Received 23 August 2021: accepted 3 May 2023.
Available online 8 May 2023

التصميم بالنباتات: أداة لقياس مدى مساهمة النباتات في تحقيق الاستدامة لمشاريع تنسيق المواقع في مصر

أ.م. د سحر إسماعيل محمد عبد الهادي
أستاذ مساعد بقسم التصميم العمراني
كلية التخطيط الإقليمي والعمراني
جامعة القاهرة، مصر
saharlandscape@cu.edu.eg

الملخص

تعتبر النباتات من اهم مكونات الطبيعة وهي ليست نتاج عشوائي، بل نتاج تفاعلات طبيعية وفقا للضوابط الكونية، ووفقا للعديد من العوامل الهامة: مثل نوعية التربة والمناخ والإضاءة، الخ، والتي تشكل حلقة أساسية في عملية الاتزان البيئي. حيث أن للنباتات العديد من الأدوار الإيجابية التي يمكن الاستفادة منها في عملية تصميم وتنسيق المواقع متمثلة في قدرة النباتات على السيطرة على المناخ، وكمصدات للرياح، وكحواجز للصوت، وتقليل الاحتباس الحراري، وتساهم في خفض تأكل التربة، والحفاظ على الموائل الحيوانية والحشرية والطيور، الخ. كما إنها تحافظ على صحة الإنسان وتقلل التلوث، وتساهم في تحسين الصورة البصرية وتعزيز النواحي الجمالية للمدن وتحقيق اعلي استغلال لتحسين جودة ونوعية الحياة لتحسين البيئة الحضرية.

يهدف البحث الي ابتكار أداة لقياس مدى كفاءة تصميم النباتات في تحقيق الاستدامة والكفاءة لعملية تصميم وتنسيق المواقع. حيث جاءت أهمية البح في" ابتكار أداة يمكن أن تساهم في عملية تحديد النباتات الملائمة عند تصميم وتنسيق المواقع. تتكون منهجية البحث من ثلاث مراحل رئيسية. المرحلة الأولى يتم استنباط الاطار العام للأداة من خلال مراجعة الأدبيات ومجموعة من الدراسات الخاصة بالعناصر والمؤشرات القياسية لعملية اختيار النباتات، ثم المرحلة الثانية وتشمل مرحلة تدقيق الأداة المستنتجة واختبارها من خلال التطبيق التحليلي لبعض دراسات الحالة المختارة يتم من خلالها مدي نجاح الأداة في تحديد النباتات وعمل التحديث اللازم لمؤشرات القياس وعناصر التصميم الخاصة بالأداة، ثم المرحلة الثالثة من خلالها إجراء دراسة ميدانية لضبط وتقييم ملائمة وأهمية المؤشرات المستخلصة من خلال استبيان للخبراء والمتخصصين بمصرفي مجالات تنسيق المواقع، التصميم العمراني، العمارة، مهندسين زراعيين، تخطيط بيئي. وقد أمكن من نتائج التحليل الإحصائي الوصول إلى الصياغة المقترحة في صورتها النهائية وتوقع مدى كفاءتها في تحقيق الاستدامة لمشاريع تنسيق المواقع في مصر.

الكلمات المفتاحية:

الحدائق المستدامة – العناصر الوظيفية – العناصر البصرية – العناصر الجمالية.

Design with Plants: A Proactive Tool for Promoting Sustainable Landscape

Dr. Sahar Ismail Mohamed Abdel-Hady
Associate Professor
Department of Urban Design-
Faculty of Regional and Urban Planning-
Cairo University

Abstract

Plants are considered one of the most important components of nature. They are not a random product, but a product of natural interactions according to cosmic controls, and to many other important factors. The quality of the soil, climate, lighting, etc., forms an essential link in the process of environmental balance. Plants have many positive roles that can be used in the process of designing and coordinating sites. It can preserve human health, reduces pollution, contributes to improving the visual image, enhancing the aesthetic aspects of cities, and achieving the highest utilization to improve the quality of life and the urban environment.

The research aims to innovate a tool that can monitor the impact of planting design on promoting sustainable landscape. The research was divided into three main parts. The first part was to deduct the scientific framework of the tool, through reviewing the literature and a set of studies concerning the elements and standard indicators of the plant selection process. The second part attempts to refine the tool through the analytical application of selected case studies. The third part presents the paper empirical study, conducting a field survey with experts from various disciplines in the fields of landscape planning and planting in Egypt. The results of the statistical analysis inducted the final elements of the tool, and their relative weights, as an effective proactive tool for promoting sustainable landscape in Egypt.

Keywords: Sustainable landscape - Functional Standards – Visual Standards - Aesthetic standards.

المقدمة

تعتبر النباتات بمثابة العنصر الحيوي المتواجد داخل المدن والذي يحقق أهم فائدة في الكون سواء كانت (بيئة او اقتصادية أو اجتماعية وعلى المستوي الحيوي للمكان)، وللنبات أدوار متعددة لا يمكن إهمالها ويلزم الاهتمام بها وتأكيدها، ومن أهم العناصر التي تحقق عملية التوازن البيئي ومصدر الغذاء بجميع أنواعه المختلفة لكافة المخلوقات، ويتكون الكون من مجموعتين أساسيتين الاولي: العناصر الطبيعة "من صنع الخالق"، الثانية: العناصر الاصطناعية "من صنع البشر" وهي نتاج تداخل البشر في العملية التصميمية. ينقسم العالم الي مجموعة من الاقاليم المناخية المختلفة ونظر لان كل اقليم له خصائصه ومناخه وبيئته المختلفة وهناك تنوع نباتي في جميع أنواع النباتات في كل اقليم وخصائصه الطبيعة المميزة له. وتختلف ايضا الحياة النباتية والحيوانية في كل اقليم حسب طبيعته ومقوماته البيئية والمناخية المختلفة والمكانية. ويهتم البحث بالنمط الثاني وهو (البيئة الاصطناعية) التي تنتج من صنع الانسان بتصميماته المختلفة واختياراته من عناصر النباتية في كل مشروع يتم تصميمية.

ويظهر هنا دور المصمم في عملية اختيار النباتات ومدي أهميته في التدخل في دورة عملية ادارة النباتات وتصميمها وتوزيعها بصورة صحيحة ومبدعة بحيث تتجانس وتتماشي لتحافظ على عملية الاتزان البيئي من ناحية وتحافظ على الحياة النباتية في الاقليم المتواجدة به. ونتاج ذلك ظهر فكر التنسيق المواقع المستدام كعلم تصميم وتنسيق للمواقع بصورة جديدة ومتزنة وتحقق كل أهدافه التصميمية والبيئية. ولتحقيق الاستدامة داخل عمليات تصميم وتنسيق المواقع يجب الوعي بالأنظمة والمتناقضة التي تتكون منها النتاجات والمخرجات التصميمية لتنسيق الموقع، والتي يجب أن تحقق المردود الجمالي والوظيفي مع مراعاة الا تتعارض مع الأبعاد الأخرى التي قد تمثل بعض التأثيرات السلبية على البيئة.

يهدف البحث: الي" ابتكار اداة لقياس المؤشرات والعناصر التصميمية لاختيار النباتات عند تصميم وتنسيق المواقع المستدامة ويسهم هذا الإطار في جودة العملية التصميمية بالنباتات في التصميم بصورة واضحة ومحددة وتحقق الاستدامة للبيئة الطبيعية من خلال عملية تنسيق المواقع والتعامل مع النباتات والغطاء النباتي كمكون رئيسي للعملية التصميمية وعلى اختيار أنسب التشكيلات وأفضل الانواع النباتية التي تتماشي مع كافة العناصر سواء كانت بيئيا وبصريا ووظيفيا وجماليا و ...الخ. والتي تتماشي مع المشروع مستخدما أسس تنسيق المواقع المستدام بها لتحقيق أعلي كفاءة لعملية التصميم باستخدام النباتات واعلي استدامة للبيئة الطبيعية.

هيكل البحث ينقسم الي ٣ اجزاء: الجزء الاول يتم استنباط الاطار العام للأداة من خلال مراجعة الادبيات ومجموعة من الدراسات الخاصة بالعناصر والمؤشرات القياسية لعملية اختيار النباتات، ثم الجزء الثاني ويشمل مرحلة تدقيق الاداة المستنتجة واختبارها من خلال التطبيق التحليلي لبعض دراسات الحالة المختارة حيث يتم من خلالها قياس مدي نجاح الاداة في تحديد النباتات وعمل التحديث اللازم لمؤشرات القياس وعناصر التصميم الخاصة بالأداة، ثم الجزء الثالث الذي يتم من خلاله اجراء دراسة ميدانية لضبط وتقييم ملائمة واهمية المؤشرات المستخلصة من خلال استبيان استقصاء الكتروني للخبراء والمتخصصين في مجالات" تنسيق المواقع- التصميم العمراني- العمارة- مهندسين زراعين- تخطيط بيئي". وقد أمكن من نتائج التحليل الاحصائي الوصول الي الصياغة النهائية لعناصر للأداة المستخدمة وكذلك تحديد المؤشرات واوزانها النسبية.

منهجية البحث: اعتمد الباحث علي عدد من المناهج العلمية بدأ بالمنهج الوصفي والاستنتاجي في الجزء الاول، ثم تله استخدام المنهج الوصفي وبعدها تم المنهج التحليلي لدراسة الحالة وأخيرا المنهج التطبيقي من خلال عمل استبيان لمجموعة من الخبراء والمتخصصين لتحديد المؤشرات والعناصر التصميمية اللازمة باستخدام التصميم

بالنباتات في مصر والقيام بتحليل لتلك العناصر كاملة من خلال برنامج SPSS التحليلي الوصفي والاحصائي للتوصل للأداة النهائية لقياس مدي كفاءة واستدامة عملية تصميم وتنسيق المواقع باستخدام النباتات في مصر.

١. تصميم وتنسيق المواقع المستدامة Sustainable Landscape

تشير عمليات تنسيق المواقع المستدام بين الأنظمة الإيكولوجية والمجهودات التنموية إلى العلاقات والروابط المتوافقة المستحدثة داخل المحتوى التصميمي بما يضمن عدم إلحاق الضرر بهذه النظم والحفاظ عليها في حالة ثبات واتزان، ولذا أصبح التوجه السائد للعمليات التنموية هو استعادة النظم الإيكولوجية الطبيعية في عمليات تنسيق المواقع المستدامة.

لتحقيق التواصل والاستدامة داخل عمليات تصميم وتنسيق المواقع يجب الوعي بالأنظمة الإيكولوجية بهدف تدقيق التداخلات المتوافقة والمتناقضة بين هذه الأنظمة التي تتكون منها النتاجات والمخرجات التصميمية لعمارة الأرض وتنسيق المواقع، والتي يجب أن تحقق المردود الجمالي والوظيفي مع مراعاة ألا تتعارض مع الأبعاد الأخرى التي قد تمثل بعض التأثيرات السلبية على البيئة. لذا فقد تمثل الهدف الاستراتيجي في إدخال البعد البيئي في سياسات التنمية والخطط القومية والبرامج والمشروعات والممارسات العامة لضمان تحقيق التنمية المتواصلة على جميع المستويات التصميمية. (El-Barmelgy & Ibrahim, 2014)

١.١ دور النباتات كأساس لتنسيق المواقع المستدامة

تنقسم عناصر الاستدامة الي عدة مكونات اساسية، فإن التركيز الأساسي دور النباتات لتنسيق المواقع المستدامة في البيئة، بما في ذلك جوانب الجدوى الاقتصادية والعدالة الاجتماعية التي تتقاطع مع البيئة. والقدرة على تحسين وتجديد الفوائد والخدمات الطبيعية التي تقدمها النظم البيئية في حالتها غير المتطورة (مثل إمداد وتنظيم الهواء النظيف والماء، وتوفير الغذاء والموارد المتجددة، وتحلل النفايات، الخ) تعتبر ضرورية لصحة ورفاهية البشر وجميع الآخرين والحياة على هذا الكوكب. (United Nations, 2015) .

- دور النباتات في الحفاظ على النظم البيئي: حيث ان تواجد النباتات يحسن من امداد وتنقية الهواء وجعلة نظيفا. وبالتالي، تعد تلك المناطق الخضراء المستدامة "مشاعات" تجمع مختلف الناس معًا، مما يعزز الشعور بالحيوية الاجتماعية والحيوية، من خلال تعزيز صحة الإنسان والبيئة والقوة الاقتصادية. وبالتالي، فهي تعتبر الجزء التي يتم فيها حماية الموارد الطبيعية، وتحسين موائل الحياة البرية وحيث لا تتعارض الاستخدامات الترفيهية وممارسات الصيانة مع البيئة وتعززها.(The Sustainable Sites Initiativetm, 2009)

٢.١ الفوائد البيئية للنباتات

- المنافع البيئية: النباتات لها دور فعال في حماية الموارد الطبيعية مثل تنقية الهواء والماء، وترشيح الرياح وتثبيت المناخ المحلي. ويمكنها عزل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتقليل الضوضاء وحماية التربة والمياه والحفاظ على التنوع البيولوجي. (الناظر، ٢٠١٧)
- الحد من انتشار الطرق وربط الحدائق مع المناطق الطبيعية المحيطة بها، فإنها تكون أكثر قدرة على إفادة الناس والحياة البرية والجودة البيئية والاقتصاد (Markevych, I., 2017).
- دمج المناطق الخضراء مع الممرات النهرية والأراضي الرطبة والمساحات المفتوحة سيزيد من قيمة الحماية البيئية.
- تخفف النباتات من الحرارة في المناطق الحضرية، حيث يمكن للحرارة أن تشع في الليل وتبرد المدينة بعد الطقس الحار، يمكن أن يكون مساحة الأشجار المظلة الكبيرة تنمو وتوفر الظل وتخلق مساحات باردة لدمجها مع إمدادات المياه المستدامة. يمكن أن يكون لها أسطح قابلة للنفاذ تحمل الرطوبة وتبرد البيئة.
. (Efe, R., Cürebal, I., Gad, A., & Tóth, B.2016)

٣.١ الفوائد الاجتماعية الاقتصادية والسياحة للنباتات

- تعتبر النباتات هي العنصر الرئيسي للترفيه وتجربة الطبيعة حيث إنها تعزز جودة الحياة للأشخاص الذين يعيشون في المنطقة المحيطة وتوفر مواقع لمجموعة متنوعة من الأنشطة الترفيهية كمساحة ترفيهية متعددة الاستخدامات. وتهتم المتنزهات بالقيم الاجتماعية وتشجع الناس على التفاعل مع الأماكن بطرق تؤدي إلى الثقة والتفاهم المتبادل والقيم المشتركة والسلوك الداعم. حيث تنشأ القيم الاجتماعية عندما يتمكن الناس من التواصل مع الآخرين ذوي المصالح المشتركة (El-Barmelgy, 2004).
- تشمل فوائده الاقتصادية تنقية الهواء وتقلل من تكاليف منع التلوث، والترويج للمدينة كواجهة سياحية وفعاليات تجارية، فضلاً عن زيادة قيمة العقارات المحاطة بعناصر نباتية متميزة وكبيرة. (U.S. Environmental protection Agency, 2008).

٤.١ فوائد الصحة والرفاهية

تساعد الفوائد الصحية للنباتات في تحسين صحة المستخدمين، حيث يكتشف أن الوقت الذي يقضيه الانسان في الطبيعة، يخفف من التعب الذهني ومشاعر العنف والعدوان التي يمكن أن تنجم عنه. توفر الموارد الطبيعية العديد من "الأنشطة" التي لا تتطلب الكثير من الفعالية، لكنها توفر طرقًا لاستعادة صحة الشخص ورفاهه العقلي، ويساعد على الاسترخاء والراحة وخلق تطور اجتماعي للأطفال.

- يمكن الحفاظ على الرفاهية من خلال المشاركة في الرياضات المنظمة والمثيرة بشكل غير رسمي، والتواصل مع الطبيعة والخروج في الهواء الطلق وأشعة الشمس المنعشة.(World Health Organization, 2012)

- الاستفادة من الاثار الصحية الإيجابية، وخاصة الاضطرابات السلوكية مثل اضطراب فرط النشاط ونقص الانتباه. أظهرت الدراسات الصحية أن الاتصال بالطبيعة يوفر مجموعة من الفوائد الطبية مثل انخفاض ضغط الدم ومستويات الكوليسترول، وتعزيز البقاء على قيد الحياة بعد الأزمة القلبية، والتعافي السريع بعد الجراحة، وانخفاض مستويات التوتر والاكتئاب.(Markevych, I., 2017) .

٥.١ الفوائد التعليمية

التصميم باستخدام النباتات المستدامة تدعم التعليم البيئي وفهم المشاكل البيئية كلما كانت بيئة الحديقة المصممة بالنباتات أكثر ثراءً وتنوعًا، كلما كانت المجتمعات التعليمية الأكثر ثراءً بالنسبة للأطفال في المناطق الحضرية، وتكون المتنزهات فرصًا لممارسة نشاط بدني صحي فحسب، بل لتوفر أيضًا اتصالًا بالعالم الطبيعي.

٦.١ الحفاظ على الغطاء النباتي

تؤدي عملية أزاله الغطاء النباتي الموجود الي اضطراب في التربة وله عواقب أخري، وبدون الغطاء النباتي يفقد الموقع قدرته الطبيعية على ادارة مياه الامطار والترشيح واعادة تغذية المياه الجوفية، ويؤثر انخفاضه على صحة التربة لان ذلك الغطاء يحافظ على بنية التربة، ويساهم في المادة العضوية للتربة ويمنع التعرية.
. (Efe, R., Cürebal, I., Gad, A., & Tóth, B.2016)

- إن ازالة الغطاء النباتي يزيد من احتمالية التعرية مما يساهم في زيادة جريان الرواسب ويعد الترسيب سببا رئيسيا للأنهار والجداول الملوثة، ويحتل المرتبة الثانية في مسببات الامراض.

- فإن اتباع نهج مستدام لتصميم الموقع وبنائه من شأنه ان يحافظ على الكتلة الحيوية النباتية المناسبة ويستعيدها في الموقع بالإضافة الي الحفاظ على مجتمعات النباتات المحلية والاشجار الناضجة/ الكبيرة (U.S. Environmental protection Agency, 2008).

- النفايات: تعتبر تقليم الساحات والمناظر الطبيعية مساهماً هاماً في مدافن النفايات.

- الري المهدر: يمثل ري المناظر الطبيعية غير المستدامة أكثر من ثلث استخدام المياه السكنية – أكثر من ٧ مليارات جالون من مياه الشرب يوميًا على مستوى البلاد. يتم تقليل معدلات تسرب المياه بشكل كبير، مما يتسبب في أن ينتهي المطاف بالكثير من المياه المستخدمة للري على شكل جريان أو تبخر بدلاً من الترشيح لإعادة شحن منسوب المياه الجوفية.

- من شأن النهج المستدام لتصميم وتنسيق المواقع المستدام أن يقلل أو يلغي استخدام المياه الصالحة للشرب أو سحب المياه السطحية الطبيعية أو المياه الجوفية لري المناظر الطبيعية بمجرد إنشاء واستخدام النباتات في التصميم.

- يبدأ النهج المستدام لاستخدام المواد في تنسيق المواقع بتقييم الموقع الحالي – الميزات المبنية وغير المبنية على حد سواء – والتصميم الذي يسعى إلى دمج وإعادة استخدام أكبر قدر ممكن من مواد الموقع الحالية.

- في معظم المدن والبلدان بأنحاء البلاد، يتم التعامل مع هطول الأمطار على أنها نفايات، يتم تحويلها مباشرة من مزاريب السقف إلى المجاري في المدن القديمة، فإن النهج المستدام لإدارة مياه الأمطار سيجد طرقًا لالتقاطها في الموقع وتوزيع النباتات واستخدامها للري، وخصائص مياه الزينة، ومياه الشرب، وإعادة تغذية المياه الجوفية. (Filho, W.L., Azul, A.M., Brandli, L., Özuyar, P.G., & Wall T. 2020)

٧.١ دور النباتات في تحقيق الاستدامة

بدأت بعض المدن ترى أن عملية اختيار وتصميم النباتات يمكن أن تسهم بشكل كبير في نوعية الحياة الحضرية، وتعد عملية استعادة المساحات المفتوحة الخضراء والحفاظ عليها هدفًا، وتحتاج الأحياء الحضرية بطرقها الإسفلتية والأرصفة الخرسانية وحدود المباني الخرسانية إلى المزيد من المساحات الخضراء في جماليتها على مستوى الشارع. بينما قد يكون لدى الأحياء الأخرى مساحات خضراء كافية دون الاستفادة من استخدامها متعدد الوظائف وتحقيق إمكاناتها البيئية الاجتماعية. بالإضافة إلى ذلك، فإن الاستدامة في المساحات الخضراء الحضرية هامة ومربحة أيضًا. (El-Barmelgy & Ibrahim, 2014)

- يشير استخدام النباتات وتشجير المدينة إلى الاستراتيجيات والتقنيات التي تحمي البيئة وتعيدها داخل المجتمعات الحضرية. وهذا يعني "الجمع بين التمدن والطبيعة لخلق أماكن صحية وحضارية وإثراء للعيش".

- يمكن أن تلعب الحدائق الحضرية دورًا مهمًا في جعل المدن أكثر استدامة، مع توفير فوائد لجودة الموائل والهواء والمياه مع السماح بأنواع الكثافة العالية في الأحياء التي تعد مفيدة لخفض استهلاك الطاقة وزيادة النقل النشط الذي يعمل بالبشر بالتأكيد، من المهم وجود مساحات مفتوحة كبيرة، لاسيما المناطق الطبيعية التي توفر الموائل وتعزز تصميم المدينة. (El-Barmelgy, H. M.,2013a)

-علاوة على ذلك يمكنهم تشجيع سكان المدن على تقدير العمليات الطبيعية في أحيائهم، حيث يمكن للناس التجمع بشكل طبيعي بالحدائق أيضا، وتعمل على ربط الناس إلى تاريخ كل من البيئة المبنية والعمليات الطبيعية في المنطقة.(The Sustainable Sites Initiativetm, 2009) يوضح شكل رقم (١) مقارنة بين تصميم وتنسيق المواقع التقليدي وتصميم وتنسيق المواقع المستدام.

٢. المكونات الرئيسية التي تحكم عملية التصميم باستخدام النباتات

توجد العديد من المكونات الرئيسية التي تحكم على عملية تصميم النباتات تتمثل في التالي:
- المكون الاول: القوي الطبيعية.
- المكون الثاني: القوي المكانية (من صنع الانسان).
- المكون الثالث: قوي الناس (نتاج تفاعلات الناس).

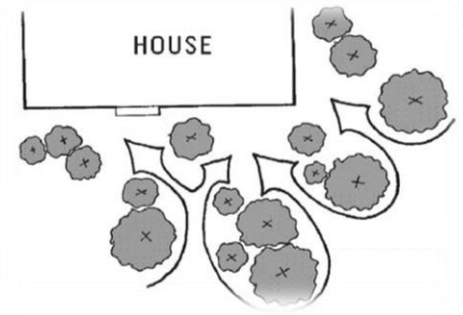
١.٢ المكون الاول: القوي الطبيعية

تمثل تلك القوي فيما يخص البيئات المختلفة للنباتات وهي تتكون من مجموعة من العوامل الهامة مثل:

١.١.٢ تأثيرات النباتات على العوامل المناخية

تقوم النباتات بتنقية الهواء وتحسين جودته عن طريق التقاط الملوثات والاغبرة المحملة وترشيحها. وامتصاص الملوثات الغازية المختلفة مثل (غاز ثاني اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكبريت، الخ). وايضا القدرة على تحويل غاز ثاني اكسيد الكربون الي اكسجين من خلال عملية البناء الضوئي حيث يمتص الكربون ويتم تخزينه في الكتلة الحيوية للنباتات). (الناظر، ٢٠١٧)
- يقوم النبات بتخفيف وتقليل التغير المناخي عن طريق:
- تقليل تأثير الجزر الحرارية بالمدن والتقاط الغازات الدفيئة كما سبق شرحه.
- يقوم النبات بتقليل جريان مياه الامطار وتعرية التربة وتقليل احتمالية الفيضانات المفاجئة.
- التشتت العمودي والاستقرار في الجو والتشتت الافقي وحركة الرياح حيث الحركة الافقية للجو ناتجة عن حركة الرياح وسرعتها.(Steiner, B.,2001a) شكل رقم (٢)

شكل (١) مقارنة بين تصميم وتنسيق المواقع التقليدية وتصميم وتنسيق المواقع المستدامة –المصدر: (Santa Monica Office of Sustainability and the Environment, 2016)



شكل (٢) وضع الأشجار والشجيرات لتوجيه الهواء نحو النوافذ (المرجع: الباحث)

*الطبوغرافيا لها تأثير كبير على عده تأثيرات وتختلف ايضا باختلاف التضاريس ونوعيتها المختلفة. مثال حركة الرياح حيث نجد هناك تغييرات في المناخ من اختلاف ضغط الهواء الذي ينتج بسبب اختلاف درجات الحرارة، الاسطح الناتجة عن التدفئة، وبالتالي نجد ان النباتات وجودها يؤثر على صحة الانسان وجودة البيئة المحيطة به.

٢.١.٢ تأثيرات النباتات على البيئة

تؤثر عملية تواجد النباتات وتوزيعها بشكل معين علي عملية تلوث الهواء من خلال عدة محاور:
- النباتات والحيوانات: حيث تتأثر جميع الكائنات الحية علي صحتها وسلامتها من الامراض نتيجة عدم وجودها في الاماكن الملوثة او الخطرة.(André Brasser, A., & Ferwerda, W. ,2015)
- قدرة وجودة النباتات حيث يلزم الاهتمام بجودة النباتات ونوعيتها المستخدمة والتأكد من الحالة الصحية للنباتات. (Thomas, G. S., Sim, J. C., & Poulton, D. V., 2001).
- يفضل استخدام النباتات التي تتحمل وتتماشي مع البيئة المتواجدة مثل حالة التربة ومدي توافر المياه للري.

٣.١.٢ عوامل خاصة بالنباتات

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على النباتات ودرجة صلاحية النباتات في العملية التصميمية وتتمثل هذه العوامل فيما يلي:(الناظر، ٢٠١٧)

أ- الخصائص الشكلية للنباتات تتمثل في:

- نوع النبات: كلما زاد حجم النبات كلما زادت فعاليته في العديد من الخواص والوظائف.
- شكل النبات: كلما كان الشكل الخاص بالنبات على شكل مخروطي كلما كان أفضل في خصائصه وتأثيراته المختلفة.
- مساحة النبات: كلما كانت المساحة عالية كلما كانت أفضل لسهولة دخول حركة الهواء.
- حجم النبات: كلما كان حجم النبات بمحتواه الخضري أكبر كلما زادت كمية الاوراق وفاعليتها في العملية التصميمية.
- الارتفاع النبات: كلما زاد ارتفاع الاشجار كلما كانت أكثر سيطرة على الفراغات وأكثر قوة بصرية بالمكان.

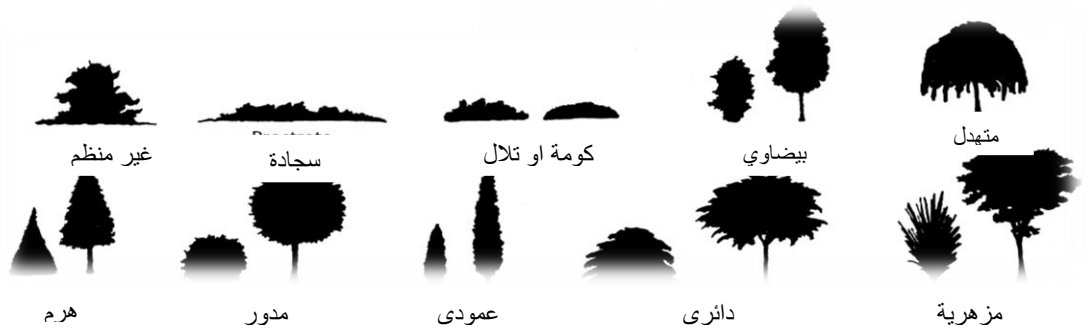
ب - الخصائص الفسيولوجية للنبات: وتلك الخصائص تتمثل في عدة عناصر هامة (Thomas, G. S., Sim, J. C., & Poulton, D. V., 2001).

- المحتوي الورقي للبنات: (من خصائص الكلوروفيل والمياه وباقي الاحماض).

جـ- الخصائص المادية للنباتات:(الغطاء الخارجي للنباتات- كثافة المحتوي الخضري- ملمس المحتوي الخضري- خشونة سطح اوراق النبات- حجم تعقد النبات- الإطار الخارجي للنبات والنتوءات به).

د- مساحة الورقة للنباتات: ومعدل التساقط وخصائص الجذع للنبات.

هـ- عوامل مكانية: تحديد المكان المناسب لنوعية النباتات تؤثر على كفاءه وجودة النباتات بعد التنفيذ. شكل رقم (٣) يوضح اشكال النباتات المختلفة.



شكل (٣) الخصائص الشكلية للنباتات – المصدر: الباحث

٢.٢ المكون الثاني: القوي المكانية (من صنع الانسان)

تعتبر القوي المكانية هي التي تتم بفعل الانسان لذا نجدها تختلف خصائصها من مكان عن اخر. وتسمي "بالبيئات الاصطناعية" التي ترتبط فيها المكان مع النباتات وهي التي يتم فيها تحديد اشكال الفراغات وتحديد انشطتها المختلفة وتوجيها المختلف حسب موقعه والطابع البيئي المميز لكل موقع والتشكيل الفراغي له وخصائص الموقع البصرية والجمالية المختلفة. وتعتبر النباتات بمثابة العنصر الحيوي المتواجد داخل المدينة والذي يحقق اهم فائدة في الكون سواء كانت بيئة او اقتصادية او اجتماعية وعلى المستوي الحيوي للمكان، للنبات ادوار متعددة لا يمكن اهمالها ويلزم الاهتمام بها وتأكيدها ويؤثر النبات في البيئة العمرانية بعدة محاور تتمثل في: (Hyams, 1970).

- تقليل درجة حرارة الجو وازالة الملوثات الهوائية، تقليل المركبات العضوية المتطايرة، وتقليل استخدام الطاقة في المباني.
- المواد والمباني: حيث ينتج من هذه التأثيرات من خلال تأكل المواد مثل الحديد الصلب والعادي، الاحجار الطبيعية المستخدمة في البناء مما يؤدي الي تداعيات عمرانية على المدي البعيد.
- تأثير على الاقتصاد: حيث تتغير طبيعة المكان وأهميته حسب مدي ثرائه في العناصر الجمالية والبصرية بصورة مميزة وكما يؤثر ايضا على تقليل التكلفة المباشرة لعمليات التلوث الهوائي وغيرها من تقليل المشاكل الصحية والبيئية وبالتالي تؤثر علي زيادة الاقتصاد وتقليل تكلفة المعيشة بها.(El-Barmelgy, H. M.,2013b) .
- من المؤكد ان الاقتصاد يستفيدوا من عملية الاهتمام بزيادة المسطحات الخضراء في المدن والاماكن نظرا لكونها من العناصر الهامة التي تزيد من القيمة الاقتصادية للمكان نتيجة تزايد المسطحات الخضراء المفتوحة وتقل نسب التلوث الهوائي والتلوث البيئي ايضا مما تؤثر بالإيجاب على الحالة الصحية الجيدة للسكان القاطنين في تلك

المناطق، وتقلل من تخفيض تكلفة التدفئة، وتزيد نسب الفراغات المظللة من خلال الأشجار وتوزيعها بصورة سليمة تساعد على تقليل التبادل الحراري للمباني ايضا. (Berrall, 1978).

٣.٢ المكون الثالث: قوي المستخدمين (قاطني المكان)

تتمثل تلك القوي في متطلبات واحتياجات قاطني المكان وخصائصهم الاجتماعية وعاداتهم الثقافية والدينية وتقاليدهم ومعتقداتهم المختلفة. حيث تزدهر النباتات التي يتم اختيار مكان زراعتها الاصلية بعناية في المسطحات الحضرية وتلعب النباتات دور هاما في تشكيل ذاكرة المكان لقاطني المدن والاحياء.
- تعتبر تلك المسطحات الخضراء المفتوحة اماكن للالتقاء والتعارف ولزيادة العلاقات الاجتماعية بين السكان وتساعد على تحديد هوية المنطقة السكنية المحلية للسكان.
-تساهم النباتات في زيادة الأثر للأشجار حيث توفر الاظلال وتصد الرياح وتقلل من درجة حرارة الصيف وتحقق مناخات محلية مريحة مما يزيد من جذب الناس لتلك المناطق وتساعد الناس على تقليل درجة التوتر للناس والمساعدة على ممارسة الحياة الاجتماعية المريحة نفسيا وصحيا وروحيا.(El-Barmelgy, H. M.,2013a)

٣. استنباط عناصر ومؤشرات التصميم باستخدام النباتات في تنسيق المواقع المستدامة

يعتبر اتباع استراتيجية اختيار النباتات بوجه عام في العملية التصميمية الاساس الاقوى والانجح لعملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة من حيث مردود الفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية على تلك المواقع بصفة خاصة والمجتمع بأكمله بصفة عامة بالإضافة الى محاولة اثراء قيم التناسق العمراني والفراغي والوحدة الجمالية، وفى محاولة من الباحث للوصول الي المجموعة المتكاملة لتلك العناصر والضوابط المتباينة والمتعددة التي من الممكن ان تحكم عملية اختيار وتنسيق بالنباتات في المواقع المختلفة من خلال الباحث والدراسة النظرية لاستنباط مجموعة من العناصر واستنتاج الاداة المقترحة الاولية لتحديد معايير ومؤشرات عناصر التصميم بالنباتات ومحاولة تطبيقها علي بعض من دراسات الحالة لتدقيق وتطوير الاداة المستنتجة واختبارها من خلال الدراسة التحليلية، يمكن تقسيم محاور التصميم بالنباتات الي محورين اساسيين:
- المحور الأول: محور قوي الطبيعية.
- المحور الثاني: محورين قوي المكان والمستخدمين.

١.٣ المحور الاول: محور ذات الصلة بقوي الطبيعية

تندرج العديد من ادوات قياس هناك مجموعة من العناصر الهامة تندرج تحت هذا العناصر والتي تشكل جزء من قوام الهيكل الاساسي للإطار الهيكلي المقترح للبحث متمثلة في العناصر البيئية وعنصر التحكم البيئي في المناخ وعنصر شكل النباتات.

١.١.٣ العنصر البيئي

يهتم العنصر البيئي بعملية الحفاظ والاستدامة والقابلية للإعاشة في الموطن البيئي والحفاظ على التنوع النباتي بالأقاليم، مع مرونة التوجيه الخارجي للتصميم ليتلاءم مع الظروف المناخية والبيئية.
-مراعاة الشكل يتبع المناخ: وتعزيز التعليم البيئي للعناصر والحفاظ على الموائل البرية والحيوانية.
(André Brasser, A., & Ferwerda, W. ,2015).
-المظهر والتنوع النباتي: حيث ان النباتات كعنصر طبيعي نابع بدون اي عنصر بشري لذلك فان مظهرها يكون متوائم مع الطبيعة المحيطة بها لذلك يعمل المصمم دائما على مراعاة كل القوي الطبيعة المحيطة بالمكان من خلال الاختيارات المناسبة والملائمة لأنواع النباتات المختلفة حسب الموقع وخصائصه المتنوعة. (Steiner, 2001a.)
-النواحي الاقتصادية: يجب مراعاة الاختيارات السليمة للبيئة المتواجد بها الموقع حتى لا يحدث اي خلل لعملية التوازن البيئي الطبيعي للنباتات في المنطقة المخصصة للمشروع، كما ان عملية اختيار انواع جديدة في الحياة النباتية وازالة انواع اخري قائمة يؤدي الي إهدار المقومات البيئية وزيادة التكلفة الاقتصادية بها .
-بساطة الطبيعة والتوحد والتضاد المتجانس: نجد ان التكوينات النباتية في الطبيعة عبارة عن مجموعة ضخمة من النباتات التي تنمو قريبة من بعضها ومختلفة الاجناس وتامة التوحد في المظهر ولا يستطيع ان يميزها الشخص العادي من حيث التقارب في الالوان والملمس. كذلك لوحظ بساطة هذه النباتات وتكويناتها والشجيرات والغطاءات النباتية. (Hussain, M. R. M., Nizarudin, N. D., & Tukiman, I. 2014).
-السيطرة: وهي تساعد على احداث البساطة والتوحد وتظهر بتميز في مناطق الغابات.
-الموائمة مع البيئة المحلية ومراعاة الشكل يتبع البيئة.

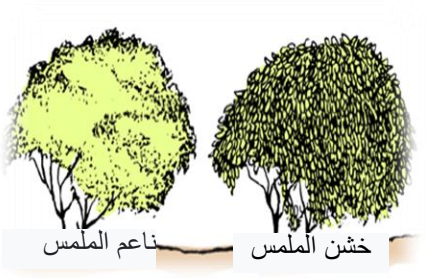
٢.١.٣ عنصر التحكم البيئي في المناخ

-تعتبر المناخ من اهم عناصر التحكم البيئي وذلك من خلال مجموعة من العناصر الاساسية: المناخ، الراحة الحرارية، الاشعاع الشمسي، التحكم في الرياح ومعدل الرطوبة النسبية في الجو. (الناظر، ٢٠١٧)

-عنصر الحماية من التلوث الهوائي في الجو (التنقية والتوجيه).
-عنصر خاص بالتربة / الارض ومدي قدرة التربة على التحمل وكيفية تثبيت للتربة وتثبيت لحركة الرمال ومنع التربة من الانهيارات الجليدية والارضية والجفاف.
-عنصر المياه وتوازنها ومدي تواجدها او ندرتها والمناطق المتاحة بها ومدي عذوبتها ومدي ملوحتها، ومدي تلوث حالة المياه وصلاحيتها للزراعة.

٣.١.٣عنصر شكل النباتات وملامحة المختلفة

حيث نجد ان هناك تنوع كبير جدا في اشكال النباتات وتباين احجامها واشكالها وطبيعتها الفسيولوجية له، يساعد فهم شكل وحجم النضوج للنباتات في تكوين المظهر المطلوب للمساحات المفتوحة من دون الحاجة إلى العناية والتشذيب المستمر. ويمكن تكييف بعض الشجيرات إلى أشجار صغيرة أو نباتات متسلقة أو معترشة عن طريق تشذيبها وتقليمها بشكل مستمر. لا يرتبط اللون بالأزهار فقط ولكن أيضا بالثمار والاوراق والجذوع والاغصان والاغلفة على مدار الفصول المختلفة. ويمكن الاستفادة من فكر استخدام ازهار ذات مواسم ازهار مختلفة لإبقاء المساحات المزروعة طوال العام مثيرة للاهتمام ومتميزة، كما يجب الاهتمام بالكثافة والشكل والملمس للغطاء الورقي لتحديد شكل المساحة المفتوحة فبعض أشكال الاوراق خشن الملمس الناعم. كما في شكل رقم (٤) توضح اشكال الأوراق. (الناظر، ٢٠١٧)



شكل (٤) اشكال الأوراق - المصدر: الباحث

- مراعاة اختيار النباتات المحلية عند التصميم.
- مدي جودة نوعية النباتات الصحية المستخدمة.
- القيم الانتاجية للنباتات.
- الخصائص المادية للنباتات والخصائص الفسيولوجية.
- مدي الملائمة الوظيفية للنباتات حسب شكل النبات وابعاده.

٢.٣ المحور الثاني: محور ذات الصلة بقوي المكان والناس

هناك مجموعة من العناصر الهامة تندرج تحت هذا العنصر والتي تشكل قوام الهيكل الاساسي للإطار الهيكلي المقترح للبحث متمثلة في العناصر الوظيفية والعناصر البصرية والعناصر الجمالية وعناصرا لاستدامة والعناصر التشغيلية متمثلة فيما يلي:

شكل (٥) كفاءة تأكيد الممرات والمداخل بالنباتات
المصدر: الباحث بتصريف من .(Ha, 2009)

١.٢.٣ العناصر الوظيفية

للنباتات العديد من الوظائف التي توديها من خلال شكل وطبيعة ونوعية النبات والاستفادة من تكويناته المختلفة والتي تؤثر على وظائفه المتعددة كلا علي حسب نوع البنات وطبيعة المكان هناك العديد من الاغراض التي يتم استخدام النباتات فيها بالبيئة العمرانية من امنية او طبيعية والتحديد مسارات حركة للمشاة او توجيه بصري محدد: (Efe, R., Cürebal, I., Gad, A., & Tóth, B. 2016).

- التوجيه الجيد لاماكن النباتات حسب المكان الخاص بها.
- حجب العناصر غير المحببة.
-تأكيد الممرات والفراغات وفصل حركة المشاة عن الاليات.
-كفاءة الاستفادة من الطبوغرافية بالموقع.
-جودة تشكيل الفراغات باستخدام النباتات.
- كفاءة الترتيب والتنظيم الفراغي باستخدام النباتات.
-اعطاء غنا في المكان واحساس الشعور مختلفة حسب نوع النبات وشكلة.
-اعطاء احاسيس أكثر تعقيدا كالتوحد والنظام (لكي يحقق رؤية تصميمية مبدعة باستخدام النباتات مع هذه الكتل من الاشجار على احداث تماسك بين العناصر بصريا بصورة قوية متميزة. وهذا يؤدي بالطبع الي نجاح التصميم للمكان بصورة متميزة حيث يصبح النبات هو العنصر المسيطر في التكوين ويتجانس مع المبني). كما موضح بشكل رقم (٦). (El-Barmelgy, H. M.,2004)
-التحكم في المناخ (يمكن استخدام الاشجار في الاشعاع الشمسي وكمصدات الرياح ولتنظيم الرطوبة النسبية في الهواء) .(Hussain, M. R. M., Nizarudin, N. D., & Tukiman, I. 2014)

- مقاومة الضوضاء (تستخدم النباتات كعازل صوتي في البيئات العمرانية وانه بمجرد دخول الموجات الصوتية الي الغابات فإن جزء من الصوت يمتص بواسطة النباتات، بالإضافة الي النباتات تجتذب بعض الطيور فتقوم هذه الطيور بالتعتيم على الاصوات غير المحببة بنغماتها).
-الخصائص العطرية للنباتات (يراعي عند استخدامها لهذا الغرض نطاق تأثير رائحة الاشجار ليلا ونهارا لكل نبتة، نوع العطر المنبعث من هذه الأشجار وفوائده، اتجاه الرياح، والمصدر الرئيسي للرائحة العطرية في النباتات هي الازهار.(Vincent, E. (2016)
-الخصائص الصوتية (يعد الصوت أحد العناصر الهامة المؤثرة على مستعملي الفراغات مما يعطي تأثير خاص، وهذا يعطي تأثير نفسيا مختلفا في كل حالة.
-تحقيق الامن والامان والحماية من خلال توزيع النباتات بشكل محدد كسور شجري يحمي الموقع ويحقق الخصوصية.

شكل (٦) النبات العنصر المسيطر والتجانس مع المبني
المصدر: الباحث بتصريف من.(Ha, 2009)

٢.٢.٣ العناصر البصرية

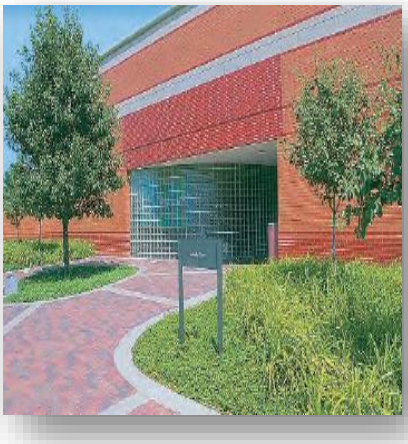
لكل مكان له الطابع والشخصية التي تميزه ومن هنا نجد ان هناك اهمية كبيرة في عملية التصميم بحيث يحقق الشخصية المميزة للمكان المتواجدة فيه ويكون للمكان شخصيته المعبرة عنه بكل مفرداته المعمارية والعمرانية والنباتية بصورة أقوى واوضح.(Kaplan, et al 1972) .
ومن هنا يلزم تحديد هوية الفراغ وشخصية المسيطرة واختيار انواع النباتات التي تقوي تلك الشخصية وتعززها وتحقق نجاح الفراغ من الناحية البصرية لتوزيع النباتات فيه بصورة معبرة تتمثل فيما يلي .(Heerwagen, et al 1992)
-تحقيق الخصوصية البصرية والسمعية.
-ارتفاعات المباني / النباتات وعلاقتها بالفراغ.
-تأثير الانشطة داخل الفراغ (حسب انواع النباتات المستخدمة واختلاف انواعها).
-تغيير المستويات في الفراغات (يعطيها شكل خاص ومميز حيث يتشكل طابع الفراغ الضيق من الاحساس بالاحتواء ومن تغيير مستويات ارضية الفراغات. (عبد الهادي، ٢٠١٨).
-الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان (من خلال دراسة المحددات البصرية التي تميز الخصائص البصرية للفراغات ولتشكيل الارض والنبات).
-تأكيد الطابع والهوية الشخصية للمكان (التفرد - التمييز).
-المعني والمغزى والرمزية للتشكيل الفراغي الطبيعي (حيث يتمثل في الذوق والتذوق العاطفي للتشكيل الطبيعي للفراغ والتشكيل العمراني له). كما موضح شكل رقم (٧)
-روح المكان والاحساس بالمكان وتميزه: حيث نجد ان الروح ثابتة ومستقرة ودائمة التغيير في البيئة الحضارية. وهي التي تعطي للمكان الفردية والتفرد في الملامح التي تعطي المكان التمييز والوضوح كما ان الروح تتمركز بالنقاء والاستمرار رغما عن التغييرات. (VanDerzanden & McNeillen, 2007)
-الحركة ووسيلة الاتصال (شكل ونوع الحركة).
- تأثير كافة التفاصيل ودرجة دقتها وكثافتها الشجرية داخل الفراغات: على طابع تشكيل الفراغ نفسه وكما تؤثر على تشكيل الفراغ بالمقياس فالتفاصيل الدقيقة للمكان نفسه وطابعه المحلي تظهر خصوصية الاحياء والمناطق المصممة (عبد الهادي،٢٠١٨).

شكل (٧) التنوع البصري باستخدام النباتات.
المصدر: الباحث بتصريف من.(Ha, 2009)

٣.٢.٣ العناصر الجمالية

الجمال كمفهوم هو" القيمة الايجابية النابعة من طبيعة الشيء وهو ظاهرة ديناميكية متغيرة تشمل جميع الادراكات الايجابية المتولدة لدى المتلقي المصاحبة بالشعور بالمتعة واللذة ".(Vanderlande & McMillen, 2007)

إلا أن معظم الدراسات تركز على ارتباط المفهوم مع مفهوم المتعة الناتجة عن تحفيز الفرد المتلقي على التساؤل ومن ثم مشاركته الذهنية في التأويل ومحاولة فهم العمل مما يوجد مشاركة فعالة من جهة ومن ثم بناء توقعات حول مضمون العمل واطالة الفترة الزمنية لفعل التلقي مما يولد المتعة ويحقق الحيوية والجمال في النتاج بالنسبة للمتلقي.



شكل (٨) توفر مواد الارضيات المستدامة المصدر.(Ha, 2009)

هناك عدة نظريات تتعلق بالرؤى الجمالية للبيئة والفراغ، تركز على تحليل وفهم هذه القيم، فيرى البعض أن النواحي الجمالية هي جزء من الحالة اليومية، أن التذوق الجمالي مجرد استجابة فطرية للمكان. بذلك يؤكد فكرة أن الإنسان يحصل على المتعة الجمالية من إشباع حاجاته الفطرية. ويرى البعض الآخر أن الجمال لا يكون نابعاً من المنظر العام فقط وانما من مصدر الراحة والرضا النابعة من الفراغ، وبالتالي فإن تنظيم وترتيب الفراغ ضروري في كيفية رؤيته كما أن مكونات الفراغ وتناسق عناصره هي أساس تكوين الرؤى الجمالية للفراغ. (فؤاد، ٢٠١٥)

-ومن هنا فالجمال يكون نابعاً من طبيعة الشيء، ويرتبط بما يحققه هذا الشيء لدى المتلقي من المتعة الناتجة عن تفاعله معه وتلبية احتياجاته، فالجمال في المكان يكون نابعاً من شيئين، جمال المظهر وتناسقه ومن ثم شعور الإنسان بالمتعة والراحة فيه نتيجة لتلبيته لاحتياجاته (Mehdi k., Mohsen F., (2007)

- فالمدينة مجموعة من الفراغات تتخلل المباني، كل فراغ له أهميته ووظيفته الخاصة به، وتتكون الفراغات العمرانية من مجموعة من العناصر المختلفة والتي تعطيها طابعها وشخصيتها، لذا يجب الحذر والدقة عند وضع هذه العناصر وعند تحديد أشكالها وعلاقتها، حتى يتمشى ذلك مع الطابع والوظيفة المطلوبة للفراغ، لذلك يجب أن يكون هناك تجانس وتوازن بين العناصر المعمارية (المباني) والعناصر الطبيعية داخل الفراغات العمرانية، إلى جانب مراعاة العوامل الإنسانية والاهتمام بتوفير البيئة المناسبة لحياة الإنسان ورغباته تتمثل في مجموعة من العناصر التالية:(Hyams, E., 1971)

-تحقيق جماليات العمران وتداخله مع الطبيعة.
-الابعاد والمقياس.
-الحدود الخارجية.
-جودة الادراك المرئي.
-التجانس والملمس والالوان والاتزان والشكل والتكوين.

٤.٢.٣ عناصر الاستدامة

هناك العديد من الاستراتيجيات الأساسية المهمة في تصميم الحدائق المستدامة، يضيف كل منها قيمة فردية، وكلها تشكل مجتمعة أكبر من مجموع أجزائها لتصميم حديقة مستدامة ناجح(Vanderlande & McMillen, 2007) .

-الموقع والشكل والحجم: يمكن أن توجد الحديقة المستدامة في أي مكان ولكن مع مراعاة توجهها إلى رياح المنطقة السائدة للاستفادة من فوائدها.

-يمكن أن يكون أي شكل وبأي حجم، قد تكون هندسة التنظيم مستقيمة أو منحنية او غير نهائية، نظرًا لأن مظهرها يهم بقدر ما تؤدي وظيفتها البيولوجية.

- تربط كل موقع أجزاء من المساحات المفتوحة بشبكة شاملة، لزيادة الرفاهية البشرية وفوائد النظام الطبيعي. ومن خلال إنشاء حدائق على الواجهة البحرية والتي تجذب الماء، سواء للترفيه أو التجارة أو المناظر.

-الاكتفاء الذاتي: يتم تصميم الحدائق المستدامة لتكون مكتفية ذاتياً حيث تعتمد المزارع على الأنواع المحلية و/أو الإقليمية المناسبة لتقليل الحاجة إلى تدخل بشري .(Efe, R., Cürebal, I., Gad, A., & Tóth, B. 2016)

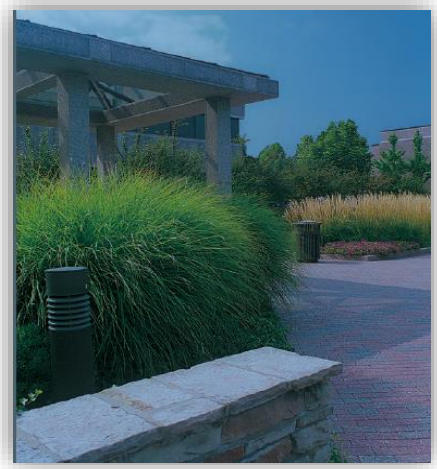
-يتم تجنب الأنواع الغريبة وتعتبر الأزهار في بعض الأحيان أعشابًا طبية أو توفر موائل للطيور والنحل والحشرات.

-نظم الصرف المستدام: يتم جمع مياه الأمطار والمياه الرمادية المتولدة في الحديقة والمناطق المحيطة بها وتخزينها وتنظيفها في أشكال التدفق والبرك مما يشجع على وجود النباتات المحبة للماء التي تدعم الحياة الحيوانية.

-أيضا، يمكن استخدام نوافير للتعبير عن الإجراءات النهائية الرائعة لتنقية المياه وإعادة استخدامها.

-المباني داخل الحديقة المستدامة: يتم تحديد موقعها بعناية لتكون قريبة من طرق النقل الجماعي والدراجات للمساعدة في تقليل تلوث الهواء. المباني مبنية من مواد معاد تدويرها أو أقل كثافة في استخدام الطاقة.

-مراعاة الاستفادة من الإضاءة الطبيعية والتدفئة الشمسية والتبريد الطبيعي والتهوية من أجل تقليل التأثير على البيئة.
- بالإضافة إلى ذلك، تقدم المطاعم المنتجات العضوية من الحدائق النباتية الخاصة بالحدائق.
-تداول المركبات والمشاة: لا بد من توفير بعض أشكال الوصول إلى المركبات، إذا كان ذلك فقط للصيانة أو سيارات الطوارئ. يجب أن يسعى المصمم إلى تحقيق توازن مناسب بين السيارات والأشخاص لتقليل تقاطعات المشاة /المركبات والعادم التلقائي والأسطح غير المنضبطة. شكل رقم (٨)(Vkool. ,2021)
-استراتيجية أخرى هي تقليل مواقف السيارات في الحديقة. يجب رصفها بمواد قابلة للنفاذية، أما بالنسبة لمسارات المشاة فهي تختلف مع مواد عضوية أكثر ليونة من مواقف السيارات، ولكن قد تستخدم حوافها مجموعات من الحصى المسحوق أو الأخشاب الخشبية لفوائد جمالية (Crossam, T., 1994).
- ممرات مشاة جيدة ومضاءة جيدا تعمل بشكل جيد. يمكن تشغيل الإضاءة بواسطة مجمعات الطاقة الشمسية ومولدات الرياح المثبتة في الحديقة لتوليد الكهرباء دون تلوث وإلى الأبد.
- تعظيم استخدام الموارد المتجددة: يعتمد مستوى استخدام الموارد المتجددة في الحدائق المستدامة على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية في المنطقة وغيرها من المصادر المتجددة. يوجد في الموقع إنتاج الطاقة، على سبيل المثال، تركيب وحدات الطاقة الشمسية عن بعد، والخلايا الشمسية، وحقل أشعة الشمس الضوئية المحمولة والنظيفة، بالإضافة إلى توفير تكاليف الخطوط وخفض تكاليف الكابلات، الفائدة البيئية للمصادر المتجددة هي أنها تتجنب صافي انبعاثات غازات الدفيئة واستنفاد موارد الوقود الأحفوري.
- توفير الطاقة: العديد من خدمات النظام البيئي لها قيم تتخذ شكل وفورات في التكاليف، والتي بدأ عدد من الدراسات في تحديدها. يؤدي تنظيم المناخ المحلي الذي توفره أشجار الظل، على سبيل المثال، إلى تجنب تكلفة استخدام الكهرباء في فصل الصيف في المنزل أو المبنى التجاري الذي يتم تبريده بواسطة هذا الظل. تمنع الأشجار الرياح أيضًا، مما قد يقلل من الطلب على التدفئة خلال أشهر الشتاء. عندما ينتج عن التطوير انخفاض شامل في غطاء مظلة الشجرة، تكون المباني أكثر تعرضًا لأشعة الشمس المباشرة والرياح. يزيد هذا التعرض من الطلب على تكييف الهواء في الصيف وللتدفئة في الشتاء.(Vkool. ,2021)



شكل (٩) النباتات الملائمة للبيئة المحلية
المصدر: الباحث بتصريف من.(Ha, 2009)

وفورات معالجة المياه: عندما تمنع غابة حضرية تدفق آلاف الجالونات من مياه الأمطار المتدفقة إلى شبكة الصرف الصحي بالمنطقة، فإن تلك المنطقة توفر المال في معالجة المياه.
- الحفاظ على الموائل والأنواع: إلى جانب فقدان الموائل، تعد الأنواع الغازية الغريبة سببًا رئيسيًا لفقدان التنوع البيولوجي والأنواع. يمكن أن توفر هذه الممارسة أيضًا قدرًا كبيرًا من المال.
-اختيار النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في الموقع وتتكيف مع ظروف النمو المحلية واقل عرضة للأمراض ومشاكل الحشرات وتوفر موطنا أفضل (طعاما ومأوي) للحياة البرية المحلية. (Markevych, I., 2017).
- اختيار النباتات مراعيا الادارة المستدامة للآفات لتحقيق اقل تأثير على صحة الانسان والبيئة والكائنات الحية.
-اختيار انواع النباتات التي تحقق عملية التكييف البيئي الجيد بالموقع مراعيا قوة النبات وتحمله، توزيع الامطار الموسمية، الرطوبة، خصائص التربة، توافر المياه، مدة وشدة الضوء، كما في شكل رقم (٩) النباتات الملائمة للبيئة المحلية.(Vkool. ,2021)
-اختيار نباتات تقاوم الحشرات والامراض الحشرية ومبيدات الفطريات.

٥.٢.٣ العناصر التشغيلية

هي عبارة عن مجموعة من العناصر التي يلزم مراعاتها عند البدء في عملية التنفيذ للنباتات في الموقع وتتمثل في (مرحلة التنفيذ وما بعد التنفيذ).(Vincent, 2016)
- الاستمرارية والمحافظة والصيانة.
- الحفاظ على التربة من التآكل والرطوبة وتحسين بيئة التربة والتهوية السليمة.
- تحديد أنسب وقت وموسم لزراعة النباتات.
- سهولة الوصول من والي الموقع وقت عملية التنفيذ.
- أساليب الري المستدام المناسبة للنباتات والحفاظ على المياه من الندرة.

