Journal of Al-Azhar University Engineering Sector

Vol.17, No. 62, January, 2022, 420-436

DESIGN REQUIREMENTS FOR PUBLIC PARKS TO REINFORCE THEIR PERCEPTION THROUGH NON-VISUAL SENSORY STIMULI

Manal Ahmed Samir Abou El-Ela, Mohamed Ahmed Rezq Ali Al-Sherbiny , Mohamed Mostafa Abdelfattah Saleh *

Department of Architectural Engineering, Shoubra Faculty of Engineering, Benha University, Cairo, Egypt.

*Corresponding Author E-mail: muhammed.saleh@feng.bu.edu.eg

Received :23 Oct. 2021 Accepted:11 Dec. 2021

ABSTRACT

This research discusses the problem of focusing on visual sense when designing public parks and neglecting the other senses. This may cause insufficiency in users' perception of such parks and lack of integration with the nature, because of the shortage of sensual influences needed to connect people with context. This issue comprises also visually impaired users who may face difficulties in finding their way through parks or enjoy them, due to the lack of sensual stimuli. The research aims to conclude design guidelines for public parks to support various types of sensory influences to improve the accessibility and enjoyment of both visually impaired and sighted users. The methodology depends on induction of the required design principles for such purposes by studying past research relevant to the issue, analysing examples of international sensory parks, and reviewing the Egyptian code for persons with disabilities. Semi-structured interviews with Egyptian visually impaired persons are conducted to explore their experience and verify the results to conclude the guidelines.

KEYWORDS: Landscape design elements, Public parks, Visually impaired people, Sensory influences, Perception of Space.

المتطلبات التصميمية للمتنزهات العامة لتعزيز إدراكها من خلال المؤثرات الحسية غير البصرية

منال أحمد سمير أبو العلا ، محمد أحمد رزق علي الشربيني ، محمد مصطفى عبد الفتاح صالح*

قسم الهندسة المعمارية, كلية الهندسة بشبرا, جامعة بنها, القاهرة , مصر

*البريد الالكتروني للباحث الرئيسي: muhammed.saleh@feng.bu.edu.eg

الملخص

يناقش البحث مشكلة التركيز على تصميم المتنزهات العامة من منظور بصري، وعدم الاهتمام بالمؤثرات الحسية الأخرى بالقدر الكافي، وما يترتب على ذلك من قصور في إدراك الزائرين وعدم قدرتهم على الاندماج مع الطبيعة المحيطة، نظرًا لمحدودية المؤثرات الحسية التي تربطهم بها، واقتصارها على الجوانب البصرية أكثر، أو لوجود مؤثرات حسية غير مرغوبة تنفرهم من

المكان. وهذا التأثير يمتد ليشمل أيضاً ضعاف وفاقدي النظر الذين قد يفتقرون لوجود المؤثرات الكافية التي توجههم أثناء استخدامهم للمتنزهات وتساعدهم على الائتلاف معها وتزيد من استمتاعهم بها. ويهدف البحث إلى استخلاص الأسس والمتطلبات التصميمية اللازمة لصياغة دليل إرشادي يساعد في تعزيز إدراك المتنزهات العامة لدي فاقدي النظر والمبصرين من خلال توفير المؤثرات الحسية الملائمة التي تخاطب مختلف النظم الحسية، وذلك اعتماداً على رصد أهم ما توصلت إليه الدراسات السابقة ذات الصلة، وتحليل أمثلة عالمية لمتنزهات صممت لمخاطبة الحواس المختلفة والتفاعل معها، والتحقق من النتائج المستخلصة من خلال مقابلات شخصية و استطلاع رأي مع عدد من ضعاف وفاقدي النظر، ثم مراجعة الكود الخاص بتصميم الفراغات الخارجية لذوي الاعاقة في ضوئها، تمهيدًا لاقتراح الأسس اللازمة للدليل الإرشادي.

الكلمات المفتاحية: عناصر تنسيق الموقع، المتنزهات العامة، ضعاف وفاقدي النظر، المؤثرات الحسية، إدراك الفراغ

المقدمة:

تعمل الحواس الإنسانية مع بعضها البعض في انسجام تام لتمد العقل بالكم المناسب من المعلومات التي تجعله قادراً على إدراك محيطه، فهي بمثابة البوابات التي ترشده إلى إدراك وفهم العالم (Doiphode, 2019). وأي تجربة تتفاعل معها معظم الحواس دائما ما تكون أعمق وأغنى وتترك أثراً إيجابيًا في العقل والإدراك (Pallasmaa, 2005). وغياب تأثير حاسة أو أكثر عند التعامل مع الفراغات العامة كالمتنزهات من الممكن أن يؤثر سلبًا على استمتاع الزائرين بها، ويجعل اندماجهم بالبيئة الطبيعية أقل، ومن ثم يفقدها مميزاتها كعنصر جذب لقصورها في التفاعل معهم بالقدر الكافي.

1- المشكلة البحثية

إن الاهتمام بتصميم فراغات ترفيهية دون الأخذ في الاعتبار تعدد حواس مستخدميها يجعلها قد تبدو جذابة بصرياً لكنها غير مدروسة وغير ملائمة من النواحي الأخرى غير البصرية. والخلل هنا ليس نابعاً من الاهتمام بالتصميم البصري - فهذا أمر طبيعي ومطلوب - ولكنه ناجم عن عدم الاهتمام بمخاطبة باقي الحواس، وعدم توفير مؤثرات ومحفزات كافية لها في التصميم، مما يضعف من تجربة المستخدم ويحصرها في دائرة الإدراك البصري فقط. فالفراغات ينبغي إدراكها من خلال مختلف النظم الحسية كما يقول Ingold (2000)، أي بالعين والأنف والأذن والحس وليس بالبصر فقط. وتتفاقم هذه المشكلة في حالة ضعاف وفاقدي النظر، الذين يواجهون بيئات صممت من قبل المبصرين ولأجلهم، لكنها لا تحوي عناصر توجيهية كافية تخاطب حواسهم الأخرى لتساعدهم على الحركة بسلاسة والوصول لأهدافهم والاستمتاع بما حولهم.

2- الهدف من البحث

يهدف البحث إلى معرفة كيف يمكن لعناصر تصميم وتنسيق المتنزهات أن تخاطب وتتفاعل مع كافة الحواس البشرية وتحقق إدراكا تكاملياً لعناصرها وسماتها، من خلال دراسة آلية الإدراك البشري للفراغ، وتحليل التأثير المتبادل بين عناصر تنسيق الموقع وكل حاسة، لخلق بيئة تخاطب كل الحواس، مما يسهل من اندماج الزائرين فيها وبخاصة فاقدي النظر، ومن ثم استخلاص الأسس والمتطلبات التصميمية اللازمة لصياغة دليل إرشادي تصميمي للمتنزهات يراعي تلك الاعتبارات.

3- منهجية البحث

تعتمد الدراسة على المنهج الاستقرائي من خلال تتبّع الأبحاث السابقة وآراء المنظرين المتعلقة بالموضوع، بالإضافة لتحليل أمثلة عالمية لمتنزهات صممت لضعاف وفاقدي والنظر، والتحقق من النتائج المستخلصة من ذلك عن طريق مقابلات شخصية واستطلاع رأي مع عينة من ضعاف وفاقدي النظر في مصر، ثم مراجعة اشتراطات الكود المصري لذوي الإعاقة لبيان ما إذا كانت به أوجه قصور في هذا الشأن، بغرض صياغة دليل إرشادي لتصميم المتنزهات العامة بحيث تتفاعل مع الحواس المختلفة لتحقيق الإدراك والاستمتاع المتكامل لكل من المبصرين وفاقدي النظر على حد السواء.

4- الإدراك

حتى يمكن لتصميم الفراغ أن يخاطب النظم الحسية المختلفة، فلابد أولًا من دراسة الإدراك الحسي والعوامل المؤثرة فيه. والإدراك هو عملية معرفية بنائية نشطة يتم من خلالها تحليل المؤثرات القادمة للدماغ من خلال الحواس، وترجمتها وتمييزها وتفسير معانيها (الوقفي، 2015).

4-1- مراحل الإدراك

أوضحت Ackerman (1990) أن عملية الإدراك تتم على ثلاث مراحل، وهي: الإحساس (sensation) ثم نقل البيانات (transportation) ثم الإدراك (perception). وبعض الباحثين مثل Gibson (1972) اختلف مع هذا الرأي، حيث رأى أنه ليس بالضروري أن تحدث عملية الادراك في الدماغ وإنما في النظام الشبكي العضلي العصبي. أي أن هناك نظامًا قائمًا بذاته للإدراك. فالمعلومات مؤثرات حسية تحتاج فقط للالتفات إليها ويقوم المخ بمعالجتها. هذه

المعالجة تختلف من شخص لآخر طبقاً لعدة عوامل كالثقافة والنشأة والتعليم والخبرات السابقة، فالحاسة نظام نشط قادر على استخراج المعلومات عند تعرضه للتحفيز المناسب (Stoffregen, Mantel, & Bard, 2017).

2-5- الإدراك الإيجابي والإدراك السلبي

لعدة قرون افترض العلماء أن الإدراك هو استجابة المستقبلات الحسية للمحفزات الخارجية المفروضة عليها. وبالتالي فأي حركة صادرة من الإنسان هي ردة فعل لاحقة للإدراك، أي أن الاعتقاد السائد وقتها كان أن الإدراك سلبي. على النقيض من ذلك افترض Gibson (1966) أن المستقبلات الحسية هي التي تسعى لجمع المعلومات من البيئة وهي التي تختار أنماط الطاقة التي تحفزها، وهكذا بنى Gibson نظريته الإدراكية على الالتقاط النشط للمعلومات بدلاً من الاستجابة السلبية للمنبهات. والواقع أن الإدراك ليس بالضرورة إيجابياً أو سلبياً، بل قد يكون أحدهما أحيانًا وكلاهما أحيانًا أخرى، اعتمادًا على نوع المؤثر الحسي وطريقة تفاعل الشخص معه. فالإدراك السلبي يكون بدون تعمد الإنسان مثل الإحساس بالنسيم على الجلد أو تسلل صوت أو رائحة إلى الأنظمة الحسية، بينما الإدراك الإيجابي هو الإدراك الواعي عن عمد مثل تحريك اليد لