وتحسين كفاءة استخدام الموارد وتخفيض التكاليف. ويتضمن البعد التكنولوجي في العمارة العديد من التقنيات والأدوات التي تساعد على تحسين الأداء المستدام للمباني والمنشآت العمرانية، مثل:

شكل (٣):يوضح أبعاد الاستدامة التكنولوجية- المصدر: الباحثة

- تحسين كفاءة استخدام الطاقة ، عن طريق استخدام العزل الحراري والإضاءة الذكية والأنظمة المتقدمة للتهوية والتكييف.
- .تحسين كفاءة استخدام المياه في المباني، عن طريق استخدام أنظمة جمع المياه المطرية وإعادة استخدام المياه الرمادية والمياه المعالجة لأغراض مختلفة.
- .استخدام مواد البناء الصديقة للبيئة والموارد المتجددة، مثل الخشب والزجاج والمعادن والخرسانة الخضراء.
- تطبيق التكنولوجيا الذكية في المباني، مثل الأتمتة المنزلية والتحكم بالمناخ الداخلي والطاقة المتجددة.
- تحسين جودة الهواء داخل المباني، عن طريق استخدام

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

تكنولوجيا تنقية الهواء وتهوية الفراغات المفتوحة.

- تحسين عمليات التصميم والإنشاء باستخدام تقنيات الهندسة المدنية والبناء الذكي والطباعة ثلاثية الأبعاد.

٣- اهداف وتصميم الفراغات الخارجية و المفتوحة الذكية المستدامة شكل (٤)

البيئة الذكية :- من إستخدام التكنولوجيا النظيفة من مصادر للطاقة المتجددة ومراعاة المقومات البيئية وقدرتها على توفير بيئة أنظف وأصح للمستخدمين ، و الاعتماد مفهوم الاستدامة ، و الاقتصاد الاخضر ، مراقبة بيئية ذكية مناخية وبيئية لجمع المعلومات التى تساعد على حماية البيئة ورصد تحديد مستويات المطار وحركة الرياح والتلوث داخل وخارج المدن وربطها بتطبيقات ذكي.

-الاقتصاد الذكي : إيجاد بيئة تستقطب العمال وتحافظ على النمو الإقتصادى بما يسهم فى بناء بيئة – حضرية فعالة تستقطب الاستثمارات وتدعم الابتكار، ودعم النمو والابتكار، بالاضافة الى تقديم بيئة امنة وسهلة من خلال تنفيذ حلول مثل الدوائر التلفزيونية المغلقة والعدادات الذكية وانظمة ادارة المبانى والاضاءة الذكية لرصد السلوكيات المواطنين بشكل أفضل وتعزيز كفاءة استخدام الطاقة.

التنقل الذكي: من خلال سهولة التنقل و والوصول بوسائط مستدامة متعددة للرحلات المحلية و الاقليمية ومتصلة بشبكة الانترنت(ICT Integrated).بالاضافة الى وجود شبكة متكاملة مستدامة باحدث تقنيات من مسارات المشاه والدراجات .

-**المستخدم الذكي:** يشمل فئات متعددة وعلى درجة عالية من التعليم والثقافة وعلى درايه كاملة بالوسائل التكنولوجيا الحديثة، وتشجع روح الابتكار.

تكنولوجيا نظيفة : و تتمثل فى استخدم الأنظمة الذكية في تصميم الفراغات المفتوحة المستدامة ، وتحسين أدائها وجعلها أكثر فعالية واستدامة. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الأنظمة الذكية لضبط درجة الحرارة والإضاءة وتحسين جودة الهواء في الفراغات المفتوح وايضاً استخدام موارد الطاقة المتجددة مع كفاءة ترشيد استهلاك الطاقة و استخدام الشبكات الذكية فى تخزينه او تقليل الانبعاثات الضارة الناتجة عن استخدام التقنيات الحديثة

شكل (٤):يوضح اهداف الفراغات الخارجية و المفتوحة المستدامة الذكية

المصدر: الباحث

3-1مبادئ تصميم الفراغات الخارجية و المفتوحة الذكية و المستدامة يعتمد على عدة أسس ومبادئ منها:

- **دراسة المكان والمناخ والظروف الجوية المحيطة بالموقع**، وتحليل العوامل الطبيعية والبيئية والثقافية والاجتماعية المؤثرة في التصميم.

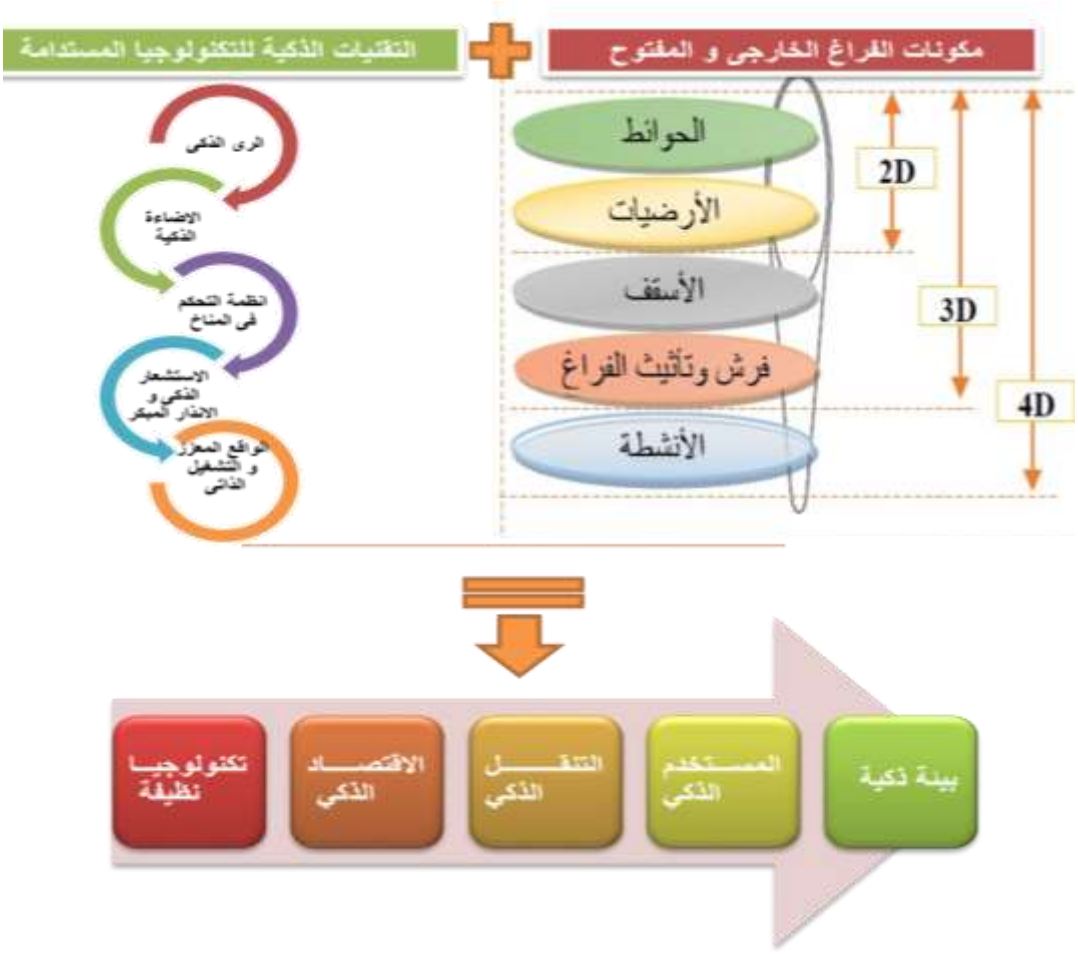
INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

- **التركيز على الاستدامة وإدارة الموارد بشكل فعال** من خلال استخدام مواد ذات جودة عالية وتقنيات بناء حديثة توفر الطاقة والمياه وتقلل من النفايات.

- **توظيف التكنولوجيا الذكية** : من خلال جعل الفراغات الخارجية أكثر فاعلية وملاءمة للاستخدام، من خلال استخدام التحكم الآلي والأنظمة الذكية للإضاءة والري والتهوية وغيرها .
- **توفير الراحة والأمان للمستخدمين:** من خلال توفير الظل والتهوية الجيدة والمساحات الخضراء والمياه الجارية والمناطق الآمنة للعب والاسترخاء.

- الحرص على تصميم الفراغات الخارجية بطريقة تتناسب مع الاستخدامات المختلفة والأنشطة المتعددة، وتشجع على التفاعل والتواصل بين الناس.

- **التصميم الجمالي والفني** الذي يعكس الهوية والثقافة المحلية، ويخلق جوًا من الجمال والروعة والإبهارمع الاهتمام بالتفاصيل الصغيرة والتشطيبات النهائية للتصميم، وتوفير المساحات الواسعة والمريحة والوظائفية.



شكل (٥):يوضح اهداف ومردود استخدام التكنولوجيا المستدامة على مكونات الفراغات الخارجية المصدر:

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 | VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. | Online ISSN 2735-4342

3-2 تطبيقات التقنيات الحديثة بمفهوم(الاستدامة التكنولوجية) في تصميم الفراغات الخارجية وفقاً للمتطلبات البيئية والتكنولوجي معاً ومن بين هذه التقنيات:

اولاً استخدام الاستدامة التكنولوجية في تطوير العناصر الرأسية

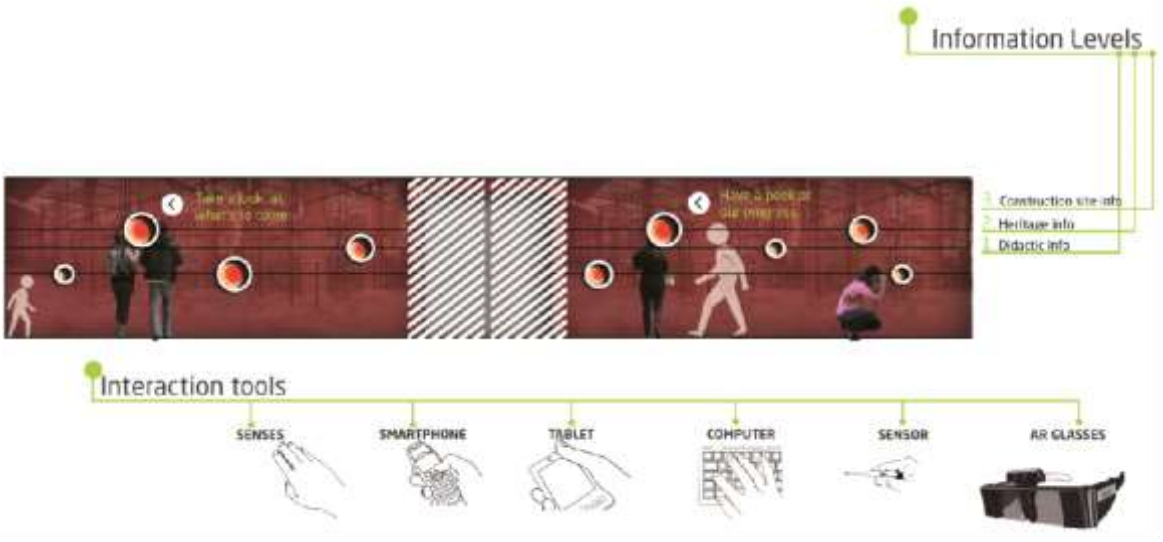
١-السياج المستدام

استخدام الأسوار البيئية عبارة عن جدران متحركة مغطاة بالنباتات المحيطة ، ليس فقط فائدة جمالية ، ولكنه يضيف أيضًا جميع الفوائد النموذجية الأخرى للنباتات مع توفير الحد من تلوث الهواء ، وتقليل الغبار ، وتحسين التنظيم الحراري وحماية الرياح وعزل الصوت الجيد. في الواقع ، يعد تركيب هذا النوع من السياج مناسبًا بشكل خاص ويوصى به للسياقات التي تتميز بمعدلات تلوث الهواء والضوضاء الكبيرة . **شكل (٦)**

شكل (6):يوضح السياج السياج المستدام - المصدر: " Green Green Screen by Klein Dytham

-2-السور او السياج التفاعلي المدمج مع أنظمة الواقع المعزز

تحتوي هذه الفئة على الاستراتيجيات الذكية الحديثة المتعلقة بتبني نظم "الضوء" لتعزيز فكرة التحكم الذاتى والتي تم تجربتها حديثًا للربط بين تعزيز المواقع الأثرية والهندسية والفنية التاريخية بشكل عام؛ " و فيه يتم تحويل السياج من سياج تقليدي إلى سياج "ذكى افتراضى "، ديناميكيً،مما يوفر اتصالات مباشرة بالشبكة، ومعارض تفاعلية افتراضية، عن الموضوعات المتعلقة، والتي يكون الهدف الرئيسي منها هو تحقيق أقصى قدر من الصور والمعلومات، وتفاعل المستخدم،و تعتبر هذه الاستراتيجية مفيدة وفعالة بشكل خاص للمهتمين بالتراث **شكل (٧)**



شكل (٧):يوضح السياج التفاعلي المدمج مع أنظمة الواقع المعزز - المصدر: integration of AR systems

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

٣-الجدار او السياج المتعدد الوسائط والتفاعلي

تتضمن هذه الاسوار الشاشات المجهزة بأجهزة الاتصال التكنولوجية التي تسمح للمستخدمين بالتفاعل معه، و يمكن أن يحدث التفاعل مباشرة مع هذا السياج، من خلال تثبيت شاشات تعمل باللمس و قادرة على تنشيط أنواع مختلفة من الرسائل الحسية والمعلوماتية والسمعية واللمسية أو البصرية، أو بطريقة غير مباشرة، و يحدث التفاعل غير المباشر باستخدام الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية والتطبيقات الخاصة والمنصات عبر الإنترنت أو رمز الاستجابة السريعة، حيث يمكن العثور على مصادر المعلومات في أي وقت ولمرات غير محدودة، ، و ينصح بشدة باستخدام هذا النوع من السياج عندما يكون هناك حاجة إلى نشر الاتصالات على نطاق واسع في المواقع او الفراغات المفتوحة الواسعة ، بسبب أهميته الكبيرة نتيجة العدد الكبير من المستخدمين . **شكل (٨)**

شكل (٨):يوضح السياج السياج المتعدد الوسائط والتفاعلي - المصدر: "The Song Board" _ London

ثانياً: استخدام الاستدامة التكنولوجية في تطوير العناصر الأفقية

مسارات المشاة

مسارات المشاة الذكية

يوجد انواع عديدة من تقنيات المشاة الذكية و سوف نستعرض هنا احدثها الممر اذكى يحتوي هذا الممر على أضواء تعمل وفقًا لحركة مستخدمي الطرقات الذين تتعقب الكاميرات حركتهم كما يضيء خط أحمر سميك في ممر المشاة لدى مرور أي شخص بشكل غير متوقع، كنوع من التحذير له حتى يتنبه،و يتم استخدام الممرات الجديده بشكل جديد ليتناسب مع القرن الحادي والعشرين

وقد عرضت شركة «أمبريليوم» للتكنولوجيا، بالشراكة مع شركة «ديريكت لين» للتأمين، التي طورت الممر، أول عرض نموذجي للمعبر الجديد بمنطقة «ميتشام» جنوب لندن، بعد أن تم تطويره. **شكل (٩)**

إشارة المشاة الذكية للعبور الآمن

تعمل تقنية إشارة المشاة الذكية من خلال نظام يعتمد على المجسّمات المتصلة بنظام الأضواء الأرضية على الأرصفة وجانبي ممر المشاة التي تتناغم مع إضاءة الإشارات، حيثيتم قراءة حركة المشاة على الأرصفة قبل وخلال فترة العبور، مما يسهم بالمرتبة الأولى في رفع مستوى سلامة المشاة، بالإضافة إلى رفع كفاءة تشغيل الإشارة الضوئية وإدارة توقيتها بشكل أفضل كما انها تعمل بمصادر الطاقة المتجددة . **شكل (١٠)**

شكل (٩):يوضح مسارات المشاة الذكية بلندن - المصدر: امبريليوم للتكنولوجيا

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

شكل (١٠):يوضح اشارة المشاة الذكية - المصدر: "امبريليوم للتكنولوجيا

مسارات السيارات

تستخدم الطرق الذكية أجهزة الاستشعار وتقنيات الإنترنت من الأشياء لجعل القيادة أسهل وأكثر أمانًا، و توفر هذه الطرق للسائقين معلومات في الوقت الحقيقي حول حالة الطقس والطرق، كما أنها يمكنها مساعدة السائقين في العثور على مساحات وقوف السيارات المتاحة والوقاية من الحوادث عن طريق تحذيرهم من تقدم حركة المروروهذه الطرق مفيدة بشكل خاص على الطرق الجبلية، حيث تكون الانزلاقات شائعة، وباستخدام تأثيرات كهرومغناطيسية، ويمكن للطرق المجهزة بقدرات شحن السيارات الكهربائية أيضًا شحن السيارات الكهربائية التي تسير فوقها كما انها تشجع النقل النظيف التى تعتمد فيه المركبات بالطاقة المتجددة وتوفير كافة الخدمات لهم من الشحن المجانى و توفير محطات بكم كبير . **شكل (١١)**

شكل (١١) :يوضح كيفية عمل الطرق الذكية - المصدر
©https://cdn.governmentnews.com.au/wp-content/uploads/2020/11/12161230/rsz_istock-1054579036.jpg

ثالثاً: استخدام الاستدامة التكنولوجية فى تطوير فرش الفراغات الخارجية

نظم إضاءة ذكية

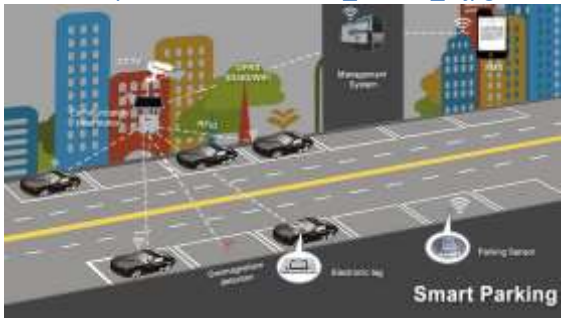
١- يمكن استخدام نظم إضاءة ذكية لتوفير الإضاءة المناسبة في الفراغات الخارجية، والتي تعمل بناءً على الحركة والمستوى الضوئي والظروف الجوية، ويمكن التحكم فيها عن بعد باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي.

شكل (١٢):يوضح عناصر الاضاءة التى تعمل بالطاقة الشمسية و تستخدم التقنية الذكية- المصدر ©https://www.reviewjournal.com/wp-content/uploads/2016/03/web1_solar-2_0.jpg?w=640

٢- يتم استخدام الأضواء الذكية لضمان الإضاءة بحيث يتم توزيعها في مواقع مختلفة بناءً على احتياجات الإضاءة، و يتم استخدام عناصر الاضاءة التى تعمل هذه الأضواء بالطاقة الشمسية ، مما يسمح لها بتجميع الطاقة خلال النهار،و كما توفر مصابيح الشوارع الذكية الطاقة من خلال تشغيلها فقط عندما تمر سيارة أو شخص ما عبر منطقتهم،و كما أنها توفر الطاقة عن طريق تقليل الإضاءة في الأماكن التي يوجد بها عدد قليل من الأشخاص ، مثل مواقف السيارات **شكل (١٢)**

مواقف انتظار السيارات الذكية

تم تمكين تطوير أنظمة إدارة مواقف السيارات الذكية باستخدام أجهزة الكشف عن السيارات الموجودة في الأرض، حيث تساعد هذه التقنيات السيارات في العثور على موقف مجاني للوقوف في مركز تسوق أو وسط المدينة و يتم استخدام معالجات الإشارة المحلية في أماكن وقوف



شكل (١٣):يوضح تستخدم التقنية الذكية فى ايجاد اماكن لركن السيارات - المصدر ©https://www.trafiksol.com/wp-content/uploads/2018/08/smart-parking-solution.jpg

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

السيارات من قبل نظام إدارة مركزي للمواقف لنقل مكان وقوف السيارة الفارغة إلى أقرب سيارة ، ويؤدي ذلك إلى تقليل ازدحام مواقف السيارات وانبعاثات السيارات الضارة والضغط الذي يشعر به السائقون عند البحث عن مكان للوقوف. **شكل (١٣)**

التخلص من النفايات الحاويات الذكية

ان من اهم محاور الاستدامة هى ادارة المخلفات و فصل بشكل يساعد على عمليات اعادة التدوير او الاستخدام و مع التطور وقد تم استخدام تقنية الإنترنت الحديثة لإدارة النفايات الذكية لجمع ومعالجة هذا الكم الهائل من النفايات. و تدعم هذه التقنيات المدن في تقليل تكاليف جمع النفايات، وتقليل تجاوز النفايات في الحاويات، والتنبؤ بتطور النفايات باستخدام التحليلات، ومنع انتشار الأمراض الخطيرة والملوثات الضارة.

كما يسمح هذا النظام بتتبع كمية النفايات في سلات المهملات والتدخل قبل أن تمتلئ،و تم تجهيز الحاويات بأجهزة استشعار تخبر السلطات بمستواها وموقعها بشكل منتظم، وهذا يسمح للسلطات بالوصول إلى الحاويات في أقرب وقت ممكن قبل أن تمتلئ. تتيح أنظمة إدارة النفايات الذكية لمسؤولي خدمات النفايات و تخفيض التكاليف، وتحسين جمع النفايات، والحفاظ على السلامة البيئية لتحسين الحياة في المدن الذكية. **شكل (١٤)**

شكل (١٤):يوضح تستخدم التقنية الذكية فادارة النفايات - المصدر
https://s3.amazonaws.com/s3-©©
biz4intellia/images/smart-waste-management.jpg

ويتم فيها تثبيت نظام بصندوق ذكي يتم وضعه على غطاء الحاوية، و هو قادر على قياس كمية النفايات الموجودة في الحاوية بمساعدة الاتصال السحابي. لذلك ، بالإضافة إلى ذلك ، فإن الصناديق الذكية قادرة على استشعار درجات حرارة النفايات ، وبالتالي الحد من مخاطر نشوب حريق،و يمكن لهذه الصناديق حل مشاكل التخلص من النفايات بشكل كبير في المدن وفي نفس الوقت تحسين بيئتنا.

انظمة الرى الذكية

الهدف الرئيسى من هذة الانظمة تعزيز النمو الصحي للنبات ، وتقليل تكاليف الصيانة ، والحفاظ على المياه الثمينة و من اكثر الانظمة التى نوقشت "SMART" controllers or irrigation timers و هذا النظام التكنولوجى عبارة عن تطبيق ذكى باستخدام التقنيات الرقميه موصل على شبكات المحمول يعمل على توجيه استخدام المياه بناءً على الظروف البيئية الحالية وخصائص الموقع المروي مثل نوع التربة ، والتوجه الشمسي ، والمنحدرات ، والمواد النباتية المروية ، ونوع الرش المستخدم في توزيع مياه الري و قد انتجت شركة Kern Turf نظامين هما the Irritrol Smart Dial controllers&Rain Bird ESP **شكل (١٥)**

شكل (١٥):يوضح انظمة الرى الذكية بشركة Kern Turf- المصدر https://www.kernturfsupply.com/smart-irrigation/

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

٤- حالات الدراسة تم اختيار حالات الدراسة حديقة الممزر من مدينة دبى بالامارات

٤-١ اسباب اختيار الدراسة بدولة الامارات

تم اختيار حالة الدراسة متنوعة من دولة الامارات حيث تعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة من أوائل الدول العربية والعالمية التي تعمل على تطبيق استراتيجيات المدن الخضراء المستدامة و الذكية فى ان واحد ، وذلك لإيمانها بمدى أهمية الحماية البيئية والمحافظة على الموارد الطبيعية و مواكبة التطورات العالمية و الحديثة فى العمارة و العمران ، حيث تقوم بذلك من خلال قائمة من التشريعات والقوانين والضوابط الصارمة لنشر الوعي بين كافة أفراد المجتمع، بالإضافة إلى مشاريع صديقة للبيئة ومشاريع مستدامه مختلفة وذكية، و لم تقتصر جهود الدولة فى الاونة الاخيرة على إنشاء مباني مستدامة صديقة للبيئة ونشر البيئة الخضراء فحسب، بل سعت إلى تطبيق تقنيات وطرق حديثة و التكنولوجيا الذكية للحفاظ على الموارد الطبيعية وتجنب استنزاف الماء والكهرباء و تحريم استخدام التكنولوجيا التقليدية بها ، و سعت كذلك الى بناء جيل مجهز لمواجهة التحديات التي تنتظره في المستقبل بدعم من العلوم والتكنولوجيا، و منها تم بناء ثورة تكنولوجية من منطلق الاستدامة مع استحداث طرق بديلة آمنة تخفف من وطأة التحديات البيئية وتساعد في تكوين بيئة مستدامة ذكية مثالية،و لذلك سنتحدث في هذا البحث عن استراتيجية الوصول إلى البيئة المستدامة باحدث تقنيات التكنولوجيا الحديثة و هو ما يسمى بالحدائق الذكية .

٤-٢ حالة الدراسة(حديقة الممزر الذكية) بدبى-:-

نبذة عامة

تعتبر حديقة الممزر في دبي أول حديقة شاطئية ذكية، تجمع بين الطبيعة الخلابة، والرفاهية القائمة وتم تصميمها بشكل مستدام وذكي باستخدام التقنيات الحديثة و تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال حزمة من الخدمات الذكية الرقمية المتنوعة، التي توفر تجربة من المتعة والترفيه للاشخاص ، وسط أعلى درجة من السلامة والأمان واحدة

شكل (١٦):يوضح لقطة جوية موقع العام لحديقة الممزر - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

وصف الموقع العام :

و تعتبر من أحدث المشاريع الذكية البيئية التي تم تنفيذها في المنطقة حيث تم افتتاح هذه الحديقة في عام ٢٠١٨ وتغطي حديقة الممزر مساحة تبلغ ٤٠ هكتارًا. تطابق الحديقة معايير كود دبي للبيئة المؤهلة بنسبة ١٠٠% لتواكب الحديقة في متطلباتها وتصميماتهاحدث تكنولوجيا مع مراعاة احتياجات المستخدمين و أصحاب الهمم (ذوى الاحتياجات الخاصة) وذلك تماشيا مع رؤية الحكومة الرشيدة لتحويل إمارة دبي إلى مدينة شاملة للجميع عن طريق إطلاق المبادرات والمشاريع المستدامة والرامية إلى توفير بيئة تتلاءم مع هذه الفئة المهمة في المجتمع و بأحدث تقنيات ، و يتكون الموقع من مجموعة من الشاليهات و المناطق الترفيهية و الشاطئية و مسرح كبير مع وجود عدد من الخدمات التجارية و المطاعم .

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 | VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. | Online ISSN 2735-4342

شكل (١٧):يوضح المخطط العام و التفصيلى لحدبقة الممزر - المصدر

Vote.dtmc.gov.ae

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

4-3 تطبيقات التقنيات الحديثة بمفهوم(الاستدامة التكنولوجية الذكية) على تصميم الفراغات الخارجية

تستخدم حديقة الممزر التقنيات الحديثة لتحسين تجربة الزوار وتحسين جودة البيئة في المنطقةحيث تقوم الحديقة بجمع البيانات وتحليلها باستخدام أنظمة التحكم الذكية لتحسين أداء الحديقة وضمان حفظ الموارد الطبيعية ، مع الحفاظ على الموارد و الطاقة حيث تستخدم الطاقة الشمسية لتشغيل العديد من أنظمة الحديقة ،و يوجد العديد من الأنشطة المختلفة في الحديقة مثل ركوب الدراجات والمشي وركوب القوارب في بحيرات الحديقة،و كما تتوفر في الحديقة العديد من المرافق مثل المطاعم والمقاهي والمحال التجاريةو لذلك تعتبر حديقة الممزر الذكية في دبي مثالاً ممتازاً على كيفية استخدام التقنيات الحديثة لتحسين جودة الحياة وخلق بيئة مستدام ة و ذكية فى ان واحد .

شكل (١٨):صور توضح عناصر اللاندسكيب المختلفة الموجودة بالحديقة - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

اولاً المستوى الراسى

حوائط المبانى

تـم اسـتخدام ميـزة الطـلاء الـذكى لجـدران المبانى الخارجية و البوابات الرئيسية و مبنى المسرح عن طريق استخدام طلاء ذكي يساهم في تنقية الهواء المحيط بالمسرح من خلال تقنية جديدة تستخدم لأول مرة في حدائق دبي، بالإضـافة إلى استغلال المساحات الاسمنتية الأفقية لتشكيل ألواح فنية رائعة وإشراك فنانين وهواة في رسمه **شكل(١٩).**

شكل (١٩):صورة توضح استخدام الطلاء الذكى بمبانى الحديقة و المدخل الرئيسى - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

البوابات الذكية

تم عمل بوابات بتقنيات ذكية و التى يمكن من خلالها يتم استخدام بطاقات نول الخاصة بهيئة الطرق والمواصلات لتجنب الانتظار للحصول على التذاكر ، ليكون اول المنتزه الآن يتم فيه استخدام تطبيق محمول حصري لتسهيل دخول الزوار و عدم الازدحام .**شكل (٢٠)**

شكل (٢٠):صورة توضح استخدم اجهزة المسح الذكية عند المداخل و البوابات لتسهيل دخول المستخدمين - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

ثانياً المستوى الافقى

الممرات و مسارات المشاة

تم توفير بيئة مريحة ومؤهلة لأصحاب الهمم و كبار السن و الاطفال بالإمارة حيث تم وضع خطة شمولية لضمان سلامة حركة ذوى الاحتياجات الخاصة بالحديقة – مع توفير خدمة "العالم الافتراضي" عن طريق توفير خاصية البيئة الإفتراضية VR على المسارين الترفيهي والتعليمي، يمكن من خلالها خوض تجربة المحاكاة لزراعة خضراوات وأشجار وفاكهة عن طريق الإجابة على عدة أسئلة بطريقة شيقة وممتعة، مما يساهم في تعزيز الثقافة الزراعية لدى زوار الحديقة وخاصة الأطفال وطلاب المدارس،و ذوى الاحتياجات الخاصة الذى يجدون صعوبة فى الحركة او الرؤية مع توفير مبنى مجهز لذلك.**شكل (٢٢و ٢١)**

شكل (٢١):صورة توضح استخدام ارضيات و الوان تسهل حركة ذوى الاحتياجات الخاصة على المسارات - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

شكل (٢٢):صورة توضح استخدم اجهزة الواقع الافتراضى على المسارات كنوع من انواع المحاكاه اثناء حركة المشاة المصدر Vote.dtmc.gov.ae

الزراعة و النباتات

تضم العديد من المناطق الخضراء، والمناطق الرطبة، والتجمعات الحضرية،و تم تجهيز الحديقة بأنظمة الري الذكي مع تقديم استخدام تقنية "المسح الذكي" لتحليل البيانات الضخمة وإنشاء قاعدة بيانات للحديقة، بهدف استخراج المؤشرات الحيوية والاستفادة منها، مثل تصنيف النباتات والكشف عن أمراض الأشجار من خلال تحليل الصور الجوية، وخرائط الحديقة والخرائط الحرارية ونسب الانبعاثات الكربونية. **شكل (٢٤و ٢٣)**

شكل (٢٣):صورة توضح استخدم اجهزة المسح الذكية لتحليل قاعدة البيانات للحديقة و النباتات و قياس نسبة الانبعاثات الكربونية - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

شكل (٢٤):صورة توضح استخدم طرق الرى الذكية فى عملية رى المسطحات الخضراء - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

نظام الانقاذ الذكى : -

تم تزويد حديقة الممزر بخدمة «الإنقاذ الذكي» عن طريق طائرة بدون طيار مجهزة بشكل كامل بالمعدات والأجهزة اللازمة لإنقاذ مرتادي البحر من الغرق، حيث تقوم بالتحليق لمكان الغريق ورمي معدات الإنقاذ له والتواصل معه صوتياً لإرشاده بما يجب فعله إلى حين وصول المنقذين وإخراجه سالمًا

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

ثالثاً فرش و اثاث الفراغات الخارجية

- تم تنفيذ خدمة "المرافق الذكية" و هذا باستخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير مرافق الحديقة وفق أعلى المعايير، وذلك من خلال توفير عناصر متميزة مثل الكراسي الذكية التي تعمل بالطاقة الشمسية وتمكن الزوار من شحن أجهزتهم الالكترونية، بالإضافة إلى الحاويات الذكية وغيرها من التسهيلات، وهذا بالاضافة الى استخدام "تطبيق ذكي خاص بالحديقة" يحتوي على شرح لكافة

شكل (٢٥):توفير انظمة المحاكاة و الانترنت بالحديقة لكافة المستخدمين - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

خدمات الحديقة وإتاحة الفرصة للتسجيل في عضوية الحديقة وعضوية المسبح و إمكانية حجز الشاليهات وخدمة الكراسي المائية لأصحاب الهمم وخدمة التطوع للمجتمع والتسجيل للمشاركة في الأنشطة الرياضية، مما يضمن للزوار التمتع بحجز الخدمات بسهولة ويسر. **شكل (٢٥)**

النخلة الذكية smart palm

هى تقنية ذكية تتميز بخدمة الاتصال اللاسلكي للهواتف الذكية والكمبيوترات، بالإضافة إلى شحنها للهواتف النقالة، و كما توفر خدمة الواي فاي و الانترنت المجانية و هى تمثل محطة الشحن في المنتزه. **شكل (٢٦)**

شكل (٢٦):صورة توضح نظام النخلة الذكية

- المصدر Vote.dtmc.gov.ae

صناديق القمامة و جمع النفايات

وأنظمة إدارة النفايات من خلال الانظمة الذكية بحيث ترسل الحاويات الذكية المسماة "Big Belly" التنبيهات عندما يحين وقت تنظيف القمامة و بالتالى الحماية من انتشار التلوث و الامراض و الحفاظ على المظهر الجمالى للحديقة ، و هو نظام تم اتباعة بمدينة دبى بالكامل **شكل (٢٧)**

شكل (٢٧):صورة توضح نظام الحاويات الذكية big belly - المصدر

Vote.dtmc.gov.ae

المقاعد الذكية

تم توفير أكثر من ١٠ من المقاعد الذكية التي تعمل بالطاقة الشمسية و توفر خدمة الواي فاي المجانية وخدمة الشحن اللاسلكي للهواتف المحمولة و من مواد غير ضارة و صديقة للبيئة . **شكل (٢٨)**

شكل (٢٨):صورة توضح نظام المقاعد الذكية

- المصدر Vote.dtmc.gov.ae

الواحة الذكية

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

بلإضافة إلى ذلك تم توفير خدمة "الواحة الذكية"و هى منفذة معظم حدائق دبى والتي تعمل باستخدام نظام الطاقة الشمسية، توفر الواحة مساحة مظللة ومزودة بنظام تحويل رطوبة الجو الى مياه عذبة، ويمكن للزوار الانتعاش بشربها واستخدامها كونها صديقة للبيئة، حيث أنه يتم يومياً إنتاج معدل ٩٠ لتر من الماء الصالح الشرب، كما أن الواحة توفر مصدر شحن للهواتف الذكية ونظام تبريد عن طريق تقنية الرذاذ. من الجدير بالذكر أن الواحة تتميز بالزراعة العمودية التي يتم ريها بماء الرطوبة بعد تصفيته و هى تمثل اكثر من نظام ذكى مستدام فى ان واحد . **شكل (٢٩)**

شكل (٢٩):صورة توضح نظام الواحة الذكية - المصدر Vote.dtmc.gov.ae

رابعاً نتائج تحليل تطبيقات التقنيات الحديثة بمفهوم(الاستدامة التكنولوجية الذكية) على تصميم الفراغات الخارجية

مكونات الفراغات الخارجية		مردود استخدام الاستدامة التكنولوجية الذكية على مكونات الفراغات الخارجية				
	العنصر	البيئة الذكية	تكنولوجيا النظيفة	التنقل الذكى	المستخدم الذكى	الاقتصاد الذكى
المستوى الراسى	الطلاء الذكى لحوائط المبانى	√	√			√
	البوابات الذكية	√	√		√	√
المستوى الافقى	الواقع الافتراضى الملحق بالمسارات	√		√	√	√
	نظام الرى الذكى	√	√			√
	نظام المسح الذكى	√	√	√		√
	نظام الانقاذ الذكى	√	√	√	√	√
فرش الفراغات الخارجية	المرافق الذكية	√	√			√
	النخلة الذكية	√	√		√	√
	المقاعد الذكية	√	√		√	√
	صناديق القمامة الذكية	√	√		√	√
	الواحة الذكية	√	√	√	√	√

جدول (1):يوضح مردود التقنيات الذكية على مكونات الفراغات الخارجية لحديقة الممزر - المصدر الباحثة

INTERNATIONAL JOURNAL OF
MULTIDISCIPLINARY STUDIES IN ART AND TECHNOLOGY
Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

استخدام الاستدامة التكنولوجيه في حديقة ممزركان له مردود إيجابي على النواحي الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والتكنولوجية. ومن بين الاستفادات التي يمكن الحصول عليها في حديقة ممزر:

اولاً النواحي الاقتصادية: يمكن أن يؤدي استخدام التكنولوجيا في حديقة ممزر إلى زيادة عدد الزوار وبالتالي تحقيق أرباح أعلى، كما ساعدت في خفض التكاليف التشغيلية وتحسين كفاءة العمليات.كما انها تساعد على تنشيط السياحة الشاطئية بها .

ثانياً النواحي الاجتماعية: ان لاستخدام التكنولوجيا في حديقة ممزر دور هام في تحسين تجربة الزوار وتقديم تجارب جديدة وفريدة، كما يمكن أن يوفر فرص عمل جديدة للمجتمع المحلي وتحسين مستوى الحياة للمجتمعات المحيطة بالحديقة و ايضا فى دمج فئات المجتمع و تيسير سبل الحركة فيها و بصفة خاصة من ذوى الهمم او اطفال او كبار السن .

ثالثا النواحي البيئية: قد كان لاستخدام التكنولوجيا في حديقة ممزر دورة في تحسين الإدارة البيئية للحديقة والحد من الآثار السلبية على البيئة، كما انه ساعد في تحسين استخدام الموارد الطبيعية وتطوير تقنيات جديدة لإدارة النفايات.

رابعاً النواحي التكنولوجية: ان لاستخدام التكنولوجيا في حديقة دوره فى تطوير تقنيات جديدة لإدارة الحديقة وتوفير تجارب جديدة للزوار، كما انه قد ساهم في تحسين الاتصال والتواصل مع الزوار وتحسين التسويق والإعلان للحديقة مع توفير الوقت وتبسيط سير العمل داخل المدينة باستخدام تقنية الاتصالات والمعلومات و سرعة اتخاه القرار .

النتائج و التوصيات

- يجب أن يكون تصميم الفراغات والمناطق المفتوحة جنبا إلى جنب مع حركة التكنولجيا المستدامة و استخدام التقنيات الحديثة فى مجال البناء والتشييد بالمدينة حتى لا يكون هناك فجوة تجعل التكامل بينهما مستحيل، مع وجود ترابط في النسيج الحضري بين جميع اجزاءه، حيث تلعب الفراغات الخارجية والمناطق المفتوحة دوراً كبيراً في النسيج العمراني لأي مخطط ودائما لها آثار مباشرة وغير مباشرة تؤثر في كفاءة هذه المخططات وذلك لارتباطها الوثيق و بالحركة اليها ومن المبانى و بالاستعمالات المختلفة لها وتأثرها به وتأثيرها عليه بدرجة كبيرة.
- الوعى التام بمفهوم **الاستدامة التكنولوجية** حيث انها سلاح ذو حدين يشمل الوعى التام باستخدام التكنولجيا الذكية فى خدمة مفهوم الاستدامة والتي تعتبر من اهم الموارد الاساسية التى تقوم عليها المدن الذكية المستدامة سواء البيئة المشيدة او الفراغات الخارجية ، ولذا لابد من ان يكون المبدأ الاساسي هو الحفاظ على هذه الموارد كمورد اساسي لمكونات الفراغات الخارجية و المفتوحة ، مع العمل على تطوير الموارد المتجددة و محاولة الوصول إلى أفضل الطرق و التقنيات الحديثة التحكم في استغلال الموارد البيئية المتواجدة بالموقع ، بالاضافة الى ملائمة التشكيل العمراني مع طبيعة النظم البيئية المتواجدة حتى ينسجم ويتناغم معه، لذا يجب الاخذ فى الاعتبار التوصيات التالية :-

التوصيات الاجتماعية :

-التوعية بأهمية الحدائق الذكية والمستدامة والتقنيات المتاحة لتحسين جودة الحياة و تشجيع المجتمعات المحلية على المشاركة في تصميم وإدارة الحدائق الذكية والمستدامة.

-توفير فرص العمل المحلية وتعزيز التعاون المجتمعي في تصميم وتنفيذ الحدائق الذكية والمستدامة.

-التوصيات الاقتصادية :

-الاستثمار في التقنيات الحديثة لتحسين إدارة الموارد وتخفيف التكاليف، مع توفير الخدمات والمنتجات المحلية داخل الحدائق الذكية والمستدامة لدعم الاقتصاد.

-استخدام الحدائق الذكية والمستدامة كنموذج للتجارب الحضرية المستدامة وتوفير الفرص للاستثمار المستدام والمبتكر .

التوصيات السياسية :

-تشجيع الحكومات المحلية على توفير الدعم لتطوير الحدائق الذكية والمستدام و سن القوانين و التشريعات التى تدعم ذلك .

-تشجيع الشراكات الحكومية والخاصة لتطوير الحدائق الذكية والمستدامة مع تقديم التشريعات الداعمة لتطوير الحدائق التقليدية لتكون حدائق ذكية وامستدامة وتحفيز الابتكار في هذا المجال.

التوصيات التكنولجية

تنمية فكرة استخدام التكنولوجيات الجديدة والمستقبلية و استخدام الذكاء الاصطناعى حيث تحتاج المنطقة العربية إلى تنمية القدرة ليس على استخدام التكنولوجيا فحسب ، وانما ايضا القدرة على إنتاجها. ورغم أن استخدام العديد من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، مثل الواقع االفتراضي والذكاء االصطناعي، الا انه يحتاج الى زيادة تفعيل و إلى قوانين وتشريعات خاصة، لذا من الضروري أن يعمل المشرعون في كل بلد عربي على سن قوانين لتيسير اعتماد استخدام التكنولوجيات، كالطائرات المسيرة دون طيار، والمركبات الذاتية القيادة، والروبوتات، وتقنية المسح الذاتى و التفاعل المعزز ، وتكنولوجيا النانو للتطبيقات العمرانية ، والتكنولوجيا الحيوية، .مع ضمان تحفيز الابتكار بدلا من كبته .

المراجع

المراجع الاجنبية

1- Glenn Phillips و Alison Kelly.2011, "Smart Landscape" A New Way to Design for Nature"New York.

2- William Thompson, 2007, "Sustainable Landscape Construction: A Guide to Green Building Outdoors" Hoboken City, New Jersey.

3- Meg Calkins و William B. Sullivan, 2012, "The Sustainable Sites Handbook: A Complete Guide to the Principles, Strategies, and Best Practices for Sustainable Landscapes". Hoboken City, New Jersey

4-Heather Venhaus, 2012, "Designing the Sustainable Site: Integrated Design Strategies for Small-Scale Sites and Residential Landscapes", Hoboken City, New Jersey.

5- Jillian Walliss و Heike Rahmann, 2016,"Landscape Architecture and Digital Technologies: Re-Conceptualising Design and Making", London.

6- Stig Enemark, 2020,"Nature-Based Solutions for Smart Cities and Communities", Barcelona.

7- https://seyboldreport.org/article_overview?id=MDgyMDIyMTIwNTU2MjE3MzQ5

8- https://ijaeur.journals.ekb.eg/article_286979_216bf5fa529d99f7dd3106b5ffa63a60.pdf

9- Vote.dtmc.gov.ae

10-https://www.kernturfsupply.com/smart-irrigation/

المراجع العربية

١- فائز العمري ، ٢٠١٦، الأحياء الذكية: مفاهيم وتطبيقات" ، دار اليازورى مدينة الرياض.

٢- هشام العبدلي وآخرون، ٢٠١٩، "المدن الذكية في العالم العربي: الفرص والتحديات" مدينة الرباط.

Print ISSN 2735-4334 VOLUME 7, ISSUE 1, 2024, 84 – 105. Online ISSN 2735-4342

٣- : د. أحمد جبر، ٢٠١٥ ، "التصميم المستدام في العمارة الحضرية" ،دار الفاربى ، مدينة القاهرة.

٤- عبد الحميد أبو صالح وجورجينا روتشيلد، ٢٠١٥، "التصميم البيئي في المدن العربية" ، دار المعرفة الجامعية مدينة دبي.

٥- محمد علي وآخرون، ٢٠١٨، "العمارة الخضراء في العالم العربي: تصميم وتطبيقات" ، مركز وحدات الدراسات العربية ، مدينة الرياض.

٦- حمد، رفعت احمد، ٢٠٠٦ ، تأثير التكنولوجيا والبيئة علي الفراغ المعماري. رسالة ماجيستير، قسم الهندسه المعمارية، كليه هندسة،جامعه القاهرة، القاهرة، مصر

٧- الامم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية لغرب اسيا(إلسكوا)، ٢٠٢٠ ، لمدن الذكية المستدامة والحلول الرقمية الذكية لتعزيز المرونة الحضرية في المنطقة العربية.