نتيجة لتلك العناصر التي تم استنباطها من الدراسات النظرية السابقة في البحث تم عرضها في الجدول رقم (١) الذي يوضح قائمة المعايير والمؤشرات لقياس الأداة المقترحة الاولية المستنبطة لاختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة.

جدول (١) قائمة المعايير والمؤشرات قياس الأداة المقترحة الاولية المستنبطة لاختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة

	عناصر ومؤشرات استخدام النباتات عند تصميم وتنسيق المواقع المستدام
١	**المحور الاول: القوي الطبيعية**
١-١	**العنصر البيئي**
	مراعاة الشكل يتبع المناخ.
	تعزيز التعليم البيئي للعناصر والحفاظ على الموائل البرية والحيوانية.
	المظهر والتنوع النباتي.
	النواحي الاقتصادية.
	بساطة الطبيعة والتوحد والتجانس والتضاد.
	السيطرة.
	الموائمة مع البيئة المحلية ومراعاة الشكل يتبع البيئة.
	تشجيع الوعي العام لتثقيف الجمهور باستمرار حول الاهتمامات البيئية.
١-٢	**عنصر التحكم البيئي في المناخ**
	عنصر المناخ (الراحة الحرارية، الاشعاع الشمسي، التحكم في الرياح ومعدل الرطوبة النسبية في الجو).
	عنصر الحماية من التلوث الهوائي في الجو (التنقية والتوجيه).
	عنصر خاص بالتربة / الارض ومدي قدرة التربة على التحمل وكيفية تثبيت للتربة.
	عنصر المياه وتوازنها ومدي تواجدها او ندرتها ومدي عذوبتها ومدي ملوحتها ومدي صلاحيتها للزراعة.
	مدي تلوث حالة المياه وصلاحيتها للزراعة.
١-٣	**عنصر شكل النباتات وملامحة المختلفة**
	عنصر التنوع في اشكال النباتات وتباين احجامها واشكالها وطبيعتها الفسيولوجية له.
	مراعاة اختيار النباتات المحلية عند التصميم.
	مدي جودة نوعية النباتات الصحية المستخدمة.
	القيم الانتاجية للنباتات.
	الخصائص المادية والخصائص الفسيولوجية للنباتات.
	مدي الملائمة الوظيفية للنباتات حسب شكل النبات وابعاده.
٢	**المحور الثاني: محور ذات الصلة بقوي المكان والناس (من صنع الانسان وتفاعلات الناس)**
٢-١	**العناصر الوظيفية**
	التوجيه الجيد لاماكن النباتات حسب المكان الخاص بها.
	حجب العناصر غير المحببة بالنباتات.
	تأكيد الممرات والفراغات وفصل حركة المشاة عن الاليات.
	كفاءة الاستفادة من الطبوغرافية بالموقع.
	جودة تشكيل الفراغات باستخدام النباتات.
	كفاءه الترتيب والتنظيم الفراغي باستخدام النباتات.
	إعطاء غنا في المكان واحساس شعور مختلف حسب نوع النبات وشكلة.
	إعطاء احاسيس أكثر تعقيدا كالتوحد والنظام تبعا لشكل النبات.
	التحكم في المناخ (يمكن استخدام الاشجار في الاشعاع الشمسي وكمصدات الرياح ولتنظيم الرطوبة النسبية في الهواء).
	مقاومة الضوضاء باستخدام النباتات كعازل صوتي في البيئات العمرانية.
	الخصائص العطرية للنباتات.
	الخصائص الصوتية للنباتات.
	الامن والامان والحماية.
٢-٢	**العناصر البصرية**
	تحديد هوية الفراغ وشخصيته المسيطرة.
	اختيار انواع النباتات التي تقوي تلك الشخصية وتعززها وتحقق نجاح الفراغ من الناحية البصرية.
	ارتفاعات المباني/ النباتات وعلاقتها بعرض الفراغ.
	تغير المستويات في الفراغات.
	تأثير الانشطة المتواجدة بداخل الفراغ.
	تأثير كافة التفاصيل ودرجة دقتها وكثافتها الشجرية داخل الفراغات على طابع تشكيل الفراغ.
	الاشجار وهي من العناصر التي لها تأثير كبير في التشكيل العمراني نفسه.
	الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان.
	المعني والمغزى او الرمزية ويتمثل في الذوق والتذوق العاطفي للتشكيل الطبيعي للفراغ والتشكيل العمراني له.
	روح المكان والاحساس بالمكان وتميز المكان.
	الحركة ووسيلة الاتصال (شكل الحركة - نوع الحركة - وسيلة الحركة).

	عناصر ومؤشرات استخدام النباتات عند تصميم وتنسيق المواقع المستدام
	تأثير كافة التفاصيل ودرجة دقتها وكثافتها الشجرية داخل الفراغات.
٢-٣	**العناصر الجمالية**
	تحقيق جماليات العمران وتداخله مع الطبيعة.
	الابعاد والمقياس.
	الحدود الخارجية.
	العناصر الجمالية لشكل النبات نفسه (اللون - الملمس – الاتزان- التجانس- التكوين).
	جودة الادراك المرئي.
٢-٤	**عناصر الاستدامة**
	الموقع والشكل والحجم.
	ان تؤدي وظيفتها البيولوجية باي شكل او اي حجم.
	ربط أجزاء من المساحات المفتوحة بشبكة شاملة، لزيادة الرفاهية البشرية وفوائد النظام الطبيعي.
	يتم تصميم الحدائق لتكون مكتفية ذاتياً حيث تعتمد المزارع على الأنواع المحلية.
	يتم تجنب الأنواع الغريبة وتعتبر الأزهار في بعض الأحيان أعشابًا طبية أو توفر موائل للطيور والنحل والحشرات.
	نظم الصرف المستدام ويتم جمع مياه الأمطار والمياه الرمادية المتولدة في الحديقة والمناطق المحيطة بها وتخزينها.
	يتم تحديد موقع المباني داخل الحديقة بعناية لتكون قريبة من طرق النقل الجماعي والدراجات لتقليل تلوث الهواء.
	ان تكون المباني مبنية من مواد معاد تدويرها او أقل كثافة في استخدام الطاقة.
	الاستفادة من الإضاءة الطبيعية والتدفئة الشمسية والتبريد الطبيعي والتهوية من أجل تقليل التأثير على البيئة.
	تقدم المطاعم المنتجات العضوية من الحدائق النباتية الخاصة بالحدائق المستدامة.
	يجب أن يسعى المصمم إلى تحقيق توازن مناسب بين السيارات والأشخاص لتقليل تقاطعات المشاة /المركبات والعادم التلقائي.
	تقليل مواقف السيارات في الحديقة، يجب رصفها بمواد قابلة للنفاذية.
	ممرات مشاه جيدة ومضاءة جيدا تعمل بشكل جيد. وتكون الإضاءة بالطاقة الشمسية ومولدات الرياح المثبتة لتوليد الكهرباء دون تلوث وإلى الأبد.
	تعظيم استخدام الموارد المتجددة في الحدائق اعلى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية في الموقع.
	توفير تكاليف الخطوط وخفض تكاليف الكابلات والفائدة البيئية للمصادر المتجددة هي أنها تتجنب صافي انبعاثات غازات الدفيئة والوقود الأحفوري.
	وفورات معالجة المياه.
	الحفاظ على الموائل والأنواع حيث تعد الأنواع الغازية الغريبة سببًا رئيسيًا لفقدان التنوع البيولوجي والأنواع.
	استخدام النباتات المحلية في تنسيق المواقع يقلل من مخاطر الأنواع الغازية ويساعد تقوية مجموعات النباتات البرية الأصلية.
	اختيار النباتات مراعيا الادارة المستدامة للآفات لتحقيق اقل تأثير على صحة الانسان والبيئة والكائنات الحية.
	اختيار انواع النباتات التي تحقق عملية التكييف البيئي الجيد بالموقع مراعيا قوة النبات وتحمله، توزيع الامطار الموسمية، الرطوبة، خصائص التربة، توافر المياه، مدة وشدة الضوء.
	اختيار النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في الموقع وتتكيف مع ظروف النمو المحلية واقل عرضة للأمراض ومشاكل الحشرات وتوفر موطنا أفضل (طعاما ومأوي) للحياة البرية المحلية.
	اختيار نباتات تقاوم الحشرات والامراض الحشرية ومبيدات الفطريات.
	الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان.
٢-٥	**العناصر التشغيلية**
	سهولة الوصول من والي الموقع وقت عملية التنفيذ.
	الحفاظ على التربة من التأكل والرطوبة وتحسين بيئة التربة والتهوية السليمة.
	الاستمرارية والمحافظة والصيانة طويلة المدي.
	تحديد انسب وقت وموسم لزراعةٍ النبات.
	اساليب الري المناسبة للنباتات والحفاظ على المياه.
	الادارة الشاملة لكل عناصر المشروع بعد التنفيذ.

المصدر: نتاج الدراسات النظرية (بتصريف من الباحث)

٤. دراسة حالة (حديقة تكاسس – حديقة سانتا مونيكا)

تم اختيار (حديقة تكاسس – حديقة سانتا مونيكا) لما له من تميز في الحدائق التي تم تطويرها من حدائق عادية الي حدائق مستدامة لكل من التجارب الدراسية التي تحقق عناصرها للأهداف التصميمية.(Yetman, E., 2012)

١.٤ أسباب اختيار دراسة الحالة

تم اختيار عدة دراسة حالات تتماشي مع احتياجات البحث من حيث يتوافر فيها عملية إعادة تصميم الحدائق مع التركيز علي دور النباتات في تصميم وتطوير الحديقة وكذلك اسس اختيار عملية التصميم باختيار النباتات ومدي اهميته المختلفة في عملية تنسيق الموقع المستدامة حيث يتناول هذا الجزء أهمية دراسة حالة (حديقة تكاسس في اوتسن –حديقة سانتا مونيكا) من حيث الأهمية الوظيفية وتشابه في فكرة اعادة تصميم الموقع باستخدام النباتات

في الحالة وجعلها موضع اهتمام للعديد من المختصين في مجال عملية تنسيق المواقع من الخبراء في علم التنسيق المواقع المستدام والنباتات.
وسيتم رصد التغيرات لعملية التصميم النباتات من خلال مجموعة العناصر المختلفة (البيئية، الوظيفية، البصرية، الجمالية، معيار شكل النباتات وملامحة المختلفة، التشغيلية) التي قام الباحث باستنباطها من الجزء النظري.
- يمثل هذا التحليل مرحلة لإعداد الإطار التحليلي لتحليل دراسة الحالة من خلال تدقيق الأداة المستنتجة من تحليل تلك الدراسات وتحديد مدى تحقيق ودمج العناصر، واخذ من كل دراسة حالة عناصر الاضافة والحذف بناء على حالتها الفعلية، والوصول الى تحديد كافة عناصر الأداة المستنتجة النهائية لقياس مدي كفاءة معايير اختيار النباتات في العملية التصميمية لتنسيق المواقع المستدام.

٢.٤ تحليل دراسة الحالة (حديقة تكساس – حديقة سانتا مونيكا)

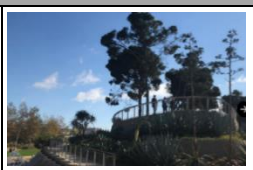
١.٢.٤ دراسة حالة حديقة تكساس في اوستن

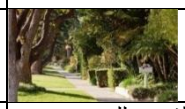
تهدف الخطة الرئيسية لتنسيق الموقع الي تشجيع الوحدة التصميمية في المشروع وان يهتم بترابط الاجزاء التصميمية بشكل فردي من عنا صر تنسيق الموقع، وقد قام فريق العمل المسئول عن تطوير الحديقة بتكون فريق العمل الخاص بالمشروع بتكوين فريق متكامل يشمل موظفي الجامعة والاداريين وعلى رأسهم الاستشاريين المعنين لتصميم وتنسيق الموقع والتي دعت الي تخطيط الموقع للحفاظ على البيئة المتهدمة وقتها في المشروع حتى تساعد في تحقيق اعلي كفاءة وظيفية وجمالية وبصرية للمستخدمين وخلق تجربة حسية مميزة داخل الموقع. ويشرح الجدول التالي تحليل متكامل لجميع عناصر دراسة الحالة. كما موضح جدول رقم (٢) يوضح مدي تحقق كل العناصر والمؤشرات المستنتجة من الدراسة النظرية بالبحث.

٢.٢.٤ دراسة حالة حديقة سانتا مونيكا

في عام ٢٠٠٣، بدأت مدينة سانتا مونيكا، كاليفورنيا، مشروعًا يسمى حديقة / حديقة، مصممًا لتشجيع سكان المدينة ومجتمع المناظر الطبيعية المحلي على تبني ممارسات الحدائق المستدامة. كانت المدينة ترغب في تعزيز الممارسات التي من شأنها، من بين أمور أخرى، الحفاظ على المياه والطاقة، وتقليل النفايات وأيضًا تقليل الجريان السطحي للمناطق الحضرية وهو أكبر مصدر منفرد للتلوث في خليج سانتا مونيكا.
على الرغم من أن المدينة كانت تقدم ندوات وجولات لتنسيق المواقع المحلية المستدامة، لم يتم نقل معظم السكان لتغيير ممارساتهم في البستنة. وبالمثل، كان أعضاء مجتمع تنسيق الحدائق يميلون إلى مواصلة التوصية وتركيب الأنواع التقليدية من النباتات غير المحلية التي كانوا مألوفين بها أكثر. وكان التحدي الذي واجهته مدينة سانتا مونيكا هو إقناع كل من مالكي المنازل ومحترفي تنسيق المواقع بأن تنسيق المواقع المستدامة ليست فقط أفضل للبيئة من التنسيق المواقع التقليدي، ولكنها أيضًا جذابة وذات مغزى اقتصادي جيد. وباستخدام حديقة / سانتا مونيكا كنموذج، منحت المدينة منذ ذلك الحين منحة التنسيق المواقع المستدامة للممتلكات بما في ذلك منازل الأسرة الواحدة والمباني متعددة العائلات ومدرستين. تم تدريس مبادئ التنسيق المواقع المستدامة لأكثر من مائة من السكان وأكثر من ١٢٠ متخصصًا في مجال تنسيق المواقع المستدامة منذ عام ٢٠٠٤. وقد عملت الحديقة / الحديقة كمختبر تعليمي ومثال عملي لجميع الحاضرين في ورشة العمل وزوار جولة الحديقة.
ونتاج ذلك تم التوصل الي مجموعة من المؤشرات الرئيسية والفرعية للأداة وتم التأكد والتحقق من فعاليتها في دراسة الحالات من خلال تحليلها والتحقق من تواجدها (متواجد √ ، غير متواجد -) ويظهر لنا في الجدول رقم (٢) يوضح تحليل لكل العناصر المستنتجة من الباحث ويتم عرضها وتطبيقها الفعلي على دراسة الحالات.

جدول (٢) تحليل دراسة الحالة بناء على المعايير والمؤشرات لقياس الأداة لتصميم وتنسيق المواقع المستدامة باستخدام النباتات

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
المجموعة الاولي (محور ذات الصلة بقوي الطبيعة)					
العناصر البيئية	مراعاة الشكل يتبع المناخ	تم تصميم المشروع مراعيا البيئية المحلية بالمناخ بالمنطقة المحلية. حيث تم دراسة اتجاهات الرياح درجة الحرارة ودرجة الرطوبة بالموقع وتحليلهم لاستنتاج أفضل النتائج في عملية التصميم.	√	تم تصميم المشروع مراعي البيئة المحلية للموقع حيث مناخ جنوب كاليفورنيا هو مناخ ساحلي ويهمين عليه المحيط الهادي ومتوسط درجات الحرارة اليومية معتدل ورياح يوميا. 	√

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
	النواحي الاقتصادية	تم دراسة الموقع وخصائص البيئية بصورة صحيحة وقبل البدء في عملية التصميم تم اختيار انواع النباتات التي تقلل من الاهدار البيئي به.	√	تم مراعاة الموقع وخصائصه البيئية بصورة متجانسة محاولة تحقيق الاستدامة في اختيار المواد والنباتات المحلية لتقليل التكلفة.	√
	بساطة الطبيعة والتوحد والتضاد المتجانس	تم استخدام التناظر المحوري في عملية التصميم ثنائي الابعاد مع خلق توازن ضمن مساحة ثلاثية الابعاد.	√	تم استخدام التباين والبساطة الطبيعية حيث اختيار انواع نباتات متجانسة ومتحقق التوحد والتضاد المتجانس.	√
	السيطرة	هناك سيطرة للمباني المتعددة على الفراغات مما ادي الي تنوع في عملية التصميم النباتات حسب كل فراغ.	√	نجد انه في عملية التصميم تم تصميم البيئية المسيطرة على المبني حيث تنوعت النباتات بصورة قوية.	√
	المظهر والتنوع النباتي	تم رصد جميع انواع العناصر النباتية المتواجدة بالموقع وتحديد انواع وحالتها الصحية للأشجار المتواجدة بالموقع.	√	يغلب على الموقع المظهر النباتي والتنوع لمجموعة من النباتات المحلية. 	√
	الموائمة مع البيئة المحلية	تم مراعاة عملية الموائمة في اختيار النباتات ا المحلية مثل اشجار الصنوبر وجميز اريزونا.	√	تم مراعاة الملاءمة البيئة الشديدة للتصميم حتى يستطيع تحقيق الاستدامة بصورة قوية.	√
	تعزيز التعليم البيئي	تم عمل حلقات تواصل مع السكان.	√	كان الهدف الرئيسي للمشروع هو تعزيز عملية التعلم البيئي وعمل ورش تعليم للسكان والاطفال والمدارس.	√
عنصر التحكم البيئي	معايير المناخ	تم مراعيا عنصر المناخ في عملية التحكم البيئي بحيث يتلافى المناخ المعرضة للرياح وخلق حاجز ترابي عليه بعض النباتات للحماية.	√	روعي في عملية التصميم المناخ المحلي للموقع بصورة كبيرة لتقليل حركة الرياح المستمرة بالموقع يوميا، باستخدام النباتات كحواجز للرياح.	√
	الحماية من التلوث الهوائي	تم اختيار بعض النباتات التي تقوم بحماية المنطقة من الملوثات الهوائية المحاطة بالموقع.	√	مراعاة الموقع من اي ملوثات هوائية محاطة به. نظرا لكون المنطقة مصدر منفرد للتلوث من خليج سانتا مونيكا.	√
	التربة ومدي قدرتها على التحمل	نظرا لكون الموقع سابقا عند التصميم الاولي اختاروا نباتات خارجية عن الاقليم مما أثر بالسلب على صحة النباتات واجهاد التربة. لذا يلزم عمل دراسة لمدي جودة وقدرة التربة الحالية على تحمل النباتات المختارة بعناية.	√	نظرا لكون التربة عبارة عن طميه رملية ذات نفاذية معتدلة وكانت القلوية مرتفعة ومستويات معادن عالية بها تم عمل تعديلات بالتربة حسب احتياجات النباتات المعنية المختارة بهدف تحقيق التوازن بالتربة.	√
	المياه وتوازنها ومراعاه ندرتها	الغاء كل النباتات الغير متماشية مع التربة وتوزيع انواع التي تتحمل العطش.	√	كان الهدف الرئيسي لتحقيق الاستدامة بالمشروع ومحققا مياه اقل بنسبة ٧٧٪ مما يتطلبه النباتات الغربية السابقة.	√
عنصر شكل النباتات وملاحظة المختلفة	مراعاة اختيار النباتات المحلية	اختيار النباتات المتواجدة في البيئة المحلية بصورة نباتات مختارة بانتقاء مناسب للتصميم.	√	تم اختيار النباتات المحلية التي تتحمل الجفاف في جبال سانتا مونيكا.	√
	مدي جودة النباتات الصحية المستخدمة	تم عمل مشتل بداخل الموقع خلال فترة التنفيذ للتأكد من جودة النباتات المختارة للمشروع مع الغاء بعض النباتات غير سليمة صحيا.	√	نظرا لاختيار النباتات الصالحة للتربة فقد حققت جودة النباتات المختارة والغاء العشب التقليدي والنباتات الغريبة مع تسهيل التنمية طويلة المدي لحياء التربة الصحية وزيادة صحة النبات.	√
	القيم الانتاجية للنباتات	اختيار النباتات ذات القيمة الانتاجية العالية مثل اشجار الصنوبر واشجار السماق الافريقي.	√	هناك تنوع كبير وفريد في نوعيات النباتات المختارة للموقع.	√
	مدي الملائمة الوظيفية للنباتات	استخدم النباتات في العديد من الوظائف من حاجز بصري ومصدات للرياح ولتحقيق صور بصرية مميزة.	√	استخدام العديد من النباتات المتماشية مع وظيفتها المخصصة لها مساهما في تنوع الصورة البصرية للمشروع.	√
محور ذات الصلة بقوي (المكان والناس)					
العناصر الوظيفية	التوجيه الجيد لاماكن النباتات	تم اختيار مواقع النباتات بصورة سليمة حيث تستخدم النباتات كمناطق لحجب الرؤية حين واستخدامها في مهب الرياح لتقليل سرعتها ونشر الروائح العطرية للنباتات في نفس الوقت.	√	كان هناك انفراد في عملية التصميم بالنباتات من خلال التنسيق المواقع المستدام وتحديد التوجيه المناسب لكل نوعية نباتات لتقليل حركة الهواء وخلق مناطق جيدة يعتني بها تهدي النفس.	√

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
	حجب العناصر غير المحببة	استخدام النباتات لحجب الرؤية في بعض الامكان.	√	استخدام النباتات لحجب الطريق الرئيسي بجوار البحيرة ونظرا لحركة المرور العالية وكحاجز ومصدات للرياح.	√
	تأكيد الممرات والفراغات	تأكيد الممرات بتوزيع الاشجار على جانبي الطريق لتحقيق الرؤية العميقة ولتأكيد المسار.	√	تم تأكيد الممرات باستخدام الشجيرات القصيرة وبعض من الشجيرات الطويلة نوعيا.	√
	كفاءة الاستفادة من الطبوغرافية	اختيار النباتات التي تتماشي مع الارتفاعات المختلفة بعمل تلال من النباتات كحاجز بصري.	√	تم اختيار النباتات التي تتماشي مع الطبوغرافيا وتأكيدها بصريا.	√
	جودة تشكيل الفراغات باستخدام النباتات	تباين وتجانس تصميم النباتات مع البحيرة ومجموعة الصخور الطبيعية تؤكد الفكرة التصميمية لتشكيل الفراغات باستخدام النباتات.	√	تباين وتجانس تصميم النباتات مع شلال المياه ومجموعة من الصخور الطبيعية تؤكد الفكرة التصميمية لتشكيل الفراغات بالنباتات.	√
	كفاءه الترتيب والتنظيم الفراغي بالنباتات	استخدام المناسيب والنباتات والشجيرات لتقسيم الفراغ وخلق تدرج فراغي مناسب بالمكان مميز بصريا.	√	استخدام المناسيب والنباتات والشجيرات لتقسيم الفراغ وخلق تدرج فراغي مناسب بالمكان مميز بصريا.	√
	اعطاء غنا في المكان	اعطاء المكان غنا وثراء بصري وجمالي بانتقاء تلك المجموعة الفريدة من النباتات الكبيرة المناسبة للعملية التصميمية.	√	اعطاء المكان غنا وثراء بصري وجمالي بانتقاء تلك المجموعة الفريدة من النباتات الكبيرة المناسبة للعملية التصميمية لكل فراغ.	√
	اعطاء احاسيس أكثر تعقيدا كالتوحد والنظام	من اهم مميزات التصميم هو استمرارية الفراغات مع بعضها وخلق متتابعة بصرية مميزة ومتكاملة وخلق سلسلة مكانية للمشروع المدرك وخلق تصميم بعض الاشياء غير المتوقعة ومحققا التوحد والنظام في التصميم.	√	استمرارية الفراغات مع بعضها وخلق متتابعة بصرية مميزة ومتكاملة وخلق سلسلة مكانية مميزة بصريا.	√
	مقاومة الضوضاء	وضع وتوزيع الاشجار في اماكن الواقعة على الطريق الرئيسي لتقليل الضوضاء الناتجة منها على الموقع الداخلي للمشروع.	√	وضع وتوزيع الاشجار في اماكن الواقعة على الطريق الرئيسي لتقليل الضوضاء الناتجة منها على الموقع الداخلي للمشروع.	√
	الخصائص العطرية للنباتات	استخدام بعض النباتات العطرية المميزة مثل شجر الصنوبر الجميلة واشجار السماق الافريقي المميزة.	√	استخدام بعض النباتات العطرية المميزة	√
	الخصائص الصوتية للنبات	قام المصمم بتشغيل الحواس الأخرى للإدراك التنسيق المواقع حيث تظهر اصوات الماء واصوات الرياح وهي تداعب الاشجار بقوة مما تخلق تجربة حسية مختلفة ومتميزة.	√	تم تشغيل الحواس الأخرى للإدراك التنسيق المواقع حيث تظهر اصوات الماء واصوات الرياح وهو تداعب الاشجار بقوة مما تخلق تجربة حسية مختلفة ومتميزة.	√
	الامن والامان	تسمح بالرؤية المتكاملة لجميع نقاط المشروع حفاظا على عنصري الامن والامان به.	√	الموقع مفتوح ومأمن جيدا.	√
العناصر البصرية	تحقيق الخصوصية البصرية والسمعية	تم مراعاة الخصوصية البصرية والسمعية وكل منطقة لها خصوصيتها المميزة من توزيع نباتات وقام بتلبية الاحتياجات المختلفة في اوقات مختلفة حيث يمارسون انشطتهم المتنوعة ويسمح بالتصميم بالاستجابة الفردية لعملية التنسيق المواقع.	√	هناك العديد من المناطق المقسمة فى عملية توزيع النباتات وتحقيق الخصوصية البصرية الكبيرة والسمعية ايضا.	√
	تأثير الانشطة داخل الفراغ	كان الهدف من العملية التصميمية هو تحقيق أكبر اتصال ملموسا بين المباني المترابطة مع بعضها من حيث الوظائف وربطها بالفراغات التي تحقق وظائفها بصورة متجانسة وسهلة من خلال خلق نزهة سريعة متكاملة تكتمل فيها المباني مع الشوارع الرئيسية المحيطة بالتنسيق المواقع.	√	المصمم راعي الوصول إلى الطبيعة مراعيا الصحة الفسيولوجية للناس والانشطة في الفراغات متعددة ومتنوعة من مناطق للرياضة ومناطق للجلسات والتأمل ومناطق للراحة النفسية وغيرها.	√
	ارتفاعات المباني والنباتات	خلق تباين في الارتفاعات باستخدام الاشجار الكبيرة كمظلة كبيرة لمناطق الجلسات.	√	هناك تباين وتجانس بين الارتفاعات عند تصميم النباتات.	√

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
	تغيير المستويات في الفراغات	الفراغات مقسمة بتغير المناسب باستخدام السلام والاشجار وعمل مسارات تتسع مساحاتها وتضيق علي حسب المباني المحيطة بها.	√	الفراغات مقسمة بتغير المناسب باستخدام السلالم والاشجار.	√
	الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة للمكان	للعمران المتواجد التأثير في تحديد خصائص ومميزات التصميم وتنوعها البصري من حيث اختيار النباتات الملائمة لتلك المباني وتحقيقها الراحة للمستخدمين في الحركة والادراك بصورة مريحة.	√	تم اختيار النباتات الملائمة لتلك المباني وتحقيقها الراحة للمستخدمين في الحركة والادراك بصورة مريحة.	√
	التفاصيل والكثافة الشجرية للنباتات	اختيار العديد من النباتات ذات الكثافة الشجرية الكثيفة ويتخللها بعض النباتات ذات التمييز في اللون والطول والكثافة الشجرية	√	اختيار العديد من النباتات ذات الكثافة الشجرية المتوسطة ويتخللها بعض النباتات ذات التمييز في اللون والطول والكثافة الشجرية لها.	√
	تأكيد الطابع والهوية الشخصية للمكان	تم التأكيد على الهوية المكانية للفراغات ومراعاة الطابع المعماري للمباني المتواجدة واختيار انواع النباتات المحلية الشهيرة بالمنطقة المشروع حتى يحقق تميز وطابع متميز بصري ومكاني.	√	تم التأكيد على الهوية المكانية للفراغات ومراعاة الطابع المعماري للمباني المتواجدة ومختار انواع النباتات المحلية.	√
	المعني والمغزى والرمزية للتشكيل الفراغي	التصميم يعبر عن الرمزية البسيطة في تصميماته وفي نفس الوقت محققا الوظيفة في اختياراته النباتية التي تضيف للمشروع قيما ايجابية وتحقق نجاحه.	√	التصميم يعبر عن الرمزية البسيطة باختياراته النباتية التي تضيف للمشروع قيما ايجابية وتحقق نجاحه.	√
	روح المكان والاحساس به وتميزه	خلق روح جديدة بالمكان وخلق تجربة حسية فريدة للناس من خلال خلق متتابعة بصرية متكاملة وتداخلها لعنصر الاثارة والتشويق في بعض المناطق وتسهيل لحركة الناس وخلق انشطة مختلفة متميزة.	√	خلق روح جديدة بالمكان وخلق مجموعة من التجارب الحسية متنوعة في فراغات الحديقة للتشويق في بعض المناطق وتسهيل لحركة الناس وخلق انشطة مختلفة متميزة بجانب العناصر في عملية التصميم.	√
	الحركة ووسيلة الاتصال	سهولة الحركة للناس من خلال مسار متعرج داخلي تتسع المساحات وتتقلص في البعض الاخر ومظلل بالنباتات المتميزة.	√	سهولة الحركة للناس والاتصالية بالمشروع ووضوحها مستخدما انواع الاشجار المتميزة لكل منطقة.	√
	تأثير التفاصيل ودرجة دقتها وكثافتها الشجرية	كان لتأثير كثافتها للأشجار الفضل في خلق مناطق مظللة للزوار وتقليل من حدة حركة الرياح ومجموعة من الاعشاب الجميلة المميزة بصريا.	√	اختلافات متعددة ومتنوعة عند توزيع الكثافة الشجرية بالمشروع حسب كل منطقة به.	√
العناصر الجمالية	تحقيق جماليات العمران وتداخله مع الطبيعة	في ظل التداخل والانسجام ما بين الكتل القائمة للمباني وفراغاتها المقسمة والموزعة تصميم النباتات بها بصورة متجانسة ومتلائمة وخلق مجتمع متجانس متداخل مع البيئة الطبيعة التي اصبحت جزء من التجربة الحسية والبصرية والجمالية به.	√	استخدامات الحديقة كنموذج، منحت المدينة منحة تنسيق المواقع المستدام للممتلكات بما في ذلك منازل الأسرة الواحدة والمباني متعددة العائلات ومدرستين. أكثر من ١٢٠ في مجال تنسيق المواقع.	√
	الابعاد والمقياس	تم مراعاة النسب والابعاد المناسب للتصميم حسب الفراغات.	√	تم مراعاة النسب والابعاد المناسب للتصميم حسب حجم الفراغات.	√
	الحدود الخارجية	تم ترسيم الحدود من الجبال الخلفية للفراغات مع تداخل الاشجار كخلفية وكستارة طبيعية مميزة.	√	تم ترسيم الحدود من الجبال الخلفية الرئيسية للفراغات مع تداخل الاشجار كخلفية وكستارة طبيعية مميزة للمشروع.	√
	جودة الادراك المرئي/ البصري	كان للمصمم الفضل في عمل تصميم مميز وخلق تجربة بصرية متكاملة تشغل كل الحواس للإنسان المار بالفراغات من تنوع بصري جميل وروائح نباتية متميزة مع سماع اصوات المياه وحركة الاشجار بصورة متجانسة.	√	تعتبر تلك الحديقة من أجمل الحدائق في سانتا مونيكا وحققت اعلي تميز بصري للناس وكانت تتميز بتنوعها في استخدام التكوينات النباتية لكل منطقة بألوانها المبهرة وتكويناتها البصرية الغنية لخلق تجربة حسية وبصرية ونفسية رائعة.	√
	التجانس الملمس والالوان	تم مراعاة التجانس ما بين الالوان المباني واختيار انواع النباتات الناعمة الالوان وذات الملمس المتنوع والمتداخلة مع البيئة.	√	تم مراعاة التجانس ما بين الالوان المباني واختيار انواع النباتات الناعمة الالوان والملمس المختلف الاحاسيس.	√

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
عناصر الاستدامة	الاتزان والشكل والتكوين	استخدم المصمم الصخور الطبيعية ووضعها بصورة عشوائية على جانبي الجدران الخراسانية مع استخدام حواجز مستديرة خضراء لكي يحقق التوازن بين المواد الاصطناعية والمواد الطبيعة في استخدامه للنباتات والاشجار في التكوين.	√	هناك اتزان فى استخدام انواع النباتات المختلفة فى عملية التصميم بصورة رائعة ومتميزة مع استخدام الاشجار بتكويناتها المختلفة والشكل المختلف ايضا.	√
	الموقع والشكل والحجم	تم توجيه تصميم المشروع عند عملية التصميم مراعيا الموقع ومراعاة التوجيه للنباتات في اتجاه الرياح السائدة المحببة	√	روعي عند التصميم الموقع بالكامل وحالته المناخية وحجمه ومعوقات الموقع وامكاناته البيئية لتحقيق الاستدامة.	√
	القيام بالوظائف البيولوجية	محدودية تحقيق تلك الوظائف بالموقع.	-	غير متواجد.	-
	تحقيق الرفاهية والنظام الطبيعي	استطاع المصمم من تحقيق العديد من المساحات المفتوحة وجعلها شبكة متكاملة ومتجانسة لزيادة الرفاهية الانسانية وتحقيق النظام الطبيعي.	√	تم تحقيق العديد من ربط الاجزاء من المساحات المفتوحة وجعلها شبكة متكاملة ومتجانسة لزيادة الرفاهية الانسانية وتحقيق النظام الطبيعي.	√
	لم يتم تحقيقه	غير متواجد	-	غير متواجد	-
	تجنب النباتات الغريبة بالموقع	تمت بالفعل الغاء وازالة كل النباتات الغريبة السابق وضعها وتطوير الموقع بنباتات متماشية مع البيئة المحلية بالموقع	√	تمت مراعاتها عند عملية التصميم في المشروع.	√
	نظم الصرف المستدام	تم استخدام شبكة الصرف العادي ولكن تم تجنب النباتات الغريبة المتواجدة بالموقع.	-	تم استخدام نظام الصرف المستدام.	√
	المباني	الموقع قائمة بالفعل وتم مراعاة الاستفادة من الاضاءة الطبيعة والتدفئة الشمسية.	√	تم الاستفادة من المباني المتواجدة واستغلال الاشتجار لتقليل الاحتياج الي تكيفات لتقليل استخدام الطاقة.	√
	الاستفادة من الاضاءة الطبيعية	غير متواجد الاستفادة من الاضاءة الطبيعية كالشمس لتقليل التأثير على البيئة	-	غير متواجد الاستفادة من الاضاءة الطبيعية كالشمس لتقليل التأثير على البيئة	-
	المنتجات العضوية للأكل	غير متواجد تقديم المنتجات العضوية للأكل من الحدائق النباتية المستخدمة بالموقع	-	غير متواجد تقديم المنتجات العضوية للأكل من الحدائق النباتية المستخدمة بالموقع	-
	تقليل مواقف السيارات في الحديقة بمواد قابلة للنفاذ	تم مراعاة اختيار مواد قابلة للنفاذ في اماكن انتظار السيارات.	√	تمر مياه العواصف من الممر عبر الخلايا الثلاث لنظام الحماية البيولوجية في طريقها الي البركة	√
	الموارد المتجددة	غير متواجد استخدام الموارد المتجددة بالحدائق المستدامة	-	غير متواجد استخدام الموارد المتجددة بالحدائق المستدامة	-
	خطوط توليد الكهرباء	غير متواجد توفير التكاليف الخطوط لتوليد الكهرباء	-	غير متواجد توفير التكاليف الخطوط لتوليد الكهرباء	-
	تداول المركبات والمشاة	روعى فى التصميم تقليل مساحات اماكن الانتظار واستبدالها بمناطق خضراء ونباتات عشبية.	√	روعى فى الطرق تقليل مسطحات الطرق والاسفلت لتقليل سخونة الجو وملوثات الهوائية.	√
	الموارد المتجددة	غير متواجد تعظيم استخدام الموارد المتجددة	-	غير متواجد تعظيم استخدام الموارد المتجددة	-
	توفير الطاقة	غير متواجد توفير الطاقة	-	تم توفير الطاقة في كافة المنشآت في المشروع.	√
	وفورات معالجة المياه	غير متواجد	-	تم عمل نظام لمعالجة المياه واعادة تدويرها لري النباتات.	√
	الحفاظ على الموائل	غير متواجد	-	تم الحفاظ على الموائل ومواطن الحياة البرية المحلية.	√
	نباتات تقلل من مخاطر الغازات	تم استخدام النباتات المحلية يقلل من مخاطر الأنواع الغازية ويساعد تقوية مجموعات النباتات البرية الأصلية.	√	غير متواجد	-
	نباتات تقلل من الآفات	تم اختيار النباتات مراعيا الادارة المستدامة للآفات لتحقيق اقل تأثير على صحة الانسان والبيئة.	√	تم اختيار النباتات مراعيا الادارة المستدامة للآفات لتحقيق اقل تأثير على صحة الانسان والبيئة والكائنات الحية.	√
	نباتات تحقق التكييف البيئي	اختيار انواع النباتات التي تحقق عملية التكييف البيئي الجيد بالموقع مراعيا قوة النبات وتحمله، توزيع الامطار الموسمية، الرطوبة، خصائص التربة، توافر المياه، مدة وشدة الضوء.	√	اختيار انواع النباتات التي تحقق عملية التكييف البيئي الجيد بالموقع مراعيا قوة النبات وتحمله، توزيع الامطار الموسمية، الرطوبة، خصائص التربة، توافر المياه، مدة وشدة الضوء.	√
	نباتات تتكيف مع البيئة الطبيعة	اختيار النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في الموقع وتتكيف مع ظروف النمو المحلية	√	غير متواجد.	-

م	العناصر	دراسة حالة ١ حديقة تكساس في اوستن		دراسة حالة ٢ حديقة سانتا مونيكا	
	نباتات تقاوم الحشرات	تم اختيار نباتات تقاوم الحشرات والامراض الحشرية ومبيدات الفطريات.	√	تم اختيار نباتات تقاوم الحشرات والامراض الحشرية ومبيدات الفطريات.	√
	الملامح الطبيعة للمكان	تم دراسة الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان.	√	تم دراسة الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان.	√
العناصر التشغيلية	الاستمرارية في المحافظة والصيانة	هناك فريق عمل يقوم بالصيانة اليومية للمشروع. واستخدام المبيدات العادية الكيميائية.	√	تم مراعاة تحقيق الاستدامة في عملية الصيانة بصورة صحيحه وعدم استخدام المبيدات الحشرية الكيمائية.	√
	الحفاظ على التربة من التآكل والرطوبة وتحسين التهوية	هناك اعمال الحفاظ على التربة وتهويتها بصورة مستمرة للحفاظ عليها ومنعها من التآكل.	√	الحفاظ على حالة التربة من القلوية وتم تطبيق تعديلات التربة حسب الاقتضاء للمواد النباتية المعنية وجلب التربة الي مستوي اساسي من التوازن وتسهيل التربة الصحية وزيادة صحة النباتات.	√
	تحديد انسب وقت موسم الزراعة	يقوم مسئولي الزراعة بتحديد انسب اوقات الزراعة المناسبة بصفة دورية.	√	يقوم مسئولي الزراعة بتحديد انسب اوقات الزراعة المناسبة بصفة دورية.	√
	اساليب الري للنباتات والحفاظ على ندرة المياه	تم تصميم شبكة الري لتحقق الاستدامة وتحافظ على المياه من الندرة.	√	استخدام اساليب الري بالتنقيط بكميات قليلة مع جهاز تحكم وعمل نظام لالتقاط جريان الامطار لتغذية المياه الجوفية.	√

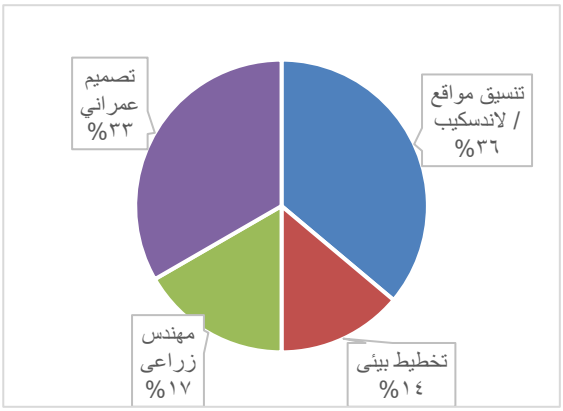
(المصدر: الباحث- بتصريف من (Yetman, E., 2012) &(Otero,L.2010)

√ متواجد
- غير متواجد

٣.٢.٤ نتائج الدراسة التحليلية لدراسة الحالة

- نتاج تحليل نتيجة الدراسات السابقة توصل الباحث لبعض النقاط الأساسية لتطوير الاداة الاولية المقترحة في البحث واضافة بعض العناصر التي تخص بعض المعايير نتاج الدراسة التحليلية لدراسة الحالة ليخرج الإطار بصورته وتوصلت النتائج التحليلية للبحث الي ان: من اهم معايير اختيار النباتات في عملية التصميم هو: معايير اختيار النباتات في المناطق العمرانية ومعيار شكل النباتات وملامحها المختلفة ثم يليهم عنصر التوازن البيئي للنباتات الواجب تحققها في عملية التصميم. وتم الغاء بعض العناصر طبقا للحالة المصرية وخصوصيتها الشديدة مثل عنصر الاغشية الخارجية كالفترات لتوفير الراحة الحرارية ومراعاه الاهتمام بعنصر تعزيز التعليم البيئي والاهتمام بعملية خلق الموائل بما لها من اهمية قصوي في عملية الاتزان البيئي ، وايضا الحفاظ علي الطبيعة وعنصر العواصف والانهيارات الارضية والحفاظ عليه والاهتمام بعملية أدراه الحيوانات الألفية المنزلية بالشوارع بشكل اكبر ومسئول واخيرا الاهتمام بعملية التدوير من نفايات الناتجة من عمليات صيانة النباتات من القص والتقليم والتعليم والتقطيع واستخدامها كسماد عضوي امكانية استخدام عنصر القيم الانتاجية للنباتات بصورة اقوي. ونجد ان عنصر المعايير التشغيلية من اهم العناصر بصورة قوية لما له من اهمية الحفاظ على النباتات كروح وككائن حي يلزمه الاهتمام اليومي حتى يبقي على حالته الجيدة ويحقق الغرض الرئيسي من عملية تصميم النباتات والحفاظ عليها. كما له احتياجاته اللازمة التي يجب مراعاتها والاهتمام بها.

ثم يأتي المعايير الوظيفية للنباتات لاختبار أفضل الانواع التي تحقق اعلي وظيفية لها في عملية التصميم والاستفادة من عملية اختيار النبات في عملية حل المشكلات المعمارية القائمة في المباني بأقل تكلفة وأجمل بصريا ووظيفيا وجماليا. يله المعيار الجمالي والبصري مستغلا اشكال النباتات بتنوعها الرائع والوانها المختلفة بصورة تحقق اعلي كفاءة جمالية وبصرية بتكون صورة بصرية متكاملة وناجحة ومتميز تعبر عن المكان وخصائصه وصفاته المنفردة.



شكل (١٠) التوزيع النسبي للمشاركات في الاستبيان تبعا للتخصص (المصدر: الباحث)

٥. الإطار التحليلي المقترح

١.٥ الية الدراسة التحليلية: موجز لعملية الاستبيان

يهتم هذا الجزء من البحث بتقييم أهمية المتغيرات المستنبطة من الدراسة النظرية والمدققة من نتاج الدراسة التحليلية للبحث في دراسة الحالة وذلك بهدف الخروج بجدول وعناصر الأداة بمؤشراتها المختلفة والمتعددة والتي سوف يقوم بترتيبها الباحث طبقا للاستبيان واراء

مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تنسيق المواقع ومن ثم تحديد الاوزان النسبية للمتغيرات لكل عنصر من العناصر الرئيسية والعناصر الثانوية.
- ثم التوصل الي ترتيب هذه المتغيرات بما يخدم الاداة وصولا للنتائج النهائية التي تساعد على هيكله وبناء وتطوير الأداة لقياس كل المؤشرات والعناصر التصميمية لاختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع.

٢.٥ الاستبيان واراء الخبراء والمتخصصين

-هناك بعض المشاكل التي تواجهها عملية تصميم وتنفيذ تنسيق المواقع المستدام من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين ويتم عرضها كما يلي:
- ماهي درجة التأثير المناسبة لأهم التحديات التي تواجه عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدام من (مشكلات بيئية، مشكلات اجتماعية، مشكلات اقتصادية، مشكلات إدارية، مشكلة الوعي والثقافة المجتمعية بأهمية الحفاظ على تنفيذ المشروعات وصيانتها)، اخري؟
- وبالفعل قد قام الباحث عند تحليل الاستبيان وتساؤل الخبراء عن المشكلات الفعلية التي تواجههم والاخذ في الاعتبار اراء المتخصصين في ضوء حل او تفادي حدوث تلك المشكلات في الأداة المدققة النهائية للبحث والتأكيد على بعض المؤشرات الهامة الواجب مراعاتها في الاداة مثل:
يلزم الاهتمام بعملية زيادة الوعي المجتمعي للمستخدمين والتأكيد على مبدا الثقافة المجتمعية للمجتمع المنوط بتصميمية، كما أكد العديد من الخبراء على ضعف منظومة الإدارة والصيانة لتلك المشارع خاصة في حالة كونها مشروعات عامة مما يؤكد دور الجهات الإدارية والتنفيذية في مراعاة تلك المشكلات والاخذ بالأساليب الحديثة لعملية الصيانة مما يقلل من تكلفة المال والوقت والمجهود.
تم تصميم استمارة تقييم الكترونية على برنامج جوجل وارسالها للعديد من الخبراء والمتخصصين ويبلغ عدد الاشخاص التي تم ارسال ردهم على الاستبيان حوالي ٣٣ استمارة ثم تم ضبط وتقييم ملاءمة وأهمية المؤشرات المستخلصة من خلال تحليل نتائج استبيان للخبراء المتخصصين في مجالات (تنسيق المواقع والتصميم العمراني والتخطيط البيئي والهندسة الزراعية) وقد أمكن من خلال نتائج التحليل الاحصائي الوصول إلى صياغة جانبي الاداة المستهدفة (المؤشرات وأوزانها النسبية). كما يجدر الاشارة الى إمكانية تطبيق هذه الاداة التقييمية أيضا على نطاقات واسع لتصميم النباتات في مواقع تنسيق المواقع المستدام. حيث بلغ عدد الخبراء المتخصصين في مجال تنسيق المواقع ما يقرب من ٣٦٪ من اجمالي عدد الخبراء بينما يله بالمركز الثاني خبراء التصميم العمراني والعمارة وصل الي ٣٣٪، بينما احتل خبراء المهندسين الزراعيين بنسبة تصل الي ١٧ % يله اخير خبراء التخطيط البيئي والتنمية المحلية بلغت ١٤ % من اجمالي المتخصصين. كما هو موضح بالشكل رقم (١٠) يوضح التوزيع النسبي للمشاركات في الاستبيان حسب التخصص. وتنقسم الاستمارة الي ثلاث أجزاء وهي بيانات عامة وتشمل عنوان البحث والبيانات الخاصة عن كل فرد العينة وتشمل الاسم والتخصص والوظيفة وسنوات الخبرة، وهل كان لهم علاقة مباشرة بالتعامل مع مشروعات تنسيق المواقع خاصة أعمال التشجير.

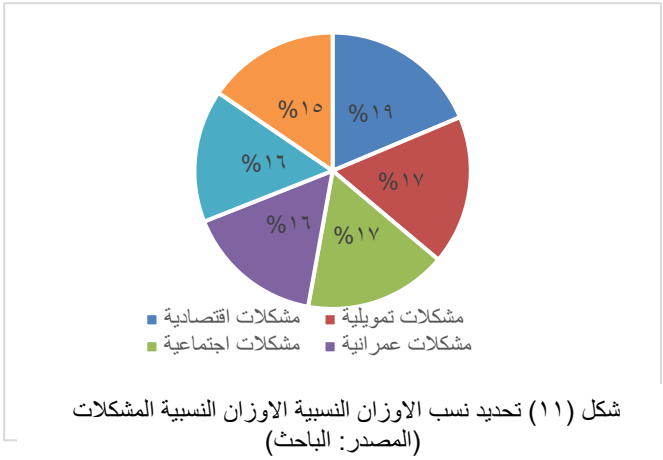
١.٢.٥ تساؤلات استمارة الاستبيان

ثم تحديد مجموعة من التساؤلات الخاصة بالمؤشرات والمعايير المختلفة للأداة وتتمثل في:
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (المعايير البيئية) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية لكل عنصر بالمعيار الرئيسي.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (معيار شكل النبات وملامحة المختلفة) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية لكل عنصر بالمعيار الرئيسي.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (المعايير الوظيفية) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية لكل عنصر بالمعيار الرئيسي.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (معايير تحقيق الاستدامة) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية بها.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (معايير البصرية) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية بها.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (معايير الجمالية) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية بها.
- ترتيب متغيرات قياس كفاءة (معايير التشغيلية) وتحديد قياس المتغيرات الثانوية بها.
- ثم أخيرا – ترتيب المتغيرات الرئيسية بعد تفريغ نتائج الاستبيان ثم تحديد لأوزان النسبية لكافة المعايير الرئيسية.
وتم تحديد الترتيب طبقا لقيم المتوسط الحسابي للأهمية بحيث العناصر التي لها متوسط اعلي وأكبر يكون لها أهمية أكبر.

٣.٥ تحليل المؤشرات الاولية لاستخراج اداة لمؤشرات

يعتبر الهدف الرئيسي من البحث هو تحديد الاداة لقياس المؤشرات والعناصر التصميمية لاختيار النباتات عند عملية تصميم وتنسيق المواقع لتصبح أكثر استدامة طبيعية وتكون أكثر كفاءة تصميمية وأكثر استغلالا للعناصر المختلفة المستنتجة من عملية التقييم بصورة سليمة وشمولية وأعلي مستوي لعمل استدامة للبيئة الطبيعية المصممة وقد تم تحديد ذلك من خلال:

- تحديد الاوزان النسبية للعناصر الرئيسية والفرعية بناء على استقصاء الخبراء والمتخصصين.
ثم تقييم قائمة العناصر التي تم التوصل اليها من خلال مراحل البحث السابقة وتحديد معدل التكرار لكل عنصر طبقا لتحليل نتائج الاستقصاء باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS: Principle Componentومن ثم تم تحديد الاوزان النسبية للعناصر الرئيسية وللعناصر الفرعية للمؤشرات، تم رصد وتشخيص اهم المشاكل التي تواجه العملية التصميمية لأعمال تنسيق المواقع من خلال اراء الخبراء والمتخصصين وكان من اهم المشاكل هي:
- تصدرت المشكلات الاقتصادية النسبة الاكبر والأعلى قيم من حيث اراء الخبراء التي وصلت قيمتها الي ٠,٨٢١ بينما تركزت مجموعة المشكلات التمويلية والاجتماعية المركز الثاني بقيم ٠,٧٦٨ و٠,٧٣٥ ومن ثم يليهم في الاوزان النسبية ومن ثم تليها المشكلات العمرانية تمثل قيم ٠,٧١١ بينما الادارية والبيئية القيم الاقل ٠,٦٨٣ وأقلهم قيم هو ٠,٦٨٠. كما موضح شكل رقم (١١).



شكل (١١) تحديد نسب الاوزان النسبية الاوزان النسبية المشكلات
(المصدر: الباحث)

١.٣.٥ تحديد العناصر الرئيسية التي يجب تقييم المؤشرات والكفاءة التصميمية للمشروع

والتي تتمثل في العناصر الرئيسية الثامنة (عنصر تحقيق الاستدامة - العناصر البصرية - العناصر الوظيفية -عنصر شكل النباتات وملاحمة المختلفة - العناصر الجمالية - العناصر التشغيلية - عنصر التحكم البيئي - العنصر البيئي) طبقا لأوزانها النسبية المستنتجة من التحليل الاحصائي .SPSS وكذلك تم تحديد العناصر الفرعية لكلا منهم كما هو موضح بالجدول رقم (٣) يوضح تحديد الاوزان النسبية للعناصر الرئيسية.
- نتائج القياس لتلك العناصر والمؤشرات من خلال الاستبيان، حيث نجد ان تحليل عناصر التقييم يمكن ايجازها فيما يلي:
مؤشر تحقيق الاستدامة يمثل اعلي نسبة من حيث تحليل الاحصائي ببرنامج SPSS: Principle Componentحيث تمثل القيم النسبية للعنصر اعلي قيمة (١:٠,٩٣٦) وهو الأعلى بين جميع العناصر الرئيسية للعملية التصميمية مما يعكس مدي أهميته تلك العنصر في عملية اختيار النباتات في عملية التصميم لتنسيق المواقع.
- يليه العناصر البصرية والعناصر الوظيفية التي حققت نسبة متقاربة بينهم وصلت الي ٠,٩٢ و٠,٩١٨ من ١ للعنصر مما يؤكد على اهميتهم لتحديد مدي الكفاءة الوظيفية للعناصر لتحقق اعلي قيمة.
-بينما المجموعة الاقل قيم نسبية منهم في ذلك التقييم وهي العناصر التشغيلية حيث وصلت الي ٠,٨٨٩ من ١.
-بينما يأتي عنصري التحكم البيئي في المناخ ثم اخيرا العنصر البيئي لتلك العملية من حيث قيمهم النسبية الاقل قيما وصلت الي ٠,٨٦١ و٠,٨٢٨ من ١.
-تعكس تلك المتغيرات بأوزانها النسبية ان هناك بعض العناصر الاخيرة تحتاج الي استكمال واضافة قيم اخري اضافية لها وتحتاج ايضا لوضع الية جديدة تمكننا من زيادة تلك القيم الي أكثر من ذلك نظرا لأهميتها النسبية في العملية التصميمية، كما تحتاج الي زيادة الوعي التصميمي في تلك المجالات لأهمية العناصر المناخية والبيئة على العملية التصميمية.
- ومن خلال عملية التقييم ايضا للمؤشرات الفرعية وجد انه تم تحليل من خلال برنامج SPSS: The Frequency table
لجميع العناصر وجد انه هناك بعض المؤشرات تمثل الاقل قيم في عملية التكرار خاصة على الحالة المصرية. نظرا لعدم وجودهم في الاخذ في الاعتبار لهم لعدم اهميتهم النسبية القليلة وتم الغاءهم في تلك التقييم متمثل في عنصر السيطرة الذي بلغ قيم ٠,٦٠١ يله عنصر احساس الاكثر تعقيدا كالتوحد والنظام بقيم ٠,٦٣٢ وعنصر تجنب الانواع الغربية من النباتات واخيرا عنصر تقدم المطاعم المنتجات العضوية من الحدائق النباتية الخاصة بقيم ٠,٦٩٧ و٠,٦٤٨ من ١ وقد تم استبعادهم من الجدول النهائي المقترح للتقييم. كما في الشكل رقم (١٢) وجدول رقم (٤) يوضح معدل التكرار للعناصر الرئيسية بنسبها المختلفة.

جدول (٣) ترتيب المتغيرات القياس كفاءة المعايير الرئيسية طبقا لأوزانها النسبية (نتاج تحليل أراء الخبراء والمتخصصين)

قبل التقييم	المعايير الرئيسية طبقا لأوزانها النسبية	Commpont matrix-1	بعد التقييم
main_7	معايير تحقيق الاستدامة	0.936	main_١
main_5	المعايير البصرية	0.92	main_٢
main_4	المعايير الوظيفية	0.918	main_٣

main_3	معيار شكل النباتات وملامحه المختلفة	0.915	main_4
main_6	المعايير الجمالية	0.902	٥main_
main_8	المعايير التشغيلية	0.889	٦main_
main_2	معيار التحكم البيئي في المناخ	0.861	٧main_
main_1	المعيار البيئي	0.828	٨main_

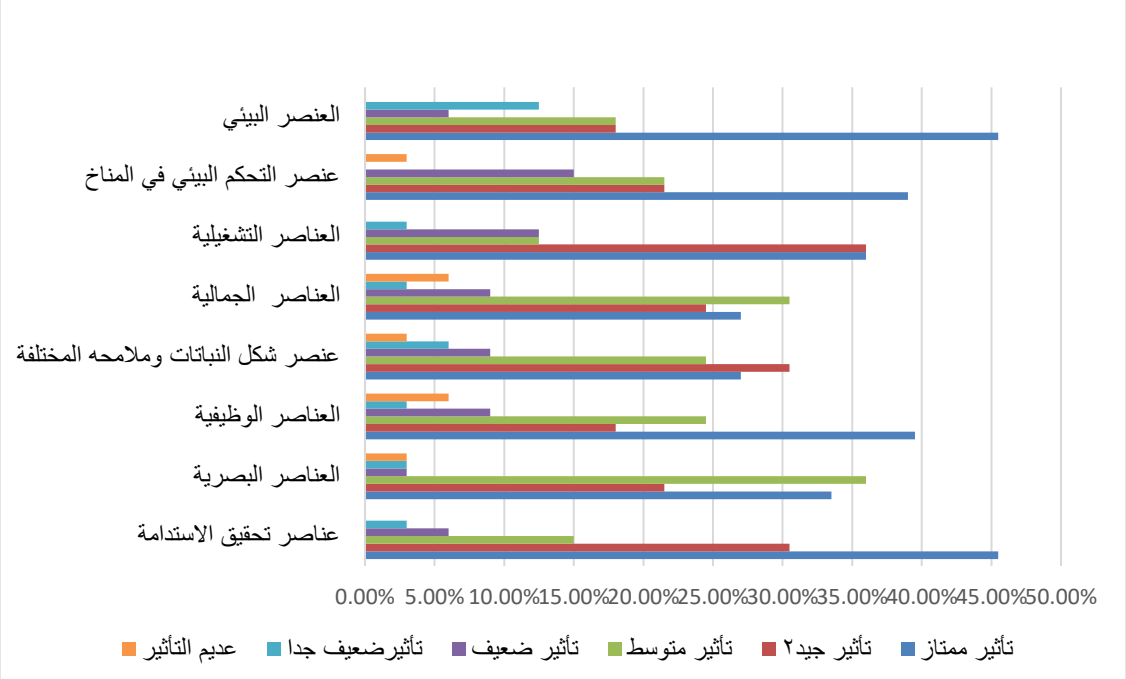
(المصدر: الباحث)

جدول (٤) معدل التكرار (The Frequency table)

العناصر الرئيسية	تأثير ممتاز	تأثير جيد	تأثير متوسط	تأثير ضعيف	تأثير ضعيف جدا	عديم التأثير
عناصر تحقيق الاستدامة	٤٥,٥٪	٣٠,٥٪	١٥٪	٦٪	٣٪	٠٪
العناصر البصرية	٣٣,٥٪	٢١,٥٪	٣٦٪	٣٪	٣٪	٣٪
العناصر الوظيفية	٣٩,٥٪	١٨٪	٢٤,٥٪	٩٪	٣٪	٦٪
عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة	٢٧٪	٣٠,٥٪	٢٤,٥٪	٩٪	٦٪	٣٪
العناصر الجمالية	٢٧٪	٢٤,٥٪	٣٠,٥٪	٩٪	٣٪	٦٪
العناصر التشغيلية	٣٦٪	٣٦٪	١٢,٥٪	١٢,٥٪	٣٪	٠٪
عنصر التحكم البيئي في المناخ	٣٩٪	٢١,٥٪	١٥٪	٢١,٥٪	٠٪	٣٪
عنصر البيئي	٤٥,٥٪	١٨٪	١٨٪	٦٪	١٢,٥٪	٠٪

(المصدر: الباحث)

شكل (١٢) معدل التكرار (The Frequency table)



(المصدر: الباحث)

٢.٣.٥ تحديد الأوزان النسبية لعناصر كفاءة تحقيق التصميم بالنباتات لاستدامة البيئة الطبيعية " نتيجة تحليل أراء الخبراء "

تم تحديد كافة العناصر والمؤشرات النهائية الخاصة بكافة القيم النسبية التي تم استنتاجها من خلال الاستبيان والتحليلات الاحصائية المستنتجة منه موضح ذلك في الجدول رقم (٥) يوضح الإطار النهائي للعناصر والمؤشرات الخاصة باختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة، حيث يشتمل على العناصر الرئيسية –

العناصر الفرعية داخل مجموعتها– الاوزان النسبية للعناصر جميعا. ويتمثل الجزء الأخير من البحث الإطار النهائي الذي تتبلور من خلاله الدراسات السابقة ويحتوي هذا الجزء على عنصرين أساسيين:

- استنتاج العناصر والمؤشرات الخاصة بعملية تصميم وتنسيق المواقع عند عملية التصميم بالنباتات:

التي تمثل النتاج النهائي للفكر للباحث والذي يأتي معبرا تماما عن هدف البحث الرئيسي وهو وابتكار أداة لقياس المؤشرات وتحديد المتغيرات وقيمها النسبية المحددة لعملية التصميم باستخدام النباتات بالبحث من خلال الاستبيان واراء الخبراء والمتخصصين وذلك من خلال:

المتغيرات المؤثرة على تحديد العناصر والمؤشرات وتصنيفها:

تضم هذه المجموعة كافة المتغيرات التي تعكس الخصائص والسمات التي تـم تصنيفها الى مجموعة من العناصر والمؤشرات والتي تتمثل في ٨ عناصر الأساسية وتم عمل توصيف وتصنيف تفصيلي لكل عنصر للخروج بمجموعة من العناصر التفصيلية التي وصلت اعدادها في بادي الامر الى **٧٩** عنصر ثم تم التحديد الدقيق والتركيز على العناصر الاكثر أهمية والتي يجب توافر في عناصر اختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع وذلك من خلال الاستبيان مع السادة الخبراء والمتخصصين في هذا المجال وبناء عليه تم اعادة تحديد العناصر التفصيلية التي وصلت في نهاية الامر الى ٧٤عنصر فرعى وتم تحديدهم كالتالي:

- **العنصر الاول (عنصر الاستدامة)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الاول الذي يحقق اعلي نتيجة هو عنصر الاستدامة الذي وصل قيمة النسبية للأوزان النسبية الي ٠,٩٣٦ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في: يتكون عنصر الاستدامة الرئيسي الي ٢٣ عنصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:

- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية) تتكون من ١٣ عنصر فرعي يمثلوا أكثر من ٥٠٪ من عناصر الاستدامة الاجمالية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من عنصر تعظيم استخدام الموارد المتجددة.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية) التي تتمثل في ٨ عناصر فرعية تتراوح قيمتها النسبية وتمثل نسبتهم حوالي ٣٥٪ من اجمالي عناصر الاستدامة.
- المجموعة الثالثة (العناصر ذات القيم الاقل للأوزان النسبية) وهي أقل العناصر تأثيرا وأقلهم أوزان نسبية وقد تم الغائهم من قبل العديد من الخبراء وصلت لنسبتهم ٨٠٪ منهم طلبوا استبعادهم من الإطار العام النهائي بالحالة المصرية.
- ويلزم قبل البدء في اي مشروع تنسيق مواقع ان يراعي الاستدامة في اختياره للأنظمة المختلفة لأعمال الري وادارة المياه واعمال الاضاءة ايضا في تحقيق اعلي كفاءة لاستدامة المواقع باستخدام جميع عناصر تنسيق المواقع المستدام المستنتجة.
- القدرة على التكييف لأنواع النباتات عند تصميم الحدائق ولتعزيز التنوع الحيوي ولاستفادة الانظمة البيئية الاصلية ولجذب بعض انواع الحياة البرية كالطيور والفراشات حيث تجتذب الأشجار والشجيرات المثمرة عدد كبير من انواع الطيور.

- **العنصر الثاني (العناصر البصرية)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الثاني الذي يحقق اعلي نتيجة هو العناصر البصرية الذي وصل قيمة النسبية للأوزان النسبية الي ٠,٩٢ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:

تتكون العناصر البصرية الرئيسية من١٢ عنصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:

- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم الأعلى للأوزان النسبية) تتكون من ٢عنصر فرعي يمثلوا أكثر من ١٧٪ من العناصر البصرية الاجمالية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من عنصر تغيير المستويات في الفراغات والذي وصل لأعلي القيم النسبية للعناصر الفرعية الي اخر عنصر في تلك المجموعة الذي حقق قيم نسبية اقل وهو تأثير كافة التفاصيل ودرجة دقتها وتفاصيله اي كلما زادت التفاصيل في التصميم بالنباتات كلما القيمة النسبية لأهميتها وزيادة اهمية المؤشر في تحقيق التصميم المستدام.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتكون من ٩ عنصر فرعي يمثلوا أكثر من ٧٥٪ من عناصر البصرية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من تحقيق المعني والرمزية للتصميم باستخدام النباتات الذي وصل القيم النسبية للعناصر الفرعية الي اخر عنصر ارتفاعات النباتات والمباني وعلاقتهم سويا في تحسين الصورة البصرية للتصميم.
- المجموعة الثالثة (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية) التي تتمثل في عنصر واحد فقط من العناصر الفرعية يمثل نسبتهم ٨٪ من اجمالي عناصرها الفرعية.

- ومن هنا نجد ان بعض الاشجار والشجيرات بخصائص بصرية وجمالية مثل الالوان الزاهية والثمار للأكل وخصائصها الطبية والرائحة العطرية كل ذلك يجب ان تدعم وظيفة الحدائق كالعلاج او الملاعب وتحقق الاستدامة.
- يمكن استخدام انواع النباتات ذات صفات جمالية معينة لتكوين صورة بصرية للمناطق التصميمية بالحدائق او في عند تصميم الشوارع وخلق تميز بصري باستخدام اشجار مزهرة وملونة بألوان محددة ولتشجيع المستخدمين سيرا على الاقدام في المدينة، كما انها يمكن لبعض النباتات ان توفر ارتباطا تاريخيا لهوية المجتمع المحيط وثقافته كعلامات مميزة بصرية في الحدائق والميادين العامة لتحقيق صورة بصرية مميزة للاماكن ورفع تحقيق الصورة الذهنية للمدنية ومناطقتها.
-مراعاة اختيار اماكن الاشجار عند التقاطعات حتى لا تعيق الرؤية لسائقي المركبات للدوران بسهولة ورؤية مفتوحة.

- **العنصر الثالث (العناصر الوظيفية)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الثالث الذي يحقق اعلي نتيجة هو العناصر الوظيفية الذي وصل قيمة النسبية للأوزان النسبية الي ٠,٩١٨ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:
تتكون العناصر الوظيفية الرئيسية من١٣ عنصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان النسبية) تتكون من ٧عنصر فرعي يمثلوا أكثر من ٥٤٪ من العناصر الوظيفية الاجمالية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من عنصر كفاءة الترتيب والتنظيم الفراغي باستخدام النباتات والذي وصل لأعلي القيم النسبية للعناصر الفرعية وهو مقاومة الضوضاء باستخدام النباتات.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتكون من ٤ عنصر فرعي يمثلوا حوالي ٣٠٪ من عناصر الوظيفية الاجمالية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من التوجه الجيد لاماكن النباتات وحجب العناصر غير المحببة باستخدام النباتات الذي وصل لأعلي القيم النسبية للعناصر الفرعية وهو تحقيق الامن والامان والحماية.
- المجموعة الثالثة (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية التي تتمثل في عنصر واحد فقط من العناصر الفرعية.
- المجموعة الرابعة تم الغائها من عنصر التقييم الفرعية تصل نسبيها الي ٨ % من اجمالي العناصر الوظيفية التي تتمثل في عنصر اعطاء احاسيس أكثر تعقيدا كالتوحد والنظام.

- **العنصر الرابع (عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الرابع الذي يحقق نتيجة اوزان نسبية عالية هو عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة الذي وصل قيم الأوزان ن النسبية الي ٠,٩١٥ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:
تتكون عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة الرئيسية من٦ عناصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان النسبية) تتكون من عنصر فرعي يمثلوا أكثر من ١٦,٥٪ من عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة وتبدأ من عنصر مراعاة اختيار النباتات المحلية عند التصميم.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتكون من عنصرين فرعي يمثلوا حوالي ٣٣,٥ % من عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من مدي الملائمة الوظيفية للنباتات حسب شكل النبات وابعاده حيث وصل لأعلي القيم النسبية للعناصر الفرعية لأخر عنصر في تلك المجموعة عناصر الخصائص المادية والخصائص الفسيولوجية للنباتات.
- المجموعة الثالثة (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية التي تتمثل في ثلاث عناصر من العناصر الفرعية وصلت نسبتهم حوالي ٥٠٪ فقط من اجمالي عناصرها الفرعية. متمثلين في القيم الانتاجية للنباتات ويليها التنوع في اشكال النباتات وتباين احجامها واشكالها وطبيعتها ومدي جودة نوعية النباتات الصحية المستخدمة. ويلزم مراعاة احتياج المياه للنباتات ومراعاه عنصر النمو والعمر للنباتات ايضا والخصائص الخاصة بالأوراق والمحتوي الخضري له.
- ومن ذلك نجد اهمية مراعاة قدرة الاحتمال عند اختيار النباتات في المساحات العامة المفتوحة لأنها تحدد كيفية تكييف النبات مع الظروف واحتمالية ازدهاره في الفراغات.
-مراعاة اختيار النباتات والاشجار في المناطق الصناعية أو المزدحمة ان تكون قادرة على تحمل التلوث فالهدف من اختيار الاشجار ذات المدي العمري المتوسط والطويل.
- يفضل اختيار النباتات التي تتكيف بطبيعتها مع الظروف البيئية الحالية للمناخ المحلي للمنطقة وتكون سريعة النمو خاصة في المناطق المزدحمة.

- يلزم زيادة الرقعة الخضراء والغطاء النباتي لمحاربة تعرية التربة وفي المناطق المنحدرات لتثبيت التربة ومنع التعرية والتقليل من الانجراف. وتساعد على عملية النتح للنباتات.
- وينصح باستخدام النباتات الاصلية المحلية لتحقيق الاستدامة البيئية في المناطق الخضراء.
- مراعاة اختيار الاشجار والنباتات علي حسب الوظيفة المرجوة منها حيث يمكن الاستفادة من الشكل الخارجي للاشتجار والشجيرات في استخداماتها في العديد من الوظائف (من سياج شجري – توجه حركي – تقسيم فراغات – منع الاختراق – حجب الرؤية – تقليل الضوضاء - ...الخ).
- تتطلب انماط الحركة في الفراغات والحدائق العامة والشوارع العريضة تواجد اشجار ذات شكل تاجي دائري وممتد لتوفير القدر الاكبر من الظل للمشاة. ولإتاحة الفرص لهم بالسير براحة في ظل درجات الحرارة العالية في مصر، وينبغي تجنب الاشجار المتهدله والمتدلية ذات الاغصان الضعيفة حتى لا تؤذي اعين الناس.
- يلزم اختيار النباتات (الاشجار – الشجيرات -.. الخ). ذات الجذور السطحية وممتدة لكي تقوم بتثبيت التربة ولتمنع ايضا التعرية وجريان المياه السطحية.
- تحقيق عنصر تحمل ظروف الجفاف والعطش للمياه نظرا لندرة المياه وتتحمل الملوحة والرطوبة حسب كل موقع.
- تجنب تواجد شجيرات على الارصفة حتى لا تعيق حركة المشاة.

- **العنصر الخامس (العناصر الجمالية)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الخامس الذي يحقق نتيجة اوزان نسبية عالية هو العناصر الجمالية الذي وصلت القيم للأوزان النسبية الي ٠,٩٠٢ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:
تتكون العناصر الجمالية الرئيسية من ٥ عناصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٢ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان النسبية) تتكون من عنصر فرعي يمثل ٢٠٪ من مراعاة عنصر (اللون والملمس والاتزان التجانس والتكوين). مما يحقق كافة عناصر النسب الجمالية عند التصميم.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتراوح من (٠,٩-٠,٨) تتكون من ٤عنصر فرعي يمثلوا حوالي ٨٠ % من العناصر الجمالية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ من جودة الادراك المرئي وصل لأعلي القيم النسبية للعناصر الفرعية لأخر عنصر هو الحدود الخارجية.

- **العنصر السادس (العناصر التشغيلية)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي السادس الذي يحقق نتيجة اوزان نسبية متوسطة هو العناصر التشغيلية الذي وصلت القيم للأوزان النسبية الي ٠,٨٨٩ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:
تتكون العناصر التشغيلية الرئيسية من ٦ عناصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان النسبية) تتكون من ٤ عناصر فرعية يمثلوا ٦٧ % بدا من عنصر الاستمرارية والمحافظة والصيانة طويلة المدي في عنصر اساليب الري المناسبة للنباتات والحفاظ على المياه.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتكون من عنصر فرعي يمثلوا حوالي ١٦,٥ % من العناصر التشغيلية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ الحفاظ على التربة والتأمل والرطوبة.
- المجموعة الثالثة (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية تتراوح بين التي تتمثل في عنصر واحد فقط من العناصر الفرعية وتمثل نسبته حوالي ١٦,٥ % فقط من اجمالي عناصرها الفرعية متمثل في سهولة الوصول من والي الموقع وقت عملية التنفيذ.
-يلزم مراعاة يجب مراعاة السلامة عند اختيار الاشجار والشجيرات للمساحات العامة المفتوحة مثل تجنب النباتات السامه والشوكية وذات الحواف الحادة خصوصا عندما تكون قريبة من الناس وسهل الوصول اليها حيث انها قد تشكل خطورة عند ملامستها او الوقوف عليها.
- تجنب استخدام انواع الاشجار التي يتساقط معها اغلفة او ثمار غير ملائمة للمساحات التي يتوفر فيها حركة مستمرة للمشاة مثل الارصفة والحدائق العامة (لاحتياجها لعمليات الصيانة التنظيف اليومي).

- **العنصر السابع (عنصر التحكم البيئي في المناخ)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي السابع الذي يحقق نتيجة اوزان نسبية متوسطة هو عنصر التحكم البيئي في المناخ الذي وصلت القيم للأوزان النسبية الي ٠,٨٦١ من ١ وذلك يتمثل في:
تتكون عنصر التحكم البيئي في المناخ الرئيسية من ٥ عناصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٢ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان النسبية) تتكون من عنصرين فرعين يمثلوا ٤٠ % بدا من عنصر الحماية من التلوث الهوائي في الجو وفي عنصر المياه وتوازنها ومدي تواجدها او ندرتها.

- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية تتكون من ثلاث ٣عناصر فرعي يمثلوا حوالي ٦٠ % من عنصر التحكم البيئي في المناخ والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تبدأ المناخ (الراحة الحرارية، الاشعاع الشمسي، التحكم في الرياح، معدل الرطوبة النسبية في الجو حيث وصل القيم النسبية للعناصر الفرعية.
- لذا يجب الاستفادة من النباتات والاشجار لمقاومة التلوث والتي يقوم نتقيه الهواء وامتصاص ثاني اكسيد الكربون وإطلاق الاكسجين في الهواء بالحدائق، وللحد من الجزر الحرارية واختيار النباتات التي تحجب الرياح الباردة والاتربة.

- **العنصر الثامن (العناصر البيئية)**

من خلال دراسة وتحليل الاستبيان تبين لنا ان العنصر الرئيسي الرابع الذي يحقق نتيجة اوزان نسبية متوسطة هو العنصر البيئي الذي وصلت القيم للأوزان النسبية الي ٠,٨٥٠ من ١ وذلك لعدة اسباب تتمثل في:
تتكون العناصر البيئية الرئيسي من ٨ عناصر فرعي تم اعادة ترتيبهم مرة اخري من خلال القيم الخاصة بيهم من تحليل الاستبيان حيث تم تصنيفه الي ٣ مجموعات:
- المجموعة الاولي (العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية) تتكون من ٤عناصر فرعي يمثلوا حوالي ٥٠ % من العناصر البيئية والذي يحققوا معدلات الاوزان النسبية لهم الكبيرة تعزيز التعليم البيئي والحفاظ على الموائل البرية والحيوانية ومن ثم عنصر المظهر والتنوع البيئي وتشجيع الوعي الثقافي للبيئة واخير عنصر مراعاة الشكل يتبع المناخ.
- المجموعة الثانية (العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية التي تتمثل في ثلاث عناصر من العناصر الفرعية وصلت نسبته حوالي ٣٧,٥ % فقط من اجمالي عناصرها الفرعية، متمثل في بساطة الطبيعة والتوحد والتجانس، الموائمة مع البيئة المحلية ومراعاة الشكل يتبع البيئة.
- **المجموعة الرابعة:** قد تم الغائها من عنصر التقييم الفرعية تصل نسبيها الي ١٢,٥ % من اجمالي العناصر البيئية التي تتمثل في عنصر السيطرة.

٦. النتائج

- تمكن الباحث من خلال هذا البحث الوصول لأداة مطوره لقياس مدى كفاءة استدامة تنسيق المواقع باستخدام النباتات ومن ثم جاهزيتها كنموذج اولي كخطوة ضرورية لتوجيه والمساعدة في اتخاذ القرارات التصميمية الصحيحة لتحقيق الاستدامة في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة عند التصميم باستخدام بالنباتات الذي يحقق جميع أبعاد الاستدامة للبيئة الطبيعية بشكل متزن ويراعي خصوصية مصر. وقد أظهر التطبيق لهذه الاداة على حالتي الدراسة إمكانية تطبيقها بشكل كامل وأظهرت النتائج الاستبيان الفروق بين العناصر والمؤشرات بشكل واضح وأهمية تطبيق هذه الاداة كأداة قياس وتشخيص في إظهار المحاور والمؤشرات التي يجب العمل على تحسينها عند البدء في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة. ومن هنا تتأكد أهمية وقيمة هذه الاداة التي تم تطويرها لدعم اتخاذ القرار التصميمية في مصر. ويوصى بتطبيق هذه الاداة على نطاقات موسعة من المشاريع ومقترح إنتاج دليل تقييمي خاص بها. كما هو موضح بالجدول رقم (٥) الأداة النهائية لقياس المؤشرات للعناصر الخاصة باختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة.

- وتعتبر تلك الأداة نتاج كافة الدراسات التي قام بها الباحث بدا من الدراسة النظرية ثم التحليلية ثم التدقيق والتحقق بعمل الاستبيان من النتائج النهائية في التطبيق علي الحالة المصرية، حيث اتضح من تطبيق هذه الأداة علي حالة الدراسة ان لها دور فعال في دعم عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة بحيث تخضع لكل المؤشرات في جميع المعايير الرئيسية (عنصر الاستدامة، المعايير البصرية، المعايير الوظيفية، معايير شكل النبات وملامحة المختلفة، المعايير الجمالية، المعايير التشغيلية ومعايير التحكم في المناخ والمعيار البيئي) وتم استبعاد كافة العناصر التي اتضح قلة تأثيرها وضعف تأثيره علي العملية التصميمية حيث يمكن استخدام هذه الأداة المتكاملة المقترحة لقياس المؤشرات وتحديد المتغيرات وقيمها النسبية المحددة لعملية التصميم باستخدام النباتات :
حيث تم تقسيمها هذه المتغيرات الي ٤ مجموعة مختلفة تم ترتيبها من حيث درجة الأهمية النسبية للعناصر حيث تمثل المجموعة الاولي هو ذات القيم المرتفعة جدا (١) نسبيا وتقترب اوزانها النسبية من١- ٠,٩٠١، ثم المجموعة الثانية هي ذات القيم المرتفعة (٢) اوزانها النسبية تصل الي من ٠,٩٠ الي ٠,٨٠١، ثم يليها المجموعة الثالثة ذات القيم المتوسطة (٣) للأوزان النسبية تصل الي ٠,٨ الي ٠,٧٠١، ثم المجموعة الرابعة ذات القيم الأقل (٤) للأوزان النسبية تصل الي ٠,٧٠ فاقل.

جدول رقم (٥) الأداة النهائية لقياس كفاءة واستدامة عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة " باستخدام النباتات"

العناصر والمؤشرات الخاصة لاختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة	commpont matrix-1	القيم النسبية
(عنصر الاستدامة) sustainability		
تعظيم استخدام الموارد المتجددة في الحدائق المستدامة على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية في المنطقة.	0.895	2
تربط كل موقع أجزاء من المساحات المفتوحة بشبكة شاملة، لزيادة الرفاهية وفوائد النظام الطبيعي.	0.882	2
اختيار نباتات تقاوم الحشرات والامراض الحشرية ومبيدات الفطريات.	0.877	2
توفير تكاليف الخطوط وخفض تكاليف الكابلات. الفائدة البيئية للمصادر المتجددة هي تتجنب صافي انبعاثات الغازات.	0.869	2
مراعاة الاستفادة من الاضاءة الطبيعية والتدفئة الشمسية والتبريد الطبيعي والتهوية من أجل تقليل التأثير على البيئة.	0.858	2
اختيار النباتات مراعياً الادارة المستدامة للآفات لتحقيق اقل تأثير على صحة الانسان والبيئة والكائنات الحية.	0.852	2
الحفاظ على الموائل والانواع حيث تعد الانواع الغازية الغريبة سببًا رئيسيًا لفقدان التنوع البيولوجي والانواع.	0.845	2
زيادة استخدام النباتات المحلية في تنسيق المواقع يقلل من مخاطر الانواع الغازية وتقوية النباتات البرية الاصلية.	0.827	2
تصميم الحدائق المستدامة لتكون مكتفية ذاتياً حيث تعتمد المزارع على الانواع المحلية.	0.826	2
ممرات مشاه جيدة ومضاءة جيدا تعمل بشكل جيد، يمكن تشغيل الاضاءة بواسطة مجمعات الطاقة الشمسية ومولدات الرياح المثبتة في الحديقة لتوليد الكهرباء دون تلوث وإلى الابد.	0.822	2
اختيار انواع النباتات التي تحقق عملية التكيف البيئي الجيد بالموقع مراعياً قوة النبات وتحمله، توزيع الامطار الموسمية، الرطوبة، خصائص التربة، توافر المياه، مدة وشدة الضوء	0.821	2
اختيار النباتات التي تنمو بشكل طبيعي في الموقع وتتكيف مع ظروف النمو المحلية واقل عرضة للأمراض وللحشرات.	0.809	2
يتم تحديد المبانى وموقعها بعناية لتكون قريبة من طرق النقل الجماعي والدراجات للمساعدة في تقليل تلوث الهواء.	0.793	3
ان تؤدي وظيفتها البيولوجية باي شكل او اي حجم.	0.766	3
المباني مبنية من مواد معاد تدويرها أو أقل كثافة في استخدام الطاقة.	0.758	3
الموقع والشكل والحجم.	0.754	3
تقليل مواقف السيارات في الحديقة ويجب رصفها بمواد قابلة للنفاذية.	0.753	3
وفورات معالجة المياه.	0.753	3
نظم الصرف المستدام: يتم جمع مياه الامطار والمياه الرمادية المتولدة في الحديقة والمناطق المحيطة بها وتخزينها.	0.747	3
يحقق التصميم التوازن بين السيارات والاشخاص لتقليل تقاطعات المشاة /المركبات والعادم	0.719	3
(العناصر البصرية) Visual		
تغير المستويات في الفراغات.	0.909	1
تأثير كافة التفاصيل ودرجة دقتها وكثافتها الشجرية داخل الفراغات على طابع تشكيل الفراغ.	0.901	1
المعني والمغزى او الرمزية ويتمثل في الذوق والتذوق العاطفي للتشكيل الطبيعي للفراغ والتشكيل العمراني له.	0.886	2
الملامح الطبيعية والعمرانية لطبيعة المكان.	0.856	2
العناصر والمؤشرات الخاصة لاختيار النباتات في عملية تصميم وتنسيق المواقع المستدامة	commpont matrix-1	**القيم النسبية**
تأثير الانشطة المتواجدة بداخل الفراغ.	0.852	2
الحركة ووسيلة الاتصال (شكل الحركة - نوع الحركة - وسيلة الحركة).	0.843	2
تحديد هوية الفراغ وشخصيته المسيطرة.	0.835	2
اختيار انواع النباتات التي تقوي تلك الشخصية وتعززها وتحقق نجاح الفراغ من الناحية البصرية.	0.834	2
روح المكان والاحساس بالمكان وتميز المكان.	0.833	2
تشكيل الاشجار وهى من العناصر التى لها تأثير كبير فى التشكيل العمرانى نفسه.	0.818	2
ارتفاعات المباني/ النباتات وعلاقتها بعرض الفراغ.	0.804	2
(العناصر الوظيفية) functional		
كفاءه الترتيب والتنظيم الفراغي باستخدام النباتات.	0.95	1
جودة تشكيل الفراغات باستخدام النباتات.	0.943	1
إعطاء غني في المكان واحساس الشعور مختلف حسب نوع النبات وشكله.	0.94	1
التحكم في المناخ (يمكن استخدام الاشجار في الاشعاع الشمسي ومصدات الرياح والرطوبة النسبية).	0.937	1
كفاءة الاستفادة من الطبوغرافية بالموقع.	0.917	1
تأكيد الممرات والفراغات وفصل حركة المشاة عن الاليات.	0.915	1
مقاومة الضوضاء (تستخدم النباتات كعازل صوتي في البيئات العمرانية).	0.904	1
التوجيه الجيد لاماكن النباتات حسب المكان الخاص بها.	0.894	2
حجب العناصر غير المحببة.	0.839	2
الخصائص العطرية للنباتات (يراعي عند استخدامها لهذا الغرض نطاق تأثير رائحة لكل نبتة).	0.835	2
تحقيق الامن والامان والحماية.	0.835	2
الخصائص الصوتية (يعد الصوت أحد العناصر الهامة المؤثرة على مستعملي الفراغات.	0.791	2
(عنصر شكل النباتات وملامحه المختلفة) Planting shape		
مراعاة اختيار النباتات المحلية عند التصميم.	0.931	1
مدي الملائمة الوظيفية للنباتات حسب شكل النبات وابعاده.	0.87	2
الخصائص المادية والخصائص الفسيولوجية للنباتات.	0.839	2
القيم الانتاجية للنباتات.	0.78	3
التنوع في اشكال النباتات وتباين احجامها واشكالها وطبيعتها الفسيولوجية.	0.749	3
مدي جودة نوعية النباتات الصحية المستخدمة.	0.712	3
(العناصر الجمالية) Beauty		
(اللون - الملمس – الاتزان- التجانس- التكوين).	0.908	1
جودة الادراك المرئي.	0.894	2

2	0.888	تحقيق جماليات العمران وتداخله مع الطبيعة.
2	0.853	الابعاد والمقياس.
2	0.828	الحدود الخارجية
		(العناصر التشغيلية) Operational
1	0.954	الاستمرارية والمحافظة والصيانة طويلة المدي.
1	0.927	تحديد انسب وقت وموسم لزراعة النبات
1	0.916	الادارة الشاملة لكل عناصر المشروع بعد التنفيذ
1	0.914	اساليب الري المناسبة للنباتات والحفاظ على المياه.
2	0.868	الحفاظ على التربة من التآكل والرطوبة وتحسين بيئة التربة والتهوية السليمة.
3	0.762	سهولة الوصول من والي الموقع وقت عملية التنفيذ.
		(عناصر التحكم البيئي في المناخ) Climate
1	0.937	الحماية من التلوث الهوائي في الجو (التنقية والتوجيه)
1	0.906	المياه وتوازنها ومدي تواجدها او ندرتها والمناطق المتاحة بها ومدي عذوبتها ومدي ملوحتها.
2	0.885	المناخ (الراحة الحرارية، الاشعاع الشمسي، التحكم في الرياح ومعدل الرطوبة النسبية في الجو).
2	0.873	مؤشرات خاصه بالتربة / الارض ومدي قدرة التربة على التحمل وكيفية تثبيت للتربة.
2	0.866	مدي تلوث حالة المياه وصلاحيتها للزراعة.
		(المعيار البيئي) Environment
2	0.85	تعزيز التعليم البيئي للعناصر والحفاظ على الموائل البرية والحيوانية
2	0.825	المظهر والتنوع النباتي
2	0.812	تشجيع الوعي العام لتثقيف الجمهور باستمرار حول الاهتمامات البيئية
2	0.801	مراعاة الشكل يتبع المناخ
3	0.796	بساطة الطبيعة والتوحد والتجانس والتضاد
3	0.745	النواحي الاقتصادية
3	0.701	الموائمة مع البيئة المحلية ومراعاة الشكل يتبع البيئة

المصدر: الباحث

١	النسبية من ١ الي ٠,٩٠١ العناصر ذات القيم المرتفعة جدا للأوزان
٢	من ٠,٩ الي ٠,٨٠١ العناصر ذات القيم المرتفعة للأوزان النسبية
٣	من٠,٨ الي ٠,٧٠١ العناصر ذات القيم المتوسطة للأوزان النسبية تتراوح بين

المراجع References

الناظر، اسلام. (٢٠١٧). دور العناصر النباتية في تقليل التلوث الهوائي بالبيئة العمرانية: بالتطبيق على محاور الحركة في منطقة المهندسين - الجيزة. رسالة ماجستير، كلية التخطيط الاقليمي والعمراني، جامعة القاهرة.

Al-Nazer, M.E., (2017). The Role of Planting Design in Reducing Air Pollution in Urban Environment. Faculty of urban and regional planning, Cairo University.

عبد الهادي، سحر. (٢٠١٨). الابعاد الاجتماعية والتكنولوجية وتأثيرها على تشكيل الفراغات العمرانية بالمدن (دراسة حالة الفراغات العمرانية بالإسكان الحكومي النشرة العلمية لبحوث العمران، كلية التخطيط الاقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، ٢٨(١)، ٣٤-٥١. DOI: 10.21608/JUR.2018.87925

Abd Elhady, A.S., (2018). The Social and Technological Dimensions and their Impact on the Formation of Urban Spaces in Cities (Case Study of Public Spaces in Public Housing). Journal of Urban Research, 28(1), 34-51, DOI: 10.21608/JUR.2018.87925.

فؤاد، هند. (٢٠١٥). دور عناصر تنسيق الموقع في اثراء القيم الجمالية والوظيفية للفراغات الحضرية - حالة دراسية: حديقة الجندي المجهول في مدينة غزة. رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم الهندسة المعمارية، الجامعة الاسلامية. غزة.

Fouad, H. (2015). The Role of Landscape Design Elements in Enhancing the Aesthetic and Functional Values of Urban Spaces Al-Jundi El-Majhoul Square in Gaza City as A Case Study. Master Thesis, Faculty of Engineering, Department of Architecture, Islamic University, Gaza.

André Brasser, A., & Ferwerda, W. (2015). 4 Returns from Landscape Restoration: A systemic and practical approach to restore degraded landscapes. Commonland Publication.

Berrall, J.S. (1978). The Garden; an Illustrated History (2nd. Edition). Harnondsworth Middlesex: Penguin Books, Ltd.

Crossam, T., (1994). Landscape Planning and Design for Water Conservation, Water Sensitive Urban Residential Design. Department of Planning and Urban Design, the Water Authority of Western Australia and the Environmental Protection Authority, Perth.

Efe, R., Cürebal, I., Gad, A., & Tóth, B. (2016). Environmental Sustainability and Landscape Management. ST. Kliment Ohridski University Press. ISBN 978-954-07-4140-6

El-Barmelgy, H. M., & Ibrahim, A. A. (2014). Eco-Efficient Resort Planning and Design (A practical case study of Marina el-Alamien). Journal of Urban Research, 13(1), 113-130. ISSN: 2090-0694.

El-Barmelgy, H. M. (2013a). Healing Garden Accreditation Tool. International journal of Science Commerce and Humanities, 1(6), 27-47. ISSN: 2052-6164

El-Barmelgy, H. M. (2013b). Sustainable landscape and healing gardens: Introducing healing gardens as a deep form of sustainable landscape. International Journal of Development and Sustainability, 2(3), 2050-2065. IJDS13100102.

El-Barmelgy, H. M. (2004). Sustainable Development and Sustainability Tools. International Conference Journal (ARCHCAIRO -2004), 12 February 2004. Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University.

Filho, W.L., Azul, A.M., Brandli, L., Özuyar, P.G., & Wall T. (2020). Sustainable Cities and Communities. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95717-3.

Ha, T. (2009). Landscape Design *Sustainable Energy Info i* Retrieved 21 August 2009, from http://www.sustainability.vic.gov.au/resources/documents/Landscape_design.pdf (last accessed April 2022).

Heerwagen, J.**,** Schauman, S.**,** Moudon, A.**,** Witherspoon, V.**,** James, S.**, &** Mundee, J. (1992)**.** Visual Perception of the Roadway and Roadside Elements by the Observer in Motion**.** Washington State Transportation Center (TRAC); University of Washington, Department of Landscape Architecture: Washington, DC, USA**.**

Hussain, M. R. M., Nizarudin, N. D., & Tukiman, I. (2014). Landscape Design as Part of Green and Sustainable Building Design. Advanced Materials Research, 935, 277–280. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.935.277

Hyams, E. (1971). A History of Gardens and Gardening (1st Ed.). New York: Praeger Publishers. ISBN-13: 978-0460038089

Kaplan, S., Kaplan, R., & Wendt, J.S. (1972). Rated preference and complexity for natural and urban visual material. Perception & Psychophysics 12, 354–356. https://doi.org/10.3758/BF03207221.

Markevych, I., Schoierer, J., Hartig, T., Chudnovsky, A., Hystad, P., Dzhambov, A. M., de Vries, S., Triguero-Mas, M., Brauer, M., Nieuwenhuijsen, M. J., Lupp, G., Richardson, E. A., Astell-Burt, T., Dimitrova, D., Feng, X., Sadeh, M., Standl, M., Heinrich, J., & Fuertes, E. (2017). Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance. Environmental Research, 158, 301–317. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.06.028

Otero, L. (2010). La Calle: Spatial Conflicts and Urban Renewal in a Southwest City (3rd ed). Tucson, The University of Arizona Press. ISBN-13: 978-0816528882

Santa Monica Office of Sustainability and the Environment. (2016, February 9). Landscape garden-garden. City of Santa Monica. https://www.smgov.net/departments/ose/categories/content.aspx?id=4082

Steiner, B., (2001). Chapter 3, Planting Design, from planting strategies for toxic sites: expressed as environmental art. Unpublished draft of thesis for MAppSc (Research). Brisbane: Queensland University of Technology.

The Sustainable Sites Initiativetm. (2009). The Case for Sustainable Landscapes. American Society of Landscape Architects, Lady Bird Johnson Wildflower Center, at The University of Texas at Austin, United States Botanic Garden.

Thomas, G. S., Sim, J. C., & Poulton, D. V. (2001). Planting design: An exploration of emerging theoretical frameworks to support sustainable landscape design. Queensland University of Technology, Brisbane, Queensland. ISBN: 1 86435 524 7

VanDerZanden, A.M., & McNeilen, J. (2007). Plant Selection for Sustainable Landscapes (EC 1534). Oregon State University.

Vincent, E. (2016). Sustainable Landscape Design. Advanced master Gardener Training Program. Columbia, South Carolina.

Vkool. (2021, December 1). 12 Health and environmental benefits of trees. Vkool. Retrieved 2023, from https://vkool.com/benefits-of-trees/

U.S. Environmental Protection Agency. (2008). Outdoor Water Use in the United States. EPA WaterSense. EPA 832-F-06-005.

United Nations. (2015). Transforming our World: the 2030 agenda for sustainable development. A/ RES/70/1. Geneva.

World Health Organization. (2012). Health Indicators of sustainable cities. In the context of the Rio+20 UN conference on sustainable development. 17–18 May 2012.

Yetman, E. (2010, August 11). Eckbo- Designed Tucson Convention Center Landscape. The Cultural Landscape Foundation. https://www.tclf.org/landslides/eckbo-designed-tucson-convention-center-landscape-threatened.