Journal of Engineering Research

Volume 8
Issue 3 *issue 3*

Article 29

2024

Indicators and Evidence of Environmental Sustainability for pedestrian in Public Parks (Towards an Approach for Formulating a Guideline Evaluation Model)

nashwa youssif
معهد أكتوبر العالي للهندسة والتكنولوجيا, dr.naswayoussef@gmail.com

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/erjeng

Part of the Applied Mathematics Commons, Architectural Engineering Commons, Biomedical Informatics Commons, Engineering Commons, Health Information Technology Commons, and the Nanotechnology Commons

Recommended Citation

youssif, nashwa (2024) "Indicators and Evidence of Environmental Sustainability for pedestrian in Public Parks (Towards an Approach for Formulating a Guideline Evaluation Model)," *Journal of Engineering Research*: Vol. 8: Iss. 3, Article 29.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/erjeng/vol8/iss3/29

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Journal of Engineering Research by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Indicators and Evidence of Environmental Sustainability for pedestrian in Public Parks (Towards an Approach for Formulating a Guideline Evaluation Model)

Cover Page Footnote

أقر بأن هذا البحث لم ينشر من قبل، وأقر وأوافق علي إتفاقية إرسال هذا البحث العلمي لدي مجلتكم الموقرة. وأقبل المسؤولية الكاملة عن محتوى البحث. أ.م.د.نشوي يوسف

This article is available in Journal of Engineering Research: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/erjeng/vol8/iss3/29

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

Indicators and Evidence of Environmental Sustainability for pedestrian in Public Parks (Towards an Approach for Formulating a Guideline Evaluation Model)

مؤشرات ودلائل الإستدامة البيئية لمسارات المشاة بالحدائق العامة

(نحو مدخل لصياغة نموذج إرشادي للتقييم)

Abstract

This research addresses one of the emerging fields that have recently asserted their presence in the scientific and research arena, which deals with the reciprocal influence between humans and urban spaces. There is a growing interest in human characteristics and their compatibility with these urban spaces.

Pedestrian paths are considered one of the most important urban spaces that form the urban fabric and are a crucial means of social, cultural, and functional communication, given their connection to the majority of society members and their role in attracting various activities within public parks. This highlights the need to improve the pedestrian movement environment as an approach to communication and sustainability.

The research problem lies in the lack of studies evaluating the relationship between design sustainability criteria and the ecological systems of walking paths in public parks. This gap results in poor design, location determination, and functionality of these paths, along with the absence of a clear engineering and planning approach that aligns with environmental sustainability standards.

Hence, the research aims to clarify the relationship between the design sustainability criteria for urban spaces and the ecological systems specific to walking paths in public parks, including their complementary elements. This serves as a means to evaluate the environmental performance efficiency of the walking path, highlighting the hierarchy of relevant standards and identifying relationships among these criteria. This is achieved by exploring certain concepts and the nature of the relationship between the discussed elements, ultimately leading to a clear outline of the proposed approach**.**

.**Keywords: Design Sustainability Standards of Urban Spaces, Ecosystems of Pedestrian Paths in Public Parks, Complementary Elements**

الملخص:

يتناول البحث أحد المجالات التي فرضت تواجدها في الأونة الأخيرة علي الساحة العلمية والبحثية التي تتعلق بالعلاقة التبادلية التأثير بين الإنسان والفراغ العمراني حيث يتنامي الإهتمام بالخصائص الإنسانيه و مدي توافقها مع هذا الفراغ العمراني.

وتعد مسارات المشاة من أهم الحيزات العمرانية التى تشكل النسيج العمراني وأحد أهم وسائل التواصل الإجتماعي والثقافي والوظيفي نظراً لإرتباطها بالغالبية العظمي من أفراد المجتمع، ومساعدتها على جذب العديد من الأنشطة داخل الحدائق العامة. مما يشير إلي ضرورة الإهتمام بتحسين بيئة حركة المشاه كمدخل للتواصل والإستدامة.

ومن هنا تتمثل مشكلة البحث في نقص الدراسات حول تقييم العلاقة بين معايير الاستدامة التصميمية والنظم البيئية لمسارات المشاة في الحدائق العامة، مما يؤدي إلى ضعف تصميمها وتحديد مواقعها ووظائفها، بالإضافة إلى عدم وجود طريقة واضحة للتعامل الهندسي والتخطيطي لهذه المسارات بما يتماشى مع معايير الاستدامة البيئية.

ومن هنا يساعد البحث علي توضيح العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها كوسيلة تقييم لكفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة مع إيضاح ترتيب للمعايير الخاصة بذلك بالإضافة إلي تحديد مجموعة من العلاقات بين هذه المعايير. ويتم ذلك من عن طريق تناول بعض المفاهيم وماهية العلاقة الخاصة بالعناصر التي تم تناولها وصولا الي وضع توضيح المدخل المقترح.

الكلمات المفتاحية : معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية - النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة - العناصر التكميلية.

1- المقدمة :

يعد تصميم الحدائق والمنتزهات أحد مجالات التصميم في العمارة والفنون المرئية بوجة عام ، حيث أنه فن له معاييره وضوابطه الجمالية ووظائفه المتباينة والمتعددة . وفي ظل الاهتمام الحالي بالبيئة والعمل علي حمايتها والحفاظ عليها وتطويرها لابد من رؤية كيفية تحقيق العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها، مع وضع المؤشرات والدلائل الخاصة بها وذلك لتعزيز الفكرة التصميمية الخاصة بمسار المشاة بالحدائق العامة وتحقيقه للإستدامة البيئية. Simonds,J,O,(2013)

و تكمن إشكالية البحث في غياب وقصور معظم الدراسات والمخططات العمرانية الخاصة بالحدائق العامة لإستخلاص وتطبيق طريقة لتقييم العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها، مما ينتج عنه قصور في تصميماتها وكذلك تحديد أماكنها وفاعلياتها. هذا بالإضافه إلي عدم توافر طريقة واضحة للتعامل الهندسي العمراني والتخطيطي من خلال الضوابط القياسية في مسارات المشاة لتساير محاور الإستدامة البيئية من خلال العناصر التكميلية الخاصة بها.

ويعد الهدف الأساسي من البحث هو الوصول الى وضع نموذج ذو محاور ومعايير منظمة ومرتبة في شكل يساعد المصمم علي تقييم العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها ووضع المؤشرات والدلائل الخاصة بذلك. كما يمكن أن يستخدم كأداة مراجعة للمشروعات القائمة بالفعل.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

وللوصول إلي ذلك سيتم إستخلاص إطار عام يشمل حصراً لأهم العناصر الخاصة بذلك لتحقيق منظومة الإستدامة البيئية والراحة الإنسانية.

وقد إتبع البحث في مراحله المختلفه تناول بعض المفاهيم وماهية العلاقة الخاصة بالمحاور التي تم تناولها، وصولاً إلي مؤشرات ودلائل الإستدامة البيئية لمسارات المشاة بالحدائق العامة وصولاً إلي وضع نموذج ذو محاور ومعايير منظمة ومرتبة في شكل يساعد المصمم علي تقييم العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها ووضع المؤشرات والدلائل الخاصة بذلك.

ومن أهم الدراسات التي تناولت بعض الموضوعات المشابهة:

- ريهام إبراهيم ممتاز " مدخل لتوفيق العلاقة بين أطراف منظومة النتاج المعماري مع ذكر خاص لمدخلات الثقافة" .

- نشوي يوسف عبدالحافظ" مؤشرات الإستدامة المجتمعية لمسارات المشاة، نحو مدخل للتقييم والقياس".

- نشوي يوسف عبدالحافظ " دراسة تحليلية لمؤشرات الإستدامة البيئية"

- نشوي يوسف عبدالحافظ"توجيه البعد الإقتصادي للإستدامة في العمارة"

2- معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية :

وهنا سيتم عرض معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية كأحد مفردات التخطيط والتصميم العمرانى ومنها : (النفاذية - التنـــوع والإختـــلاف – الوضوح – الفاعلية - الملائمـــة البصريـــة - الثراء والغنـى – التعبير عن الشخصية) ، وفيما يلي سيتم شرح هذه المعايير:

Abdo, M,. G,.2003

2-1- النفاذية :

ويقصد بالنفاذية هو إمكانات الفراغ العمرانى من حيث الوصول إليه عن طريق عدد من بدائل الطرق، ونوعية النفاذية هى التى تشكل إستجابة هذا الفراغ لإحتياجات مستعملية وعلى المصمم تحديد عدد المسارات التى تخدم الفراغ / الحيز العمرانى وكيفية الربط فيما بينهما ، ويقصد هنـا التخطيط لهذه الفراغـــات بحيث لابد من سهولة الوصول للفراغـــات بوسائل الإنتقال المختلفة (آليات ومشاة) وتسمى هنا النفاذية المادية،

2-2- التنوع والإختلاف :

والتنوع فى الفراغ العمرانى يعد ثانى مفاتيح التواصل مع المستعملين، وإختلاف الخبرة الفراغية فى المكان يكون بإختلاف التشكيلات البنائية للفراغ، الإستعمالات والإنشطة، المعنى والدلالات الفراغية، ويعنى ذلك أن إختلاف الإستعمال يؤدى بالضرورة إلى إختلاف جميع مكونات الفراغ.

2-3- الوضوح :

إن فهم إمكانات الفراغ وإستيعاب ملامحه ومفرداته هو من جوانب إدراك مدى ما يمكن له أن يقدمه للبيئة العمرانية الموجود بها وبالتالى إستيعاب خصائصه الأخرى مثل نفاذيته المادية والبصرية وتنوعه فى إستيعاب أنشطة مستعمليه وهو ما يطلق عليه الوضوح والشفافية.

و لوضوح الفراغ العمرانى عدة مستويات من خلال التشكيل المادى، أنماط النشاط فى الفراغ، ولكى يفهم الفراغ ويدرك لحظياً يلزم لذلك الوعى بالتكوين المادى متكاملاً مع نمط الأنشطة فيه.

2-4- الفاعلية:

وتتأثر فاعلية وقوة الفراغ العمرانى على إستيعاب الأنشطة للمستعملين، ويمكن زيادة فاعلية الفراغ كأحد عوامل الإستدامة التصميمية له عن طريق :

أ- زيادة تواجد وظهور المساحات النشطة للمسار.

ب- التصميم الملائم مناخياً وذلك من حيث عوامل الظلال والتشميس وحركة الرياح وتلائمها مع الأنشطة بالفراغ العام.

2-5- الملائمة البصرية :

الملائمه البصريه هى ظهور النواحى التصميمية السابقة فى البيئة العمرانية وتلائمها مع المعطيات المرجعية للمستعملين، وهى هامة لأنها تؤثر بقوة فى تفسيرات المستعملين تجاه الحيز / النطاق العمرانى الذى يحتويهم.

2-6- الغنى – ثراء التفاصيل :

وهى تلك الخاصية التى تزيد من الحيرة الشعورية للمستعملين والتى تزيد من تفاعل المستعملين مع بيئتهم، وهى ليست بالضرورة خبرة مرئية، ولكن يمكن أن ترتبط بالمشاعر المستولدة فى الفراغ مثل إحساس الحركه، الرائحة والشم، السمع، اللمس للحصول على الخبرة الشعورية فى الفراغ العمرانى فإنه يلزم النظر إلى تصميم العناصر الثابتة فى الفراغ ليست بصفتها عناصر مادية فقط ولكنها عناصر ومفردات تحمل مختلف الإحاسيس والشعور لمختلف المناسبات والأحداث للعديد من المستعملين.

2-7- التعبير عن الشخصية :

فمن الهام ترك مساحة الإختيار والتدخل للمستعملين للتعبير عن شخصيتهم فى بيئتهم المحيطة بهم، وهو السبيل الوحيد لكى يصل المستعمل إلى بيئة عمرانية تحمل بصمته، ونتائج إختباراته وقيمة ومساحة التناقض بينه وبينها، وذلك عن ما يفرضه التصميم الأساسى.

3- النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة :

وهنا فلابد من إدراك وفهم الثلاث نظم المكونين لنوع الحياه وعلاقتهم بالموضوع الخاص بالبحث وهو مسارات المشاة بالحدائق العامة ، والثلاث نظم تتكون من : (البيئه – المجتمع – الإقتصاد) . وفي هذا البحث سيتم التركيز علي النظم البيئية .

ويمكننا تحديدها في العناصر التالية :

(العناصر المناخية - علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة - الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار – الغطاء النباتي وتنسيق الموقع - طبيعة الأسطح العمرانية - شكل وتوجية الأسطح العمرانية - كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية)، وفيما يلي سيتم شرح هذه النظم:

3-1- الخصائص المناخية :

ويمكن إيجاز الخصائص البيئية التي تؤثر علي التشكيل والتي من شأنها أن تتحكم في المناخ المحلي في كلاً من :

أ- التعرض للإشعاع الشمسي.

ب- حركة الهواء داخل الكتلة العمرانية.

ج- النظام الحراري.

فعلي المخطط أن يراعي نسبة المسارات المظللة إلي المسارات المعرضة للشمس المباشرة فذلك يؤثر تأثيراً قوياً علي درجة الحرارة داخل الفراغات وبالتالي علي حركة الهواء. (هينار أبوالمجد ، 2004)

شكل(1) تأثير الأشجار علي تحقيق الإظلال والمساعدة علي حركة الهواءوتحقيق نظام حراري جيد بمسارات المشاه ، المصدر:

https://ar.pngtree.com/freebackground/green-

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

ومن أهم عوامل الراحة البيئية في المسارات:

* إستخدام التشجير في توفير مسطح مظلل للحماية من أشعة الشمس المباشرة في المناطق الحارة، وأحياناً تستخدم بعض الأنواع من الأشجار التي تتساقط أوراقها في الشتاء فتساعد علي الإظلال في فصل الصيف وتسمح بوصول أشعة الشمس في فصل الشتاء عند الحاجة إليها، ويساعد التشجير أيضاً علي تنقية الهواء ومنع الملوثات والضوضاء هذا بالإضافة للتأثير البصري الخاص به .

* إستخدام النوافير والتشجيـر في ترطيب الجو.

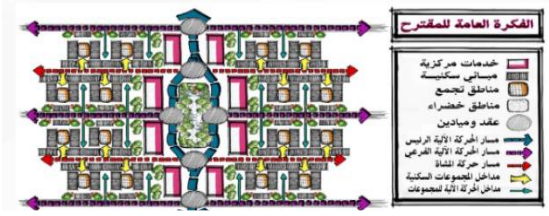
* اللجوء إلي بعض المعالجات المعمارية مثل المسارات المظلله والعقود أوإستخدام البرجولات أو غيرها من وسائل إظلال المسارات. (رماح إبراهيم ، 1984).

2-3- علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطة :

و نجد أن إختلاف مناسيب وميل السطح يؤدي أدواراً هامة في تحديد إتجاة مسار المشاة و تحديد كمية الإشعاع الشمسي الساقط عليه مع مناطق الإظلال الواقعة وبالتالي يؤثر في إختيار الموقع، فالمناطق المنحدرة التي تستقبل الشمال تستقبل أقل كمية إشعاع شمسي، أما التي تواجة الجنـوب فتستقبل أكبر تركيز للإشعاع الشمسي، وغالباً ما يكون للطبوغرافية تأثير إيجابي علي المسارات حيث تجعلها اكثر تنوعاً وتشويقاً .

3-3- الفراغات المفتوحة والكتل المبنية :

تتكون البيئة العمرانية من مجموعات مختلفة ومتباينة الحجم والمساحة من الكتل المبنية تحتوي فيما بينها مجموعات من الفراغات المفتوحة المتباينة الحجم والمساحة أيضاً والتي منها مسارات المشاة. وتلعب دوراً رئيسياً في التحكم في الفراغ العمراني للمدينة حيث تتشكل حركة الهواء من خلالها داخل المسارات وشبكات الطرق، والتغير في درجة حرارة الهواء الملامس للأسطح المختلفة للكتلة العمرانية، وزيادة الحمل الحراري داخل الفراغات الداخلية والخارجية نتيجة لإمتصاص وإنعكاس الإشعاع الشمسي.



شكل(2) الفراغات المفتوحة والكتل المبنية وعلاقتها بمسار المشاة، المصدر:

https://www.ju.edu.sa/fileadmin/sfudjp2019/22.pdf

4-3- الغطاء النباتي وتنسيق الموقع :

نتيجة لتركيز المباني والأنشطة الخدمية والعمرانية نلاحظ إنكماش كمية المسطحات الخضراء داخلها وتقتصر علي بعض الحدائق وتشجير بعض المسارات والطرق العامة، والتقليل من المسطحات الخضراء يكون لها أكبر الأثر في زيادة الحمل الحراري وإحداث التلوث البيئي الناتج من الملوثات الخارجية والداخلية مع تقليل القدرة علي التحكم في تنقية الهواء وحيث تلعب النباتات دوراً هاماً في الإتزان المطلوب للرطوبة وتنقية الهواء من الملوثات والأتربة العالقة في الجو .

شكل(3) الغطاء النباتي بمسار المشاة، المصدر:

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%85%D8%A

5-3- طبيعة أسطح المسارات :

ونجد أن المواد الصناعية المستخدمة لتكسية مسارات المشاة ذات خاصية توصيل حراري أكثر ثلاث مرات عنها في المواد الطبيعية ولكن هناك مواد طبيعية غير موفقة في الإستخدام لمسارات المشاه لعدم تحملها للأنشطه المختلطة . ولابد عند إختيار مواد التكسية المختلفة مراعاة كلاً من الملمس والإمتصاصية والإنعكاسية الخاصة بالمواد المصنوعة منها .

6-3- شكل و توجية الأسطح العمرانية :

تشكل البيئه المبنية المحيطة بمسارات المشاة عائقاً أمام حركة الهواء ونظراً لإختلاف توجية الأسطح المحيطة المختلفة تتغير حركة الهواء عن مسارها الطبيعي. و نتيجه للتغير في مسـارات حـركة الهواء تزداد المسطحات العمرانيه المعرض لحركة الهواء وتزداد أيضاً المسطحات المعرضة للسكون النسبي، فتصنع الكتلة العمرانية حركة الهواء الخاصة بها وتغير من إتجاهات حركة الهواء السائدة في البيئة الطبيعية. (رماح إبراهيم ، 1984).

شكل(4) نوعيات مختلفة من أسطح المسارات، المصدر:

https://ngalarabiya.com/article/4439499/%D8%A7%D9%

7-3- كثافة الحركة ونوعية الأنشطة :

تزداد كمية الفاقد الحراري الناتج عن هذه الأنشطة فيزداد الحمل الحراري داخل المسارات والفراغ العمـراني مما يؤثر علي المناخ العمراني.

4- العناصر التكميلية في مسارات المشاة بالحدائق العامة :

تلعب العناصر التكميلية دوراً هاماً في رسم ملامح المكان وخلق أجواء ساحرة بين ثنايا مسارات الحدائق ، فهي المحطة التي يلجأ إليها الأفراد بغية البحث عن الإسترخاء والهدوء والتمتع بجمال كل قطعة في الحديقة، وتعتمد العناصر التكميلية علي تحديد شخصية الفراغ وهي تشمل أي شئ موجود داخل الفـراغ كأعمدة الإنارة والمقاعد ... إلخ ، ونجد أن إختيار العنصر الواحد ليتلائم بحجمه مع الكل مهم جداً لهذا تحتاج هذه العناصر إلي تصميمها بصوره متكاملة، وتشمل العناصر التكميلية كلاً من (أعمدة الإنـارة – المقاعد – المظلات – الأرصفة - المنحدرات والسلالم – الأعمال النحتية - الأشجار- حاميات الأشجـار- أحواض النباتات – العلامات الإرشادية – البوابات – الأعمدة – الأسيجة – النوافير – صناديق القمامة).

C.matthew, H.tim and OC.tender (2021)

و فيما يلي شرح لهذه العناصر :

1-4-وحدات الإنارة:

الأهداف الخاصه بوضع وحدات الإنارة:

- توفير الرؤيه الواضحه – المساعده في الإحساس بالأمان وتدفق الحركه .

- المساعدة في توجية حركة المشاة .

- إضاءة باقي عناصر التنسيق.

- المساعدة في صنع شكل بصري للفراغ وإعطاء طابع مميز.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

شكل(5) بعض من إستخدامات الإضاءة في الحدائق، المصدر:

https://www.esfwraljanah.com/2020/12/Garden-lighting.html

4-2- المقاعد وأماكن الجلوس :

الأدوار التي تقوم بها المقاعد:

- الجلـــوس لتبادل أطراف الحديث بين الأفراد .
- الراحه أو الإنتظار .
- الإستمتاع بالعناصر الجمالية المحيطه بالفراغ .

شكل(6) بعض من الأشكال والأوضاع المختلفة لماكن الجلوس في الحدائق، المصدر:

https://www.dcsmasr.com/

4-3- وسائل التظليل:

وظائف هذه العناصر:

- وهي أعمال توفر الظل وتعطي منظرا جميلا، وعادة ما يسمح بتسلق النباتات فوقها لتساعد في التظليل وتضفي على المكان جواً طبيعياً مريحاً.
- تعمل علي الشعور بالمكان وكعنصرربط .
- قد تشكل بوابـــات .
- تستخدم كعلامات مميزه أو بؤر معينه لمواقع الأنشطة.

شكل(7) بعض من الإستخدامات المتعددة لوسائل التظليل في الحدائق، المصدر:

https://urbanexteriors.com.au/top-47-pergola-designs/

4-4-الأرصفة ومسارات الحركة :

يتم إختيار نوع الرصيف بناءً علي:

- نوع الحاجز المطلوب .
- مواد التبليط المحيطة.

شكل(8) بعض من الأشكال المختلفة لمسارات الحركة في الحدائق، المصدر:

https://www.archdaily.com/971738/parks-and-squares-20-public-

4-5-السلالم والمنحدرات:

الإعتبارات التي يجب مراعاتها عند تصميم السلالم:

- يجب تفادي عمل أقل من ثلاث درجات و ذلك لتفادي المخاطر والشعور بالأمن والأمان .
- لابد من مساواة الإرتفاع و العمق خلال المسار .
- لابد من إظهار أنف الدرج سواء بالألوان أو المواد المستخدمة لتوضيح بداية الدرجات .
- لابد من إضاءة جميع الدرجات بشكل كاف للشعور بالراحة والأمان .
- كل الدرجات التي تزيد عن ثلاث درجات يجب أن تكون مزوده بكوبستة علي جانبي الدرج .
- أي ممر مدرج لأكثر من أربعة أقدام في الإرتفاع أو لديه أكثر من تسعة قوائم يجب أن يفصل بمنطقه أفقيه .

الإعتبارات التي يجب مراعاتها عند تصميم المنحدرات:

- لابد من إستخدام مادة للمنحدرات من نفس نوع مادة مسار المستخدم و يجب ألا تكون من مواد تؤدي للإنزلاق.
- يجب ألا يزيد ميل المنحدر عن 8 % أو 6 % .
- يجب ألا يقل عرض المنحدر عن أربعة أقدام .
- لابد من إضاءة المنحدرات بصورة جيدة لتحقيق الأمن والأمان .

شكل(9) السلالم والمنحدرات في الحدائق، المصدر:

https://www.pinterest.com/pin/366973069618806303/

4-6-الاعمال النحتيه:

وظائف الأعمال النحتية:

- تأكيد الفراغ .
- يمكن أن يكون لها بعد ثقافي فقد تكون لحدث تاريخي أو لأحد الشخصيات الهامة .
- يمكن أن تستخدم للإعلان .
- يمكن أن تكون مجرد شكل جمالي .
- يمكن من خلالها عمل علامة مميزه.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

شكل(10) بعض من الأعمال النحتية في الحدائق، المصدر:

https://www.artandobject.com/articles/why-how-and-where-

4-7- التشجير:

وظائف التشجير والإعتبارات الخاصة بها:

- إعطاء الإتصال مع الطبيعة .
- العمل علي التوفيق بين مناسيب وشكل الأرض .
- تحقيق قدر من الخصوصية لعملها كحاجز بصري .
- توجية المسارات وتحديد الفراغ .
- تأكيد الرؤية لعناصر معينة أو التقليل منها .
- توفير التباين بالشكل و الملمس واللون بين المباني والرصف والمياة .
- التكامل مع عناصر التنسيق المختلفة .
- إستخدام الأشجار لتحقيق الدور البيئي الخاص بها من تحقيق التظليل وتنقية الهواء من الملوثات مع تخفيض مستوي الضوضاء.
- المساعده علي التعريف بالفراغ حيث يمكن إستخدام الأشجار كحائط بصري أو سقف للمسار و ي بعض الأحيان تمثل الأشجار خلفيه بصريه لباقي عناصر التصميم والتنسيق.

شكل(11) الإستخدامات المختلفة للتشجير في الحدائق، المصدر:

https://www.burnside.sa.gov.au/Parks/Alexandra-Avenue-

4-8- أطواق وحاميات الأشجار:

الإعتبارات التصميمية لأطواق الأشجار:

- يجب أن تتكون الأطواق من قطاعات قابله للإزاحه للسماح بنمو الأشجار وتسمح بعمليات ري النبات .
- الأشجار في المناطق التي تمر بها السيارات يمكن حمايتها عن طريق إحاطتها برصيف من الحجارة .
- يجب أن لا تقل مساحة الأطواق عن 1 م مربع للسماح بتهوية التربة .
- لابد و أن تكون المواد المصنوع منها الأطواق مرنة و وية التحمل وملائمة للبيئة المحيطة .

شكل(12) بعض من أطواق وحاميات الأشجارفي الحدائق، المصدر:

https://www.pinterest.com/pin/tree-guard-from-used-pallets-on-our-farm-

4-9- أحواض النباتات:

الإعتبارات التصميميه لأحواض النباتات:

- يجب تجنب الزوايا والحواف الحادة عند تصميم أحواض النباتات، ونجد أن الأشكال الدائرية أكثر ملائمه من المربعة ولكنها تشغل مساحات أكبر.
- يجب تحديد مواقع أحواض النباتات بحيث لا تؤثر علي حركة المستخدمين .
- لابد من تكامل أحواض النباتات مع عناصر التنسيق الأخري .
- يفضل إستخدام الأحواض الكبيرة لتجنب خطر جفاف التربة بالإضافةإلي أنه يجب أن تكون المواد المصنوع منها الأحواض سهلة الصيانة . و يجب أيضاً أن تكون مقاومة للتلوث و قوية التحمل، مع عزل الأحواض جيداً عن المياة .

شكل(13) بعض من أحواض النباتات في الحدائق، المصدر:

https://archello.com/pt/product/planters-for-streetscapes-parks

4-10-العلامات الإرشادية والإعلانات:

وظائف العلامات الإرشادية:

- توجية حركة المشاة .
- التعريف بالأنشطه المختلفة .
- الإعلان عن منتج أو سلعه .

شكل(14) العلامات الإرشادية والإعلانات في الحدائق، المصدر:

https://www.archweb.com/en/signs-parks-and-public-gardens/

4-11-البوابات والمداخل:

الوظائف التي تؤديها الأبواب و البوابات:

- يمكن أن تكون عنصر جذب قوي .

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

- تأكيد المداخل .

- تحقيق الشعور بالوصول والتوجيه.

شكل(15) البوابات والمداخل في الحدائق، المصدر:

https://www.alamy.com/freiburg-germany-april-2022-

الأعمدة في الحدائق العامة تعد عناصر أساسية تساهم في النواحي الجمالية للحدائق وتلعب دوراً حيوياً في دعم الهياكل الموجودة بصفة عامة، توجيه حركة الزوار، إضافة الزينة، وتوفير الإضاءة والأمان. ويتم اختيار المواد والتصاميم بعناية لضمان تحقيق الهدف منها بما يتناسب مع البيئة المحيطة.

شكل(16) بعض إستخدامات الأعمدة في الحدائق، المصدر:

https://www.asla.org/community.aspx

4-13-الأسوار والأسيجة:

الإعتبارات التصميمية للأسوار والأسيجة:

- لابد من تصميم المسافات التي بين الحواجز بحيث لا ينزلق الأطفال من خلالها .

- يفضل أن تكون قمة السور عريضه للشعور بالراحة من خلالها .

- يجب إختيار ما يتناسب مع البيئة المحيطة من تصميمات وأشكال وأحجام وألوان .

- لابد وأن تكون المواد المصنوعة منها الأسوار والأسيجة من مواد قوية التحمل وسهلة الصيانة

شكل(17) الأسوار والأسيجة في الحدائق، المصدر:

https://alpharail.co.uk/2022/12/playground-fencing-regulations/

4-14-النوافير:

طرق إستخدامها:

- نجد أنها في كثير من الأحيان تكون نقطة التركيز الرئيسية في تنسيق الحدائق لما لها من وظائف بيئية ووظيفية وجمالية كما أنها تعتبر من العناصر النحتية المتميزة .

- يمكن إستخدام تأثيرات متعددة بالنوافير مثل الإضاءة والمواد المختلفة والألوان والتصميم.

شكل(18) النوافير في الحدائق، المصدر:

https://www.alamy.com/stock-photo/old-water-fountain-at-public-park

4-15- صناديق القمامة:

الإعتبارات التصميمية لصناديق القمامة :

- لابد وأن تكون واضحة ومرئية دون حدوث أي إعاقة للحركة.

- يجب أن تتلائم المواد والألوان المستخدمة بها مع العناصر الأخري المحيطة.

- يفضل الأشكال البسيطه لصناديق القمامة وأن تكون مثبتة .

- لابد من إستخدام المواد المقاومة للتخريب وسهلة التنظيف

شكل(19) صناديق القمامة في الحدائق، المصدر:

https://www.archiexpo.com/prod/landscapeforms/product-

5- الدراسة التجريبية لعينة المصممين :

ولإعداد منهجية لتوضيح العلاقة بين معايير الاستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها كوسيلة لتقييم كفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة، يمكننا اتباع بعض الخطوات كالتالي:

1- تحديد الأهداف:

ويعد الهدف الأساسي من البحث هو الوصول الى وضع نموذج ذو محاور ومعايير منظمة ومرتبة في شكل يساعد المصمم علي تقييم العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها ووضع المؤشرات والدلائل الخاصة بذلك. كما يمكن أن يستخدم كأداة لمراجعة للمشروعات القائمة بالفعل.

2- جمع المعلومات:

عن طريق استعراض الدراسات المتعلقة بالاستدامة التصميمية والنظم البيئية بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها.

3- وضع نموذج العلاقة:

عن طريق تحديد العلاقات بين المحاور المكونة للنموذج.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

4- تطوير أداة التقييم:

.إنشاء معايير التقييم: تحديد مؤشرات الأداء البيئي.

.تطوير أداة التقييم: استخدام جداول تقييم أو برامج تحليل البيانات.

تحليل النتائج: تحليل البيانات المجمعة لتحديد كفاءة الأداء البيئي وعلاقات المعايير.

5- التحسين المستمر.

التعلم من النتائج: استخدام النتائج لتحسين معايير التصميم والنظم البيئية.

التحديث المستمر: تحديث أداة التقييم والمعايير بناءً على الملاحظات والتغييرات البيئية.

1-5- المنهج :

إعتمد المنهج علي إجراء مقابلات شخصية نصف مهيكلة من خلال إستمارة إستطلاع لعينة من المصممين بما ينعكس علي فهم مركبات الرؤية النقدية لأعضاء للمتخصصين عن مدي تحقيق الإستدامة البيئية للعناصر التكميلية بمسارات المشاة في الحدائق العامة .

2-5- العينة :

إستهدف الإستطلاع عينة من المتخصصين (واقع 50 عضواً) وهم من العاملين في مجال التصميم والممارسات العمرانية سواء كانت علي مستوى تنسيق المواقع أو التصميم العمراني للوقوف علي الرؤية النقدية بصدد مدى تحقيق الإستدامة البيئية للعناصر التكميلية بمسارات المشاة في الحدائق العامة، ثم رصد وقياس طبيعة العلاقات بين المحاور المطروحة، و سبب إختيار العينة من المصممين لمعرفتهم بعناصر وأولويات الإستدامة وأن واقع الممارسة الأكاديمية في مصر لا ينفصل عن الممارسة المهنية. هذا وتم إستهداف العينة بالإتصال المباشر أو بالبريد الإليكتروني. وكون العينة من فئة واحدة وهي المصممين الأكاديمين لا ينفي درجة العشوائية المطلوبة للتحليلات الإحصائية والتي تتنامي مع زيادة عدد العينة.

3-5- إستمارة الإستطلاع :

لقد تم تصميم الإستبيان الخاص بالمتخصصين من خلال طرح و صياغة مجموعه من الأسئله للتعرف علي أرائهم وذلك من خلال جزئين أساسيين:

الجزء الأول : ويتناول توضيح وترتيب أهمية العناصر التكميلية - النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة - معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية ، وذلك من وجهة نظر المتخصصين بصورة عامة (تتعلق بخبرتهم المعرفية المرتبطة بالمحاور الثلاثة. وذلك من خلال حزمة الأسئلة التالية :

رتب العناصر التكميليه التي توجد بالحدائق العامة من (1 – 14)

رتب النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة طبقاً لدرجة أهميتها من وجهة نظرك من (1 – 7)

رتب معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية طبقا لدرجة اهميتها من (1-7)

الجزء الثاني : و يتناول توضيح العلاقات بين كل محور من الثلاثة بينهما ببعض من خلال مقيـــاس خماسي (ضعيف جداً – ضعيف – متوسط – جيد – جيد جداً)، وهذا أيضاً من وجهة نظر المتخصصين بصورة عامة (تتعلق بخبرتهم المعرفية المرتبطة بالمحاور الثلاثة) وذلك من خلال حزمة الأسئلة التالية :

1- من وجهة نظرك حدد مدي العلاقة بين النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية، وذلك بوضع علامة (/) أسفل الإختيار .

جدول (1) نماذج الاستمارات المستخدمة في الجزء الثاني من الإستبيان، المصدر (الباحث)

	النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة				
العناصر التكميلية	مهم جداً	مهم	م توسط	ضع يف	ضعيف جداً

2- من وجهة نظرك حدد مدي العلاقة بين معاييرالإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والعناصر التكميلية، وذلك بوضع علامة (/) أسفل الإختيار.

جدول (2) نماذج الاستمارات المستخدمة في الجزء الثاني من الإستبيان، المصدر (الباحث)

	معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية كل علي حدة				
العناصر التكميلية	مهم جداً	مهم	متوسط	ضعيف	ضعيف جداً

3- من وجهة نظرك حدد مدي العلاقة بين النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعنـــاصر المكونة لحيز الفراغ، وذلك بوضع علامة (/) أسفل الإختيار

جدول (3) نماذج الاستمارات المستخدمة في الجزءالثاني من الإستبيان، المصدر (الباحث)

	النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة كل على حدة				
معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية كل علي حدة	مهم جداً	مهم	متوسط	ضعيف	ضعيف جداً

وفيما يلي يتعرض البحث إلي إطار العمل المقترح و ذلك بتوفيق مجموعه من الأليات والتي تعبر عنها مراحل وخطوات العمل المقترح والتي تمثل كلاً منها خطوة أو مرحلة من المراحل :

شكل (20) إطار و مراحل العمل ، المصدر (الباحثه)

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

شكل (21) مراحل التعامل مع المنهج المقترح لتقييم العلاقة بين المحاور المكونة لمسار المشاة البيني المستدام داخل الحدائق العامة،

المصدر: (الباحث)

4-5 - مرحلة عرض وتحليل نتائج الإستبيانات :

يتناول هذا الجزء من الدراسة تحليل نتائج الإستبيان بدءاً بوصف العينة البحثية في عرض نتائج الإجابات علي الأسئلة وتحليلها. وتأتي عملية تحليل هذه البيانات بهدف إستخلاص الدلائل والمؤشرات للوصول إلي التوصيات والقرارات.

1-4-5- الطرق المستخدمة في تحليل البيانات :

تم تفريغ جميع الإستبيانات لكل العينات وجدولتها يدوياً (جداول تفريغ البيانات) ثم تم إدخال المعلومات إلي الحاسب الألي بإستخدام البرنامج " و ذلك تمهيدا spssالخاص بالبحوث الإحصائية الإجتماعية برنامج " للقيام بالعمليات الإحصائية المطلوبة، وقد تمت العمليات الإحصائية لإستبيانات المتخصصين. و تنقسم العمليات الإحصائية التي تم إستخدامها إلي مرحلتين أساسيتين وهما :

المرحله الأولي : المرحلة الوصفية وتتضمن تصنيف وتوصيف المعلومات من خلال العمليات الإحصائية التالية :

- إستخدام طريقة الترتيب في بعض الأسئلة التي طلب فيها متوسط ترتيب بعض العناصر حسب أهميتها .
- المتوسط الحسابي (أحد مقاييس المتوسطات)، وقد تم إستخدامه لحساب قيم متغيرات الإستبيان .

2-4-5 - المرحلة الإستدلالية أو الإستنتاجية :

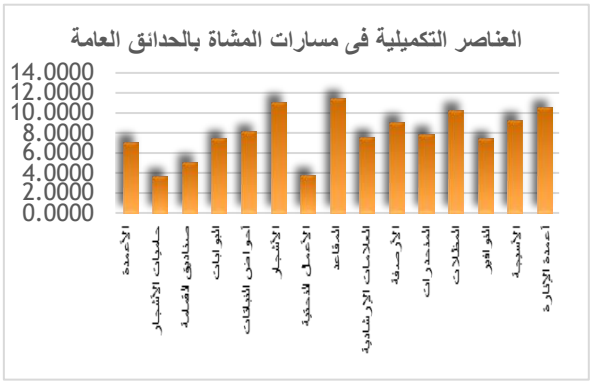
و تشمل المرحلة البحثية الأكثر عمقاً وتحليلاً للإستجابات على الإستبيانات وذلك من خلال التحليل الإحصائي لبحث العلاقات الإرتباطية: و يهدف إلي القيام بالعمليات الإحصائية لبحث وإستنتاج العلاقات بين المتغيرات وإتجاهها، قوة العلاقة مابينهم، و قد تم دراسة العلاقة بين جميع المتغيرات الخاصة بالإستبيانات للتعرف على المتغيرات التي تؤثر أو لا تؤثر في بعضها البعض من خلال تحديد معامل الإرتباط .(ريهام ممتاز، 2007) .

5-5- تحليل النتائج :

5-5-1- المرحلة الأولي (الجزء الأول) : ترتيب أهمية العناصر التكميلية - النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة - معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، و ذلك من وجهة نظر المتخصصين:

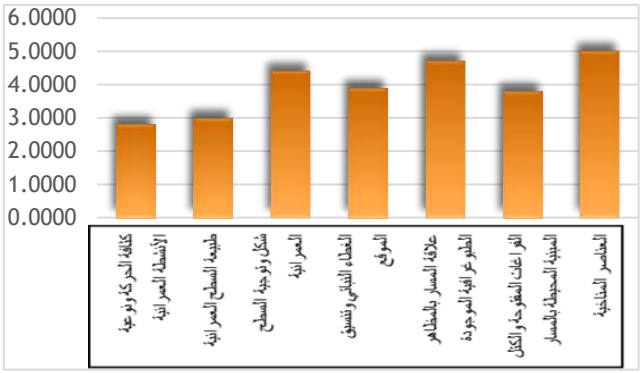
لقد تم سؤال أفراد العينة عن ترتيبهم لأهمية العناصر التكميلية - النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة - معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وقد اظهرت النتائج الاحصائية أن 88.65 % من أفراد العينة أجمعت أن المقاعد أخذت المركز الأول في الترتيب بمتوسط (12.40) يليها الأشجار بمتوسط (11.80) يليها المظلات بمتوسط (11.40) يليها أعمدة الإنارة بمتوسط (9.90) يليها الأسيجة بمتوسط (9.50) يليها الأرصفة بمتوسط (8.50) يليها أحواض النباتات بمتوسط (8.20) يليها المنحدرات والسلالم بمتوسط (8) ثم البوابات بمتوسط (6.9) ثم العلامات الإرشادية بمتوسط (5.7) ثم النوافير بمتوسط (4.3) ثم الأعمدة بمتوسط (4) ثم صناديق القمامة بمتوسط (3.10) والأعمال النحتية بمتوسط (0.70) وأخيراً حاميات الأشجار بمتوسط (0.60) وهو ما يتضح من خلال الشكل (22).

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873



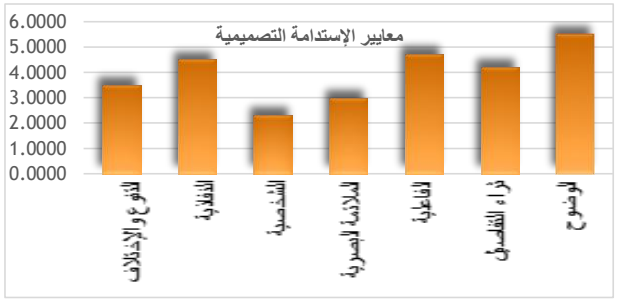
شكل (22) ترتيب العناصر التكميلية في مسارات المشاة بالحدائق العامة من وجهة نظر المتخصصين، المصدر: (الباحث)

وبالنسبة للنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة فإن 40% من العينه أجمعت أن الإهتمام بالعناصر المناخية أخذت المركز الأول في الترتيب، يليها علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية في المركز الثاني، ثم شكل وتوجيه الأسطح العمرانية في المركز الثالث، ثم الغطاء النباتي وتنسيق الموقع في المركز الرابع، ثم الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار في المركز الخامس، وطبيعة الأسطح العمرانية في المركز السادس، وأخيراً كثافة الحركة ونوعية الأنشطة في المركز السابع والأخير . وشكل(23) يوضح ذلك.



شكل (23) ترتيب النظم البيئية في مسارات المشاة بالحدائق العامة من وجهة نظر المتخصصين، المصدر: (الباحث)

أيضاً 50% من العينه أجمعت أن الوضوح أخذ المركز الأول في الترتيب بالنسبة لمعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، يليها التفاعلية في المركز الثاني، ثم النفاذية في المركز الثالث، ثم ثراء التفاصيل في المركز الرابع، ثم التنوع والإختلاف في المركز الخامس، والملائمة البصرية في المركز السادس، وأخيراً الشخصية في المركز السابع والأخير. وشكل(24) يوضح ذلك.



شكل (24) ترتيب معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية من وجهة نظر المتخصصين، المصدر: (الباحث)

5-5-2- المرحلة الأولي (الجزء الثاني) المتوسطات الحسابية من وجهة نظر المتخصصين:

1- توضيح لمتوسط مدي العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة طبقاً لإجابات المتخصصين من وجهة النظر الخاصه بهم، وينتج عنها ما يلي:

-علاقة النفـــاذية مع العناصر والنظم البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين النفاذية والعناصر المناخية مهمه جـداً، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطة مهمـه جداً، والفراغات المفتوحة و الكتل المبنية مهمة جداً، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع متوسطة، ومع طبيعة أسطح المسارات مهمة جداً، و مـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانية مهمة، ومع كثافة الحركة ونوعية الأنشطة مهمة جداً.

-علاقة التنـــــوع مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين التنوع والعناصر المناخية مهم جداً، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطه مهمة، والفراغات المفتوحة والكتل المبنية مهمة، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمةجداً، ومع طبيعة أسطح المسارات متوسطة، ومـع شكل و توجية الأسطح العمرانية مهمة، ومع كثافة الحركة و نوعية الأنشطه مهمة

-علاقة الوضـــوح مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين الوضوح والعناصر المناخية متوسط، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطه مهمـة جداً، والفراغات المفتوحة والكتل المبنية مهمة جداً، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمة جداً، ومع طبيعة أسطح المسارات متوسطة، ومـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانية مهمة جداً، ومع كثافة الحركة و نوعية الأنشطة مهمة جداً.

-علاقة الفاعليـــة مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين الفاعلية والعناصر المناخية مهمة جداً، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطه مهمـه جداً، و الفراغات المفتوحة والكتل المبنيه مهمة جداً، و مع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمة جداً، ومع طبيعة أسطح المسارات مهمة جداً، ومـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانيه مهمة جداً، ومع كثافة الحركه ونوعية الأنشطة مهمة جداً.

-علاقة الملائمـــة البصريـــة مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين الملائمـــة البصريـــة والعناصر المناخية مهمة، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافيه المحيطة مهمـة جداً، والفراغات المفتوحة والكتل المبنيه مهمه جداً، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمه جداً، ومع طبيعة أسطح المسارات مهمةجداً، ومـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانية مهمة جداً، ومع كثافة الحركة ونوعية الأنشطة مهمة جداً.

-علاقة ثـــراء التفـــاصيل مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب ، العلاقه بين ثـــراء التفـــاصيل والعناصر المناخية متوسطة، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافيه المحيطه متوسطة، والفراغات المفتوحه والكتل المبنيه متوسطة، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمة جداً، ومع طبيعة أسطح المسارات متوسطة، ومـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانيه مهمة جداً، ومع كثافة الحركه ونوعية الأنشطة مهمة.

-علاقة الشخصيـــــة مع العناصر والخصائص البيئية وفيها تبعاً للتـــرتيب، العلاقه بين الشخصيـــــة والعناصر المناخية مهمة، ومع علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطة مهمـة جداً، والفراغات المفتوحه والكتل المبنية مهمة جداً، ومع الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مهمة جداً، ومع طبيعة أسطح المسارات مهمة جداً، ومـع شكل وتوجيه الأسطح العمرانيه مهمة جداً، ومع كثافة الحركة ونوعية الأنشطة متوسطة.

2- توضيح لمتوسـط مدي العلاقـة بين العناصر التكميلية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة طبقاً لإجابات المتخصصين مـن وجهـة النظـر الخاصه بهم، و ينتج عنها ما يلي:

-علاقة العناصر المناخية مع العناصر التكميلية وفيهـا تبعـاً للتـــرتيب، العلاقه بين العناصر المناخية وأعمدة الإنارة متوسطة، ومع المقاعد مهمـة جداً، ومع المظلات مهمـة جداً، ومع الأرصفة متوسطة، ومع المنحدرات والسلالم متوسطة، ومع الأعمال النحتية ضعيفة جداً، ومع الأشجار مهمـة جداً، ومع حاميات الأشجار مهمـة جداً، ومع أحواض النباتات مهمـة جداً، ومع العلامات الإرشادية متوسطة، ومع البوابات متوسطة، ومع الأعمدة متوسطة، ومع الأسيجة متوسطة ، ومع النوافير مهمـة، ومع صناديق القمامة ضعيفة جداً.

-علاقة علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطة مع العناصر التكميلية وفيهـا تبعـاً للتـــرتيب، العلاقة بين علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية المحيطة وأعمدة الإنارة مهمـــة ، ومع المقاعد مهمـة جداً، ومع المظلات مهمـة جداً، ومع الأرصفة مهمـة، ومع المنحدرات والسلالم مهمـة جداً، ومع الأعمال النحتية ضعيفة جداً، ومع الأشجار مهمـة، ومع

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

حاميات الأشجار متوسطة، ومع أحواض النباتات مهمة جداً، ومع العلامات الإرشادية مهمة، ومع البوابات مهمة، ومع الأعمدة مهمة، ومع الأسيجة مهمة جداً، ومع النوافير متوسطة، ومع صناديق القمامة ضعيفة.
-علاقة الفراغات المفتوحة والكتل المبنية مع العناصر التكميلية وفيها تبعاً للترتيب، العلاقه بين الفراغات المفتوحة والكتل المبنية وأعمدة الإنارة متوسطة، ومع المقاعد مهمة جداً، ومع المظلات مهمة جداً، ومع الأرصفة مهمة ، ومع المنحدرات والسلالم مهمة، ومع الأعمال النحتية متوسطة، ومع الأشجار مهمة جداً، ومع حاميات الأشجار متوسطة، ومع أحواض النباتات مهمة جداً، ومع العلامات الإرشادية مهمة ، ومع البوابات مهمة، ومع الأعمدة مهمة، ومع الأسيجة مهمة ، ومع النوافير مهمة، ومع صناديق القمامة ضعيفة.
-علاقة الغطاء النباتي وتنسيق الموقع مع العناصر التكميلية وفيها تبعاً للترتيب، العلاقه بين الغطاء النباتي وتنسيق الموقع وأعمدة الإنارة مهمة ، ومع المقاعد مهمة، ومع المظلات مهمة جداً، ومع الأرصفة مهمة جداً، ومع المنحدرات والسلالم مهمة، ومع الأعمال النحتية متوسطة، ومع الأشجار مهمة جداً، ومع حاميات الأشجار مهمة جداً، ومع أحواض النباتات مهمة جداً، ومع العلامات الإرشادية متوسطة، ومع البوابات متوسطة، ومع الأعمدة متوسطة، ومع الأسيجة مهمة جداً، ومع النوافير مهمة جداً، ومع صناديق القمامة متوسطة.
-علاقة طبيعة أسطح المسارات مع العناصر التكميلية وفيها تبعاً للترتيب، العلاقه بين طبيعة أسطح المسارات وأعمدة الإنارة متوسطة، ومع المقاعد مهمة جداً، ومع المظلات مهمة جداً، ومع الأرصفة مهمة جداً، ومع المنحدرات والسلالم مهمة جداً، ومع الأعمال النحتية متوسطة، ومع الأشجار مهمة جداً، ومع حاميات الأشجار مهمة جداً، ومع أحواض النباتات مهمة جداً، ومع العلامات الإرشادية مهمة ، ومع البوابات مهمة، ومع الأعمدة مهمة، ومع الأسيجة ضعيفة، ومع النوافير مهمة جداً، ومع صناديق القمامة ضعيفة.
-علاقة شكل وتوجيه الأسطح العمرانيه مع العناصر التكميلية وفيها تبعاً للترتيب، العلاقه بين شكل وتوجيه الأسطح العمرانيه وأعمدة الإنارة متوسطة، ومع المقاعد مهمة جداً، ومع المظلات مهمة، ومع الأرصفة مهمة جداً، ومع المنحدرات والسلالم مهمة، ومع الأعمال النحتية متوسطة، ومع الأشجار مهمة جداً، ومع حاميات الأشجار مهمة جداً، ومع أحواض النباتات مهمة جداً ، ومع العلامات الإرشادية مهمة جداً، ومع البوابات مهمة جداً، ومع الأعمدة ضعيفة، ومع الأسيجة ضعيفة، ومع النوافير مهمة، ومع صناديق القمامة ضعيفة.
-علاقة كثافة الحركه ونوعية الأنشطة مع العناصر التكميلية وفيها تبعاً للترتيب، العلاقه بين كثافة الحركه ونوعية الأنشطة وأعمدة الإنارة مهمة جداً، ومع المقاعد مهمة، ومع المظلات مهمة جداً، ومع الأرصفة مهمة جداً، ومع المنحدرات والسلالم مهمة جداً، ومع الأعمال النحتية ضعيفة، ومع الأشجار مهمة جداً، ومع حاميات الأشجار مهمة جداً، ومع أحواض النباتات متوسطة، ومع العلامات الإرشادية مهمة جداً، ومع البوابات مهمة، ومع الأعمدة مهمة، ومع الأسيجة مهمة ، ومع النوافير مهمة، ومع صناديق القمامة مهمة.

3- توضيح لمتوسط مدي العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والعناصر التكميلية لمسار المشاة طبقاً لإجابات المتخصصين من وجهة النظر الخاصه بهم، وينتج عنها:
-علاقة أعمدة الإنارة مع معايير الإستدامة التصميمة للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين أعمدة الإنارة والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع الشخصية مهمة.
-علاقة المقاعد مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين المقاعد والنفاذية متوسطة، ومع التنوع والإختلاف مهمة ، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة.
-علاقة المظلات مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين المظلات والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة ، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة جداً.
- علاقة الأرصفة مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين الأرصفة والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة جداً، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة.
-علاقة المنحدرات والسلالم مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين المنحدرات والسلالم والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة جداً، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل متوسطة، ومع الشخصية متوسطة.
-علاقة الأعمال النحتية مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين الأعمال النحتية والنفاذية متوسطة، ومع التنوع والإختلاف مهمة، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية ضعيفة، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة جداً، ومع الشخصية مهمة جداً.
-علاقة الأشجار مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين الأشجار والنفاذية مهمة، ومع التنوع والإختلاف مهمة جداً، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية متوسطة.
- علاقة حاميات الأشجار مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين حاميات الأشجار والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف متوسطة، ومع الوضوح ضعيفة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل ضعيفة، ومع الشخصية ضعيفة.
-علاقة أحواض النباتات مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين أحواض النباتات والنفاذية مهمة ، ومع التنوع والإختلاف مهمة ، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة جداً.
-علاقة العلامات الإرشادية مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين العلامات الإرشادية والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة جداً، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة.
-علاقة البوابات مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين البوابات والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة ، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل مهمة، ومع الشخصية مهمة.
- علاقة الأعمدة مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين الأعمدة والنفاذية مهمة، ومع التنوع والإختلاف مهمة، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل مهمة جداً، ومع الشخصية متوسطة.
-علاقة الأسيجة مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين الأسيجة والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة ، ومع الوضوح مهمة، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة، ومع ثراء التفاصيل متوسطة، ومع الشخصية ضعيفة.
-علاقة النوافير مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين النوافير والنفاذية مهمة جداً، ومع التنوع والإختلاف مهمة جداً، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل مهمة جداً، ومع الشخصية ضعيفة.
-علاقة صناديق القمامة مع معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، وفيها تبعاً للترتيب، العلاقة بين صناديق القمامة والنفاذية ضعيفة، ومع التنوع والإختلاف متوسطة، ومع الوضوح مهمة جداً، ومع الفاعلية مهمة جداً، ومع الملائمة البصرية مهمة جداً، ومع ثراء التفاصيل متوسطة، ومع الشخصية مهمة جداً.

وبالنسبة للطرق المستخدمة في تحليل البيانات وطريقة حساب الأرقام الموجودة بالجداول فكما تم ذكرها من قبل فتم حسابها عن طريق تفريغ جميع الإستبيانات لكل العينات وجدولتها يدوياً (جداول تفريغ البيانات) ثم تم إدخال المعلومات إلي الحاسب الآلي بإستخدام البرنامج الخاص بالبحوث الإجتماعية برنامج " إس بي إس إس " و ذلك تمهيدا للقيام بالعمليات الإحصائية المطلوبة، وقد تمت العمليات الإحصائية لإستبيانات المتخصصين. و تنقسم العمليات الإحصائية التي تم إستخدامها إلي مرحلتين أساسيتين وهما :

المرحله الأولي : المرحلة الوصفية وتتضمن تصنيف وتوصيف المعلومات من خلال العمليات الإحصائية التالية :

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

- إستخدام طريقة الترتيب في بعض الأسئلة التي طلب فيها متوسط ترتيب بعض العناصر حسب أهميتها .
وكانت نتائجها كما تم شرحها من قبل.
- المتوسط الحسابي (أحد مقاييس المتوسطات)، وقد تم إستخدامه لحساب قيم متغيرات الإستبيان . وهو ما سيظهر بالجداول الموجودة بالنتائج.

3-5-5 - المرحله الإستدلالية أو الإستنتاجية (التحليل الإحصائي لبحث العلاقات الإرتباطية) :
و هي نتائج الدراسات التحليلية الإحصائية لبحث العلاقات الإرتباطية بين المحاور الثلاث المكونة للنموذج والتي تحتوي علي
فاعلية العلاقه بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة.
فاعلية العلاقه بين النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية.
فاعلية العلاقة بين العناصر التكميلية ومعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية.

5-6- صياغة نموذج التقييم المرجعي المقترح:

إعتماداً علي نتائج الطرح التطبيقي (نتائج الإستبيانات الخاصه بعينة المتخصصين) لفهم طبيعة العلاقات للأطراف المساهمة لتحقيق الإستدامة البيئية بمسارات المشاة بالحدائق العامة (معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها) بصوره تسمح بالتوصل إلي البنيات الأساسية الغير مباشرة لهذه العلاقة تم وضع مدخل ونموذج للتقييم المرجعي كوسيلة للتوضيح بين هذه الأطراف والربط بينهم والقدرة علي رؤية هذه الأبعاد من زوايا مختلفة والتعامل مع مكوناتها المتداخلة والمتشابكة مما يؤدي إلي مساعدة المتخصص في صياغة بيئة متميزة واضحة المعالم لها تفاعل واعي و إيجابي لتحقيق الهدف من الدراسة، ويتم ذلك من خلال :
- العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة.
- العلاقة بين النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها.
- العلاقة بين العناصر التكميلية ومعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية .
هذا مع رصد التحليل الإحصائي للعلاقات الإرتباطيه علي نموذج التقييم المرجعي المقترح للتعرف علي مدي فاعلية العلاقة بين الأطراف المساهمة لتحقيق الإستدامة البيئية بمسارات المشاة، ويظهر ذلك من خلال الأشكال(28،27،26،25).
وتم وضع مجموعة المشكلات المعتادة بالنسبة للمحاور الثلاثة المكونة لمسار المشاة بالحدائق العامة، ووضع مقترح للحلول الخاصة بها والمردود الإيجابي العام علي المسار بعد الحلول وهم كالتالي:

أولاً: بالنسبة للنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة:
* المشكلات المتوقعة:
- تدهور جودة الهواء.
- غياب الإستدامة البيئية.
- التلوث البيئي.
- الجزر الحرارية.
- الإستهلاك المتزايد للطاقة.
- عدم تحقيق نهج شامل لتحسين التخطيط والتصميم وإستخدام المواد المستدامة وزيادة التوعية البيئية.
- عدم تطوير إستراتيجيات التكيف لمسارات الحدائق مع التحديات المناخية المتوقعة.
- عدم إجراء تقييم دوري للتقدم المحرز وتحليل النتائج لإستخلاص الدروس المستفادة وتحسين العمليات في المستقبل.
- عدم جاذبية تصميم المسار لتحقيق كثافة الحركة وتوفير الأنشطة العمرانية المختلفة.
- عدم شمولية الإستخدام للمسار بما في ذلك إستخدامه لذوي الاحتياجات الخاصة مع عدم توفير مرافق ملائمة لجميع الفئات.

* مقترحات الحلول:
- التخطيط الدقيق والتنفيذ الفعال للحلول البيئية المستدامة.
- تحقيق التصميم الشامل وضمان التيسير لذوي الإحتياجات الخاصة بإستخدام مواد ملائمة وتصميمات متوافقة مع المعايير المطلوبة.
- إستخدام مواد بناء تعكس الحرارة وتساعد علي توفير إستهلاك الطاقة.
- إستخدام مجموعة متنوعة من النباتات المحلية والمقاومة للجفاف مع تعزيز التنوع البيئي وإستخدام تقنيات الزراعة المستدامة.
- إستخدام مواد محلية لإستخدامها للأسطح الخاصة بالمسار والأسطح العمرانية المحيطة.
- دعم الأنشطة الثقافية والاجتماعية مثل المهرجانات والأسواق المفتوحة والفعاليات المجتمعية.
- توجيه المسار لتحقيق أقصى إستفادة من الموارد الطبيعية وتقليل الأثر البيئي.
- تبني حلول متكاملة تشمل تصميم وتوجيه الأسطح العمرانية بطرق مستدامة، تحسين البنية التحتية لتعزيز كثافة الحركة، وتوفير نوعية متنوعة من الأنشطة العمرانية التي تلبي احتياجات الزوار.
- إنشاء وإستخدام الأسطح الخضراء ازيادة المسطحات الخضراء وتقليل التأثير البيئي السلبي،استخدام مواد عاكسة للحرارة على الأسطح لتقليل التأثير الحراري.

* المردود الإيجابي المتوقع:
- تحسين جودة الهواء.
- تنظيم درجة الحرارة.
- تعزيز الصحة العامة.
- خلق بيئة متوازنة وصحية.
- حماية التربة والغطاء النباتي.
- التعزيز من جودة البيئة المحيطة مع عمل مساحات عامة أكثر جاذبية.
- تعزيز النشطة الرياضية وتحسين الصحة العامة.
- تعزيز البيئة الطبيعية.

ثانياً: بالنسبة للعناصر التكميلية:
* المشكلات المتوقعة:
- الإستهلاك الكبير للمياة.
- إستخدام الأثاث التقليدي المصنوع من مواد غير مستدامة.
- عدم توافر مسارات صديقة لذوي الإحتياجات الخاصة وعدم العدالة بين المستخدمين.
- قلة التوعية التي تعزز من الوعي البيئي.
- عدم التكامل بين النظم البيئية ومعايير التصميم والعناصر التكميلية بالحدائق العامة.
- التصميم الغير آمن للمسارات والذي يؤدي إلى الحوادث والإصابات
- قلة التنوع في الأنشطة لعدم وجود مناطق مخصصة للأنشطة المختلفة مثل اللعب والرياضة

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

- لعدم وجود نظام فعال لإدارة النفايات
- عدم اختيار مواد بناء صديقة للبيئة وطويلة الأمد لتقليل التكاليف المرتبطة بالصيانة والتجديد.

* مقترحات الحلول:
- إستخدام مواد معاد تدويرها في صناعة العناصر التكميلية كما يمكن تصميمها لتكون جزء من النظام البيئي.
- إستخدام المصابيح الشمسية للتقليل من إستهلاك الكهرباء، مع توفير الظل الطبيعي عن طريق الأشجار.
- توفير معلومات تعليمية حول البيئة المحلية وأهمية الإستدامة علي اللوحات الإرشادية.
- إدارة النفايات وتركيب صناديق القمامة الخاصة بإعادة التدوير، مع تشجيع الزوار علي فصل النفايات.
- إختيار مواد بناء منخفضة الإنبعاثات الكربونية مما يقلل من الأثر البيئي السئ.
- إستخدام المواد الطبيعية في تصنيع العناصر التكميلية.
- تصميم العناصر التكميلية بحيث تندمج مع العناصر الطبيعية المحيطة.
- إستخدام أنظمة ري فعالة مع تركيب أنظمة لتجميع المياه الفائضة.
- إستخدام أنظمة إعادة تدوير المياة وتقنيات الطاقة الشمسية لتشغيل النوافير للتقليل من إستهلاك المياة والمحافظة علي الموارد.

* المردود الإيجابي المتوقع:
- توفير أماكن للتفاعل الإجتماعي.
- صنع مساحات جمالية تجمع بين الفن والطبيعة.
- تقليل التلوث الصوتي.
- التعزيز من جودة البيئة المحيطة.
- تقليل إستخدام الطاقة المستهلكة.
- التكامل مع البيئة المحيطة.
- تحسين المناخ المحلي.
- توفير فوائد بيئية لتعزيز إستخدام المواد المستدامة.
- تقليل الحاجة إلي الصيانة المستمرة.

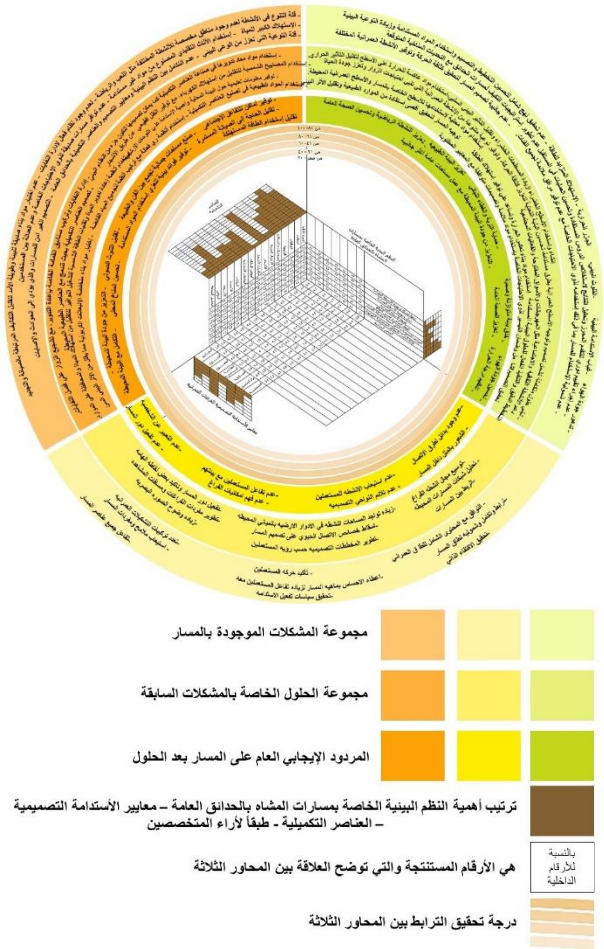
ثالثاً: بالنسبة لمعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية .

* المشكلات المتوقعة:
- عدم وجود بدائل لطرق الإتصال.
- الشعور بالملل داخل المسار.
- عدم إستيعاب الأنشطة للمستعملين.
- عدم تلائم النواحي التصميمية.
- عدم تفاعل المستعملين مع بيئتهم.
- عدم فهم إمكانيات الفراغ.
- عدم التعبير عن الشخصية.
- عدم تفعيل دور المسار.

* مقترحات الحلول:
- توسيع مجال أنشطة الفراغ.
- تحليل شبكات المسارات المحيطة.
- الربط بين المسارات.
- زيادة تواجد المساحات النشطة.
- إسقاط خصائص الإتصال الحيوي علي تصميم المسار.
- تطوير المخططات التصميمية.
- تفعيل دور المسار وتأكيد بعض نقاطه العامة.
- تطوير مفردات الفراغات ومسافات المشاهدة.
- زيادة وضوح الصورة البصرية.

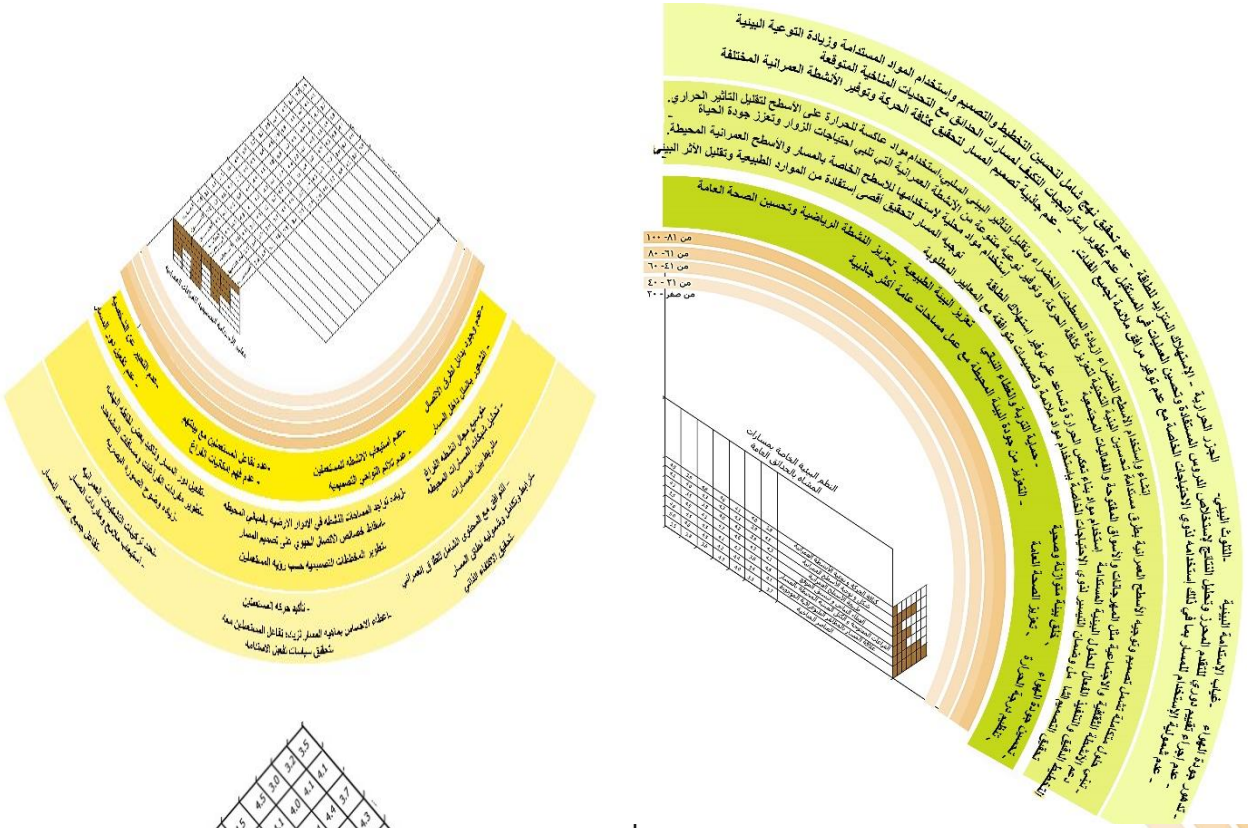
* المردود الإيجابي المتوقع:
- التوافق مع المحتوي الشامل للنطاق العمراني.
- ترابط وتكامل وشمولية نطاق المسار.
- تحقيق الإكتفاء الذاتي.
- تأكيد حركة المستعملين.
- إعطاء الإحساس بماهية المسار.
- تحقيق سياسات تفعيل الإستدامة.
- تعدد تركيبات التشكيلات العمرانية.
- إستيعاب ملامح ومفردات المسار.
- تفاعل جميع عناصر المسار.

وترجع اهمية الشكل التالي (شكل 25) إلي وضع نموذج يشمل جميع المحاور والعناصر المكونة لمسار المشاة البيئي المستدام بالحدائق العامة، مع ترتيب أهمية العناصر المكونة للمحاور والأرقام المستنتجة من البرنامج الإحصائي والتي توضح المتوسطات الحسابية والعلاقات الإرتباطية بين المحاور بالإضافة إلي نسب تحقيق الترابط. والذي منه عند تطبيق هذا النموذج علي أي مسار يمكن مقارنته بالنموذج المقترح وإستنتاج نسبة تحقيق المسار للإستدامة البيئية وتقييم العلاقة التكاملية بين المحاور الخاصة به وكيفية تطويره وتحسينه للوصول للنموذج المقترح.



شكل (25) النموذج الإرشادي المقترح لتقييم العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها ، المصدر (الباحث)

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873



شكل (27) الجزء الخاص بالمحور الثاني وهو معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية ، وفيها مجموعة المشكلات الخاصة بالإستدامة التصميمية الموجودة بالمسار والحلول الخاصة بهذه المشكلات والمردود الإيجابي العام علي المسار بعد تنفيذ الحلول، ثم ترتيب المعايير طبقاً لأراء المتخصصين والأرقام المستنتجة لدرجة تحقيق العلاقة فيما بينها وبين العناصر التكميلية، المصدر (الباحث)

شكل (26) الجزء الخاص بالمحور الأول وهو النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاه للحدائق العامة ، وفيها مجموعة المشكلات البيئية الموجودة بالمسار والحلول الخاصة بهذه المشكلات والمردود الإيجابي العام علي المسار بعد تنفيذ الحلول، ثم ترتيب النظم طبقاً لأراء المتخصصين والأرقام المستنتجة لدرجة تحقيق العلاقة فيما بينها وبين معايير الإستدامة التصميمية، المصدر (الباحث)

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

5-7- مرحلة رفع التوصيات وإصدار القرارات و تطوير النتاج:

و يتم في هذه المرحلة التعامل المدقق للمشروع وفق معايير قياس نظم الإستدامة والتواصل التصميمي . ويمكن تطوير المسار من خلال مجموعة من المقترحات لتحسين كفاءة مسار المشاة والتي من أهمها:

- عرض المشروع وتطويره بمعالجة أوجة القصور وتكامل عناصر الإستدامة به من خلال المعايير التصميمية الخاصة به.
- حفز جهود التطبيق وتدقيق التكاليف المرتبطة.
- مشاركة الجهات ذات العلاقة – حسب المهام و مجال الإهتمام – سواء علي مستوي المستخدم أو المصمم أو المتخصص أو الجهات ذات الصلة.

6- النتائج والمناقشات:

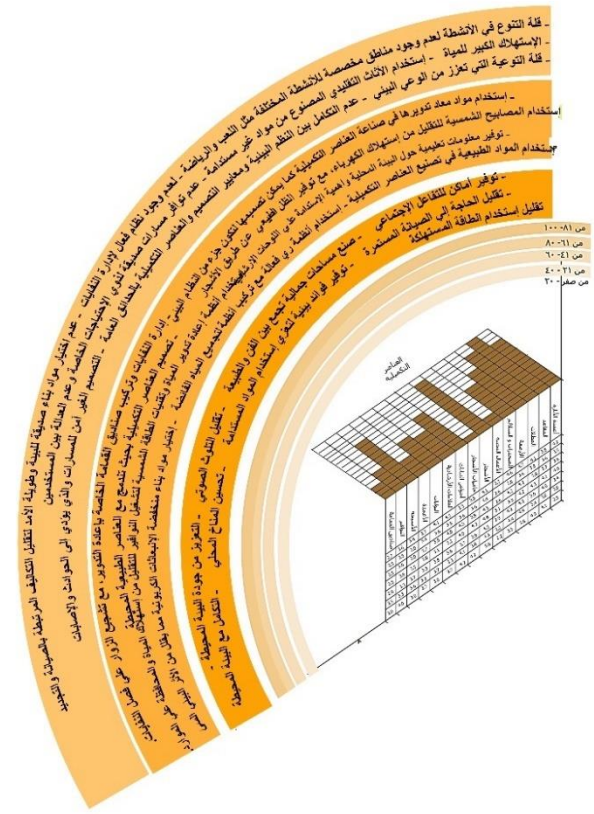
كان الدافع الرئيسي وراء هذا البحث هو إستكشاف طبيعة العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها كوسيلة تقييم لكفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة مع إيضاح ترتيب للمعايير الخاصة بذلك بالإضافة إلي تحديد مجموعة من العلاقات بين هذه المعايير، ومن هنا توصل البحث إلي مجموعة من النتائج والتوصيات وهي كالتالي:

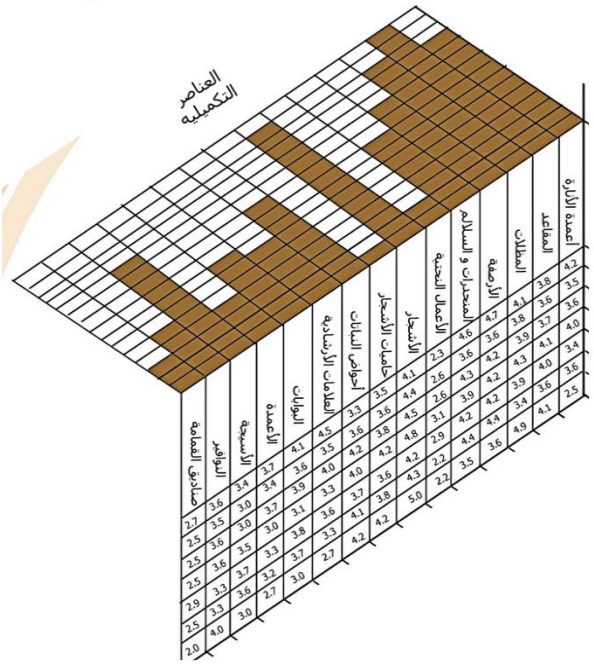
6-1 النتائج:

- نجد أن معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية مرجعيات معلوماتية وفكرية تعمل كضوابط ومؤشرات وضع آليات وسياسات تفعيل الإستدامة بالفراغات العمرانية والمناطق بصفة عامة والتي يجري عليها تنفيذ حلول ومشاريع التطوير.
- إن تخطيط وتصميم مسارات المشاة المستدامة بيئياً يمكن أن يساهم بشكل كبير في الراحة والترفية بالنسبة للنشاطات اليومية بالإضافة إلي تميزها بالمرونة في الإستخدام والتقليل من إستخدام الطاقات الغير متجددة وإنبعاث الملوثات مع تحقيق إحتياجات الأفراد.
- نجد أن التطـــور الصناعي والتكنولوجي والاقتصادي الذي نعيشه في العصـــر الحديث هـــو نتـــاج الاستعمـــال الصحيح لمبـادئ التقييم وديمومته مرتبطة بدقة عملية التقييم وخلوها من الأخطاء. ونجد أيضاً أنه مع تقدم المعرفة الإنسانية وتطور العلوم وظهور الحاجه إلى معلومات أدق وأشمـــل لتنفيذ المشاريع بسرعة وفعّاليه , بدأ المهتمون بالتنميه يعمدون إلى تحليل سجلات الأنشطه التي يقومون بها عن طريق جمع البيانات للحصول على معلومات أكثر تمكن من تخطيط وإدارة أكثر دقة، وهنا نجد أن عملية التقييـــم تعتبـــر من أهم المحاور الرئيسيه في جميع العمليات وبدونها لا يمكن التأكد من تحقيـــق الأهداف وتنفيـــذ البرامج والأنشطة التي تم التخطيط لها .
- لقد شكّل المدخل النظري للتناول إطاراً عاماً لفهم و تدقيق العمل بالبحث و كقاعدة معلوماتية له.

6-1-1- النتائج الخاصة بالجوانب التصميمية:

- لقد تم التوصل إلي صيـــاغة مدخل لفهـــم طبيعة العلاقـــات بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها كوسيلة تقييم لكفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة مع إيضاح ترتيب للمعايير الخاصة بذلك بالإضافة إلي تحديد مجموعة من العلاقات بين هذه المعايير، مما مكن من صياغة نموذج للتقييم المرجعي كأداه إرشاديه مساعده لذلك.





شكل (28) الجزء الخاص بالمحور الثالث وهو معايير العناصر التكميلية الموجودة بالمسار، وفيها مجموعة المشكلات الخاصة بها والحلول الخاصة بهذه المشكلات والمردود الإيجابي العام علي المسار بعد تنفيذ الحلول، ثم ترتيب العناصر طبقاً لأراء المتخصصين والأرقام المستنتجة لدرجة تحقيق العلاقة فيما بينها وبين النظم البيئية، المصدر (الباحث)

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

- ظهور أهميـــة البحث في ضرورة وضع نموذج لتقييم العلاقات المكونه لمســار المشاه البيئي المستدام بالحدائق العامة إعتماداً علي نتائج الطرح التطبيقي (نتائج الإستبيانات الخاصه بعينة المتخصصين) لفهم طبيعة العلاقات للأطراف المســاهمة لتحقيق الإستدامة البيئية بمسارات المشاة بالحدائق العامة (معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها) بصوره تسمح بالتوصل إلي البنيات الأساسية الغير مباشرة لهذه العلاقة تم وضع مدخل ونموذج للتقييم المرجعي كوسيلة للتوضيح بين هذه الأطراف والربط بينهم والقدرة علي رؤية هذه الأبعاد من زوايا مختلفة والتعامل مع مكوناتها المتداخلة والمتشابكة مما يؤدي إلي مساعدة المتخصص في صياغة بيئة متميزة واضحة المعالم لها تفاعل واعي و إيجابي لتحقيق الهدف من الدراسة والمساعدة علي تطوير التصميم .
- نجد من خلال الدراسه وبعد سؤال أفراد العينة عن ترتيبهم لأهمية العناصر التكميلية - النظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة - معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، أنه قد اظهرت النتائج الاحصائية أن 88.65 % من أفراد العينة أجمعت أن المقاعد أخذت المركز الأول في الترتيب بمتوسط (12.40) يليها الأشجار بمتوسط (11.80) يليها المظلات بمتوسط (11.40) يليها أعمدة الإنارة بمتوسط (9.90) يليها الأسيجة بمتوسط (9.50) يليها الأرصفة بمتوسط (8.50) يليها أحواض النباتات بمتوسط (8.20) يليها المنحدرات والسلالم بمتوسط (8) ثم البوابات بمتوسط (6.9) ثم العلامات الإرشادية بمتوسط (5.7) ثم النوافير بمتوسط (4.3) ثم الأعمدة بمتوسط (4) ثم صناديق القمامة بمتوسط (3.10) والأعمال النحتية بمتوسط (0.70) وأخيراً حاميات الأشجار بمتوسط (0.60).

وبالنسبة للنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة فإن 40% من العينه أجمعت أن الإهتمام بالعناصر المناخية أخذت المركزالأول في الترتيب، يليها علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية في المركز الثاني، ثم شكل وتوجيه الأسطح العمرانية في المركز الثالث، ثم الغطاء النباتي وتنسيق الموقع في المركز الرابع، ثم الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار في المركز الخامس، وطبيعة الأسطح العمرانية في المركز السادس، وأخيراً كثافة الحركة ونوعية الأنشطة في المركز السابع والأخير.

أيضاً 50% من العينه أجمعت أن الوضوح أخذ المركز الأول في الترتيب بالنسبة لمعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، يليها الفاعلية في المركز الثاني، ثم النفاذية في المركز الثالث، ثم ثراء التفاصيل في المركز الرابع، ثم التنوع والإختلاف في المركز الخامس، والملائمة البصرية في المركز السادس، وأخيراً الشخصية في المركز السابع والأخير

وفيما يلي تفصيل للنتائج الخاصة بالمتوسطات الحسابية والعلاقات الإرتباطية للمحاور الثلاثة المكونة لمسار المشة البيئي المستدام بالحدائق العامة:

جدول (4) المتوسطات الحسابية لمدي العلاقــة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة طبقاً لإجابات المتخصصين من وجهة النظر الخاصه بهم ، المصدر (الباحث)

		المتوسط الحسابي
النفـــاذية	العناصر المناخية	3.5000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	5.0000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.6000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	3.5000
	طبيعة الأسطح العمرانية	4.3000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.1000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	4.5000
التنوع والإختلاف	العناصر المناخية	3.8000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	4.0000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.2000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.5000
	طبيعة الأسطح العمرانية	3.5000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.0000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	3.9000
الوضـــوح	العناصر المناخية	3.6000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	4.5000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.5000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.3000
	طبيعة الأسطح العمرانية	3.8000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.3000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	4.8000
الفاعليـــة	العناصر المناخية	4.3000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	4.2000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.1000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.2000
	طبيعة الأسطح العمرانية	4.0000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.3000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	4.6000
الملائمـــة البصرية	العناصر المناخية	4.0000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	4.4000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.7000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.6000
	طبيعة الأسطح العمرانية	4.2000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.3000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	4.1000
ثـــراء التفاصيـــل	العناصر المناخية	3.3000
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	3.6000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	3.8000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.2000
	طبيعة الأسطح العمرانية	3.9000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	3.9000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	4.0000
الشخصية	العناصر المناخية	3.7000

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	4.1000
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	4.6000
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	4.1000
	طبيعة الأسطح العمرانية	4.3000
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	4.5000
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	3.8000

جدول (5) المتوسطات الحسابية لمدي العلاقــة بين العناصر التكميلية والنظم البينية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة طبقاً لإجابات المتخصصين مــن وجهــة النظــر الخاصه بهم ، المصدر (الباحث)

		المتوسط الحسابي
العناصر المناخية	أعمدة الإنـارة	2.6000
	المقاعد	4.1000
	المظلات	4.9000
	الأرصفة	3.6000
	المنحدرات والسلالم	3.5000
	الأعمال النحتية	2.2000
	الأشجار	5.0000
	حاميات الأشجــار	4.2000
	أحواض النباتات	4.2000
	العلامات الإرشادية	2.7000
	البوابات	3.0000
	الأعمدة	2.7000
	الأسيجة	3.0000
	النوافير	4.0000
	صناديق القمامة	2.0000
علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	أعمدة الإنـارة	3.6000
	المقاعد	3.6000
	المظلات	3.4000
	الأرصفة	4.4000
	المنحدرات والسلالم	4.4000
	الأعمال النحتية	2.2000
	الأشجار	4.3000
	حاميات الأشجــار	3.8000
	أحواض النباتات	4.1000
	العلامات الإرشادية	3.3000
	البوابات	3.7000
	الأعمدة	3.2000
	الأسيجة	3.6000
	النوافير	3.3000
	صناديق القمامة	2.6000
الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	أعمدة الإنـارة	3.4000
	المقاعد	4.0000
	المظلات	3.9000
	الأرصفة	4.2000
	المنحدرات والسلالم	4.2000
	الأعمال النحتية	2.9000
	الأشجار	4.2000
	حاميات الأشجــار	3.6000
	أحواض النباتات	3.7000
	العلامات الإرشادية	3.6000
	البوابات	3.8000
	الأعمدة	3.3000
	الأسيجة	3.7000
	النوافير	3.3000
	صناديق القمامة	2.9000
الغطاء النباتي	أعمدة الإنـارة	4.0000
	المقاعد	4.1000
وتنسيق الموقع	المظلات	4.3000
	الأرصفة	4.2000
	المنحدرات والسلالم	3.9000
	الأعمال النحتية	3.1000
	الأشجار	4.8000
	حاميات الأشجــار	4.2000
	أحواض النباتات	4.0000
	العلامات الإرشادية	3.3000
	البوابات	3.1000
	الأعمدة	3.0000
	الأسيجة	3.5000
	النوافير	3.6000
	صناديق القمامة	2.5000
طبيعة الأسطح العمرانية	أعمدة الإنـارة	3.6000
	المقاعد	3.7000
	المظلات	3.9000
	الأرصفة	4.2000
	المنحدرات والسلالم	4.3000
	الأعمال النحتية	2.6000
	الأشجار	4.5000
	حاميات الأشجــار	3.8000
	أحواض النباتات	4.2000
	العلامات الإرشادية	4.0000
	البوابات	3.9000
	الأعمدة	3.5000
	الأسيجة	3.0000
	النوافير	3.6000
	صناديق القمامة	2.5000
شكل وتوجية الأسطح العمرانية	أعمدة الإنـارة	3.5000
	المقاعد	3.6000
	المظلات	3.8000
	الأرصفة	3.6000
	المنحدرات والسلالم	3.6000
	الأعمال النحتية	2.6000
	الأشجار	4.4000
	حاميات الأشجــار	3.6000
	أحواض النباتات	3.6000
	العلامات الإرشادية	3.5000
	البوابات	3.6000
	الأعمدة	3.4000
	الأسيجة	3.0000
	النوافير	3.5000
	صناديق القمامة	2.5000
كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	أعمدة الإنـارة	4.2000
	المقاعد	3.8000
	المظلات	4.1000
	الأرصفة	4.7000
	المنحدرات والسلالم	4.6000
	الأعمال النحتية	2.3000
	الأشجار	4.1000
	حاميات الأشجــار	3.5000
	أحواض النباتات	3.3000
	العلامات الإرشادية	4.5000
	البوابات	4.1000
	الأعمدة	3.7000
	الأسيجة	3.4000
	النوافير	3.6000
	صناديق القمامة	2.7000

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

جدول (6) المتوسطات الحسابية لمدي العلاقــة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والعناصر التكميلية لمســار المشاة طبقاً لإجابات المتخصصيـن من وجهــة النظــر الخاصه بهم ، المصدر (الباحث)

		المتوسط الحسابي
أعمدة الإنـاره	النفاذية	3.5000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	3.7000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	4.4000
	ثراء التفاصيل	4.0000
	الشخصية	3.8000
المقاعد	النفاذية	3.2000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	4.4000
	الفاعلية	4.4000
	الملائمة البصرية	4.3000
	ثراء التفاصيل	3.6000
	الشخصية	3.9000
المظلات	النفاذية	3.0000
	التنوع	4.0000
	الوضوح	4.1000
	الفاعلية	4.1000
	الملائمة البصرية	4.5000
	ثراء التفاصيل	3.9000
	الشخصية	4.2000
الأرصفة	النفاذية	4.5000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	4.6000
	الفاعلية	4.6000
	الملائمة البصرية	4.3000
	ثراء التفاصيل	3.7000
	الشخصية	3.4000
المنحدرات والسلالم	النفاذية	4.5000
	التنوع	4.3000
	الوضوح	4.6000
	الفاعلية	4.6000
	الملائمة البصرية	4.0000
	ثراء التفاصيل	3.1000
	الشخصية	3.2000
الأعمال النحتية	النفاذية	2.9000
	التنوع	3.8000
	الوضوح	4.2000
	الفاعلية	2.8000
	الملائمة البصرية	4.4000
	ثراء التفاصيل	4.5000
	الشخصية	4.6000
الأشجار	النفاذية	3.2000
	التنوع	4.5000
	الوضوح	4.3000
	الفاعلية	4.4000
	الملائمة البصرية	4.6000
	ثراء التفاصيل	3.7000
	الشخصية	3.0000
حاميات الأشجار	النفاذية	3.2000
	التنوع	3.4000
	الوضوح	3.0000
	الفاعلية	3.7000
	الملائمة البصرية	3.8000
	ثراء التفاصيل	3.2000
	الشخصية	2.7000
أحواض النباتات	النفاذية	3.9000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	4.1000
	الفاعلية	4.1000
	الملائمة البصرية	4.2000
	ثراء التفاصيل	4.0000
	الشخصية	3.1000
العلامات الإرشادية	النفاذية	4.0000
	التنوع	4.0000
	الوضوح	4.4000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	4.2000
	ثراء التفاصيل	3.4000
	الشخصية	3.2000
البوابات	النفاذية	4.8000
	التنوع	3.9000
	الوضوح	4.6000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	4.3000
	ثراء التفاصيل	3.5000
	الشخصية	3.5000
الأعمدة	النفاذية	3.5000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	4.3000
	الفاعلية	4.0000
	الملائمة البصرية	4.1000
	ثراء التفاصيل	3.8000
	الشخصية	3.6000
الأسيجة	النفاذية	4.1000
	التنوع	3.6000
	الوضوح	4.0000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	3.8000
	ثراء التفاصيل	3.0000
	الشخصية	3.1000
النوافير	النفاذية	3.5000
	التنوع	4.1000
	الوضوح	4.1000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	4.1000
	ثراء التفاصيل	3.6000
	الشخصية	3.3000
صناديق القمامة	النفاذية	2.8000
	التنوع	3.0000
	الوضوح	4.0000
	الفاعلية	4.3000
	الملائمة البصرية	3.6000
	ثراء التفاصيل	2.9000
	الشخصية	3.2000

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

جدول (7) فاعلية العلاقه بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة ، المصدر (الباحث)

		معامل الإرتباط
النفـــاذية	العناصر المناخية	.422
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.550
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.408
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.586
	طبيعة الأسطح العمرانية	.333
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.554
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.507
التنوع والإختلاف	العناصر المناخية	.673*
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.761*
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.495
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.540
	طبيعة الأسطح العمرانية	-.052
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.290
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.840**
الوضـــوح	العناصر المناخية	.580
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.140
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.655*
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.506
	طبيعة الأسطح العمرانية	.741*
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.627
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.711*
	العناصر المناخية	.797**
الفاعليـــة	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.782**
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.244
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.846**
	طبيعة الأسطح العمرانية	.279
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.706*
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.577
الملائمـة البصرية	العناصر المناخية	.353
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.637*
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.786**
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	-.168
	طبيعة الأسطح العمرانية	.544
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.410
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.205
ثـــراء التفاصيـــل	العناصر المناخية	.641*
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.822**
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.684*
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.047
	طبيعة الأسطح العمرانية	.478
	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.662*
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.684*
الشخصية	العناصر المناخية	.705*
	علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	.653*
	الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	.799**
	الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	.575
	طبيعة الأسطح العمرانية	.350

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

	شكل وتوجية الأسطح العمرانية	.661*
	كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	.814**

جدول (8) فاعلية العلاقه بين النظم البينية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية، المصدر (الباحث)

		معامل الإرتباط
العناصر المناخية	أعمدة الإنارة	.563
	المقاعد	.689*
	المظلات	.607
	الأرصفة	.761*
	المنحدرات والسلالم	.767**
	الأعمال النحتية	.575
	الأشجار	.855
	حاميات الأشجـــار	.085
	أحواض النباتات	.295
	العلامات الإرشادية	.681*
	البوابات	.550
	الأعمدة	.676*
	الأسيجة	.494
	النوافير	.412
	صناديق القمامة	.731*
علاقة المسار بالمظاهر الطبوغرافية الموجودة	أعمدة الإنارة	.392
	المقاعد	.537
	المظلات	.786**
	الأرصفة	.492
	المنحدرات والسلالم	-.043
	الأعمال النحتية	.600
	الأشجار	.582
	حاميات الأشجـــار	.763*
	أحواض النباتات	.626
	العلامات الإرشادية	.700*
	البوابات	.485
	الأعمدة	.854**
	الأسيجة	.000
	النوافير	.933**
	صناديق القمامة	.608
الفراغات المفتوحة والكتل المبنية المحيطة بالمسار	أعمدة الإنارة	.621
	المقاعد	.746*
	المظلات	.594
	الأرصفة	.523
	المنحدرات والسلالم	.523
	الأعمال النحتية	-.244
	الأشجار	.247
	حاميات الأشجـــار	.493
	أحواض النباتات	.402
	العلامات الإرشادية	.621
	البوابات	.498
	الأعمدة	.250
	الأسيجة	-.066
	النوافير	.468

	صناديق القمامة	.514
الغطاء النباتي وتنسيق الموقع	أعمدة الإنارة	.663*
	المقاعد	.679*
	المظلات	.473
	الأرصفة	.506
	المنحدرات والسلالم	.662*
	الأعمال النحتية	.535
	الأشجار	.274
	حاميات الأشجـــار	.431
	أحواض النباتات	.587
	العلامات الإرشادية	.436
	البوابات	.679*
	الأعمدة	.227
	الأسيجة	.496
	النوافير	.427
	صناديق القمامة	.617
طبيعة الأسطح العمرانية	أعمدة الإنارة	.663*
	المقاعد	.789**
	المظلات	.733*
	الأرصفة	.391
	المنحدرات والسلالم	.520
	الأعمال النحتية	.744*
	الأشجار	.528
	حاميات الأشجـــار	.912**
	أحواض النباتات	.772**
	العلامات الإرشادية	.610
	البوابات	.669*
	الأعمدة	.819**
	الأسيجة	.795**
	النوافير	.835**
	صناديق القمامة	.808**
كثافة الحركة ونوعية الأنشطة العمرانية	أعمدة الإنارة	.868**
	المقاعد	.901**
	المظلات	.808**
	الأرصفة	-.149
	المنحدرات والسلالم	-.238
	الأعمال النحتية	.695*
	الأشجار	.389
	حاميات الأشجـــار	.859**
	أحواض النباتات	.842**
	العلامات الإرشادية	-.088
	البوابات	.431
	الأعمدة	.611
	الأسيجة	.375
	النوافير	.943**
	صناديق القمامة	.782**
شكل وتوجية الأسطح العمرانية	أعمدة الإنارة	.708*
	المقاعد	.871**
	المظلات	.897**
	الأرصفة	.817**
	المنحدرات والسلالم	.767**
	الأعمال النحتية	.759*
	الأشجار	.318
	حاميات الأشجـــار	.926**
	أحواض النباتات	.926**

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

	العلامات الإرشادية	.910**
	البوابات	.943**
	الأعمده	.897**
	الأسيجة	.876**
	النوافير	.866**
	صناديق القمامة	.816**

جدول (9) فاعلية العلاقة بين العناصر التكميلية ومعايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية، المصدر (الباحث)

	معامل الإرتباط	
أعمدة الإنارة	النفاذية	.671*
	التنوع	.678*
	الوضوح	.729*
	الفاعلية	.587
	الملائمة البصرية	.533
	ثراء التفاصيل	.566
	الشخصية	.760*
المقاعد	النفاذية	.809**
	التنوع	.543
	الوضوح	.775**
	الفاعلية	.867**
	الملائمة البصرية	.859**
	ثراء التفاصيل	.802**
	الشخصية	.830**
المظلات	النفاذية	.679*
	التنوع	.867**
	الوضوح	.874**
	الفاعلية	.540
	الملائمة البصرية	.297
	ثراء التفاصيل	.348
	الشخصية	.656*
الأرصفة	النفاذية	.828**
	التنوع	.796**
	الوضوح	.839**
	الفاعلية	.669*
	الملائمة البصرية	.495
	ثراء التفاصيل	.296
	الشخصية	.884**
المنحدرات والسلالم	النفاذية	.795**
	التنوع	.884**
	الوضوح	.844**
	الفاعلية	.675*
	الملائمة البصرية	.481
	ثراء التفاصيل	.289
	الشخصية	.717*
الأعمال النحتية	النفاذية	.787**
	التنوع	.733*
	الوضوح	.913**
	الفاعلية	.643*
	الملائمة البصرية	.859**
	ثراء التفاصيل	.351
	الشخصية	.565
الأشجار	النفاذية	.781**
	التنوع	.412
	الوضوح	.677*
	الفاعلية	.842**
	الملائمة البصرية	.463
	ثراء التفاصيل	.488
	الشخصية	.521
حاميات الأشجار	النفاذية	.795**
	التنوع	.789**
	الوضوح	.859**
	الفاعلية	.678*
	الملائمة البصرية	.521
	ثراء التفاصيل	.790**
	الشخصية	.931**
أحواض النباتات	النفاذية	.754*
	التنوع	.823**
	الوضوح	.679*
	الفاعلية	.913**
	الملائمة البصرية	.784**
	ثراء التفاصيل	.679*
	الشخصية	.802**
العلامات الإرشادية	النفاذية	.800**
	التنوع	.411
	الوضوح	.598
	الفاعلية	.741*
	الملائمة البصرية	.651*
	ثراء التفاصيل	.584
	الشخصية	.112
البوابات	النفاذية	.579
	التنوع	.664*
	الوضوح	.705*
	الفاعلية	.403
	الملائمة البصرية	.841**
	ثراء التفاصيل	.874**
	الشخصية	.952**
الأعمدة	النفاذية	.536
	التنوع	.302
	الوضوح	.626
	الفاعلية	.650*
	الملائمة البصرية	.374
	ثراء التفاصيل	.473
	الشخصية	.780**
الأسيجة	النفاذية	.795**
	التنوع	.854**
	الوضوح	.730*
	الفاعلية	.750*
	الملائمة البصرية	.656*
	ثراء التفاصيل	.442
	الشخصية	.452
النوافير	النفاذية	.858**
	التنوع	.886**
	الوضوح	.886**
	الفاعلية	.947**
	الملائمة البصرية	.691*
	ثراء التفاصيل	.751*
	الشخصية	.840**
	النفاذية	.842**

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

صناديق القمامة	التنوع	.776**
	الوضوح	.708*
	الفاعلية	.621
	الملائمة البصرية	.851**
	ثراء التفاصيل	.712*
	الشخصية	.731*

6-2-1- النتائج الخاصة بالجوانب القانونية:

- التشريعات البيئية :يمكن أن تؤثر المعايير البيئية والاستدامة على التشريعات المحلية والوطنية، مما يؤدي إلى تحسين اللوائح المتعلقة بتصميم الفراغات العمرانية ومسارات المشاة.
- حقوق الإنسان والصحة العامة :تعزيز المسارات الخضراء في المدن بشكل عام والحدائق بشكل خاص يمكن أن يُعتبر جزءًا من حق المواطنين في بيئة نظيفة وصحية.
- التخطيط العمراني والتنظيم :تعزيز المعايير البيئية يمكن أن يؤثر على سياسات التخطيط العمراني والتنظيم، مما يؤدي إلى تطوير مدن أكثر استدامة.

6-3-1- النتائج الخاصة بالجوانب الإجتماعية:

- تعزيز رفاهية المستخدمين :المسارات الخضراء والمساحات المفتوحة تعزز من رفاهية المستخدمين، وتحسن من الصحة النفسية والجسدية.
- زيادة الوعي البيئي :توفير مسارات مشاة مستدامة يعزز من الوعي البيئي بين المستخدمين، ويشجعهم على تبني سلوكيات صديقة للبيئة.
- التفاعل الاجتماعي :المساحات المفتوحة والممرات الخضراء تعزز من التفاعل الاجتماعي بين سكان المدينة، مما يقوي الروابط الاجتماعية.
- تصميم المسارات: يجب أن تكون المسارات مريحة وآمنة للمشاة، وتوفر تجربة ممتعة ومستدامة بيئيًا.
- التشجير والمساحات الخضراء: وجود الأشجار والنباتات التي تتناسب مع البيئة المحلية يعزز من الاستدامة البيئية.
- البنية التحتية الداعمة: توفير مقاعد، ومناطق استراحة، وأماكن لتناول الطعام والشرب يعزز من استخدام المسارات.
- الإضاءة والتوجيه: استخدام إضاءة مستدامة وتوفير علامات واضحة يساعد في تحسين كفاءة وأمان المسارات.
- الوصول الشامل: ضمان إمكانية الوصول للجميع، بما في ذلك ذوي الاحتياجات الخاصة.

6-4-1- النتائج الخاصة بالجوانب الإقتصادية:

- زيادة قيمة العقارات :المناطق التي تحتوي على مسارات مشاة مستدامة وحدائق عامة ترتفع قيمتها العقارية، مما يجذب المزيد من المستثمرين.
- توفير التكاليف الصحية :تحسين الصحة العامة من خلال توفير مسارات مشاة مستدامة يمكن أن يقلل من التكاليف الصحية على المدى الطويل.
- السياحة البيئية :المسارات الخضراء قد تجذب السياح، مما يؤدي إلى زيادة الإيرادات الاقتصادية من السياحة البيئية

6-2- المناقشات والتوصيات:

- ضرورة تحقيق الأهداف والأغراض المحددة لتحقيق فراغ الحديقة المستدامة بيئياً من تكامل المجموعة المكونة لذلك وتحقيق علاقات قوية بعضها ببعض كوسيلة تقييم لكفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة .
- عمل توجيه عملي ومبسط لتقييم التأثيرات البيئية لمشروعات التنمية.
- مراقبة أداء الإستدامة البيئية لمسارات المشاة بالحدائق العامة وعلاقتها بالعناصر التكميلية بالمسار.
- تمييـز المناطق المحسنة والمهتمة بسمات الإستدامة البيئية.
- لابد من إتباع منهج علمي بحثي في المراحل المختلفة لتخطيط وتصميم مسـارات المشـاة البيئية وذلك لتحقيقها للإستدامة نظراً لإرتباطها بالغالبية العظمي من أفراد المجتمع.
- لابد من ترتيب الأولويات المطلوب تحقيقها وتوفيق أراء المتخصصين بصوره ترتيبيه أثناء التخطيط والتصميم لمسارات المشاة بالحدائق العامة .

7- خاتمة البحث:

وفي النهاية نجد أن البحث تعرض لموضوع هام وهو توضيح العلاقة بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها كوسيلة تقييم لكفاءة الأداء البيئي لمسار المشاة مع إيضاح ترتيب للمعايير الخاصة بذلك بالإضافة إلي تحديد مجموعة من العلاقات بين هذه المعايير. ويتم ذلك عن طريق تناول بعض المفاهيم وماهية العلاقة الخاصة بالعناصر التي تم تناولها وصولا الي وضع توضيح المدخل المقترح. وكان الهدف الأساسي من البحث هو الوصول الى وضع نموذج ذو محاور ومعايير منظمة ومرتبة في شكل يساعد المصمم علي تقييم العلاقة التكاملية بين معايير الإستدامة التصميمية للفراغات العمرانية والنظم البيئية الخاصة بمسارات المشاة بالحدائق العامة والعناصر التكميلية الخاصة بها، إعتماداً علي نتائج الطرح التطبيقي (نتائج الإستبيانات الخاصه بعينة المتخصصين) لفهم طبيعة العلاقات للأطراف المسـاهمة لتحقيق الإستدامة البيئية بمسارات المشاة بالحدائق العامة ووضع المؤشرات والدلائل الخاصة بذلك. كما يمكن أن يستخدم كأداة مراجعة للمشروعات القائمة بالفعل. وقد توصل البحث لهذا النموذج مع وضع مجموعة من النتائج التي من خلالها تم تشكيل المدخل النظري والعملي للتناول والذي يحقق إطاراً عاماً لفهم و تدقيق العمل بالبحث و كقاعدة معلوماتية له.

8- قائمة المراجع :

1- Abdo, M,. G "Design Sustainability of Urban Spaces in Existing Cities: A Framework for Evaluating Urban Upgrading Practices," Ph.D. dissertation, Faculty of Engineering, Cairo University, October 2003.
2- Adinyira, E., Seifah,S.,O., Adjei-Kumi,T. A review of urban sustainability assessment methodologies. , International conferences on whole life urban sustainability and its assessment Clasgow. (2007).
3- Abou El-Dahab, G. "Principles of Statistics," Anglo Library, 2019.

Journal of Engineering Research (ERJ)
Vol. X – No. Y, 2024
©Tanta University, Faculty of Engineering
ISSN: 2356-9441 https://erjeng.journals.ekb.eg/ e ISSN: 2735-4873

Master's thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, 1984.
18- Simonds,J,O,.“ Landscape Architecture: A Manual of Environmental Planning and Design” McGraw-Hill Companies.(2013)
19- Thompson,w and Sorvig,K “Sustainable Landscape a guide to green building outdoors , " Construction second edition ,Outdoors Second Edition,island press.Canada.
20- Vanderzen, M. & Rodie , S.N. (2008) Landscape design theory and application, USA:Thomson Delmar learning.
“ social life of small urban spaces “ ,) (. w.Whyte .Washington dc : conservation foundation .2008.
21- Yehia,. H,. H and Gaber,. A,. G, "Curricula – Their Foundations, Planning, and Evaluation," Dar Al-Nahda Al-Arabiya, 2020.
4- Abou El-Magd,. H "Designing Urban Spaces to Achieve Thermal Comfort," Master's thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, 2004.
5- American society of landscape architecture, etal. (2009).” The sustainable site enitiatives”,USA,pp7-35 (available on line at www.sustainablesites.org/) (access date may 2011).
6- Benson,J.Roe,m.,Landscape and sustainability,Routledge,London.2007
7- Bossel,H. Indicators for sustainable development,theory methods and applications,International institute for sustainable development,Canada.1999
8- C.matthew, H.tim and OC.tender “ Public Places Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design” third edition, published by Routledge.(2021)
9- El-Husseini, O,. "The Impact of Movement Elements on Sustainable Development," Published Research, Egyptian Engineers Journal, Cairo, 1998.
10- El-Sayed, A. M."Planning and Designing Pedestrian Pathways in Central Areas," Master's thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, 1992.
11- Faisal,Z,. "Excellence in Movement Pathways," Master's thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, 2003.
12- Faisal,Z,. "Pedestrian Pathways Between Theory and Practice: Towards a Methodology for Converting Roads into Pedestrian Pathways," Ph.D. dissertation, Faculty of Engineering, Cairo University, 2007.
13- Hasna,A. “A review of sustainability assessment method in engineering”The international journal of environmental,cultural,economic and social sustainability,Melburne,available on line at www.sustainability- journal.compp1-15(2008)
14- Ibrahim, A., F. "Analytical Study for Measuring the Efficiency of Environmental Performance of Residential Compounds in Egyptian Cities (Evaluative Study for Some Models of Residential Compounds in Egypt)," Master's thesis, Faculty of Engineering, Cairo University, 2001.
15- Jianguo,Wu. (2010).”Urban sustainability an inevitable goal of landscape research”. landscape ecol 25 ,SpringerSciense + Business media B.V.pp 1-4.
16- Mumtaz, R,. I. "An Approach to Reconcile the Relationship Between the Parties of the Architectural Production System with Special Reference to Cultural Inputs and Community Resources," Ph.D. dissertation, Faculty of Engineering, Cairo University, 2007.
17- Salem, R,. I."Designing Urban Spaces in Hot Areas (The Impact of Climate on the Design of Urban Spaces in the Egyptian Environment),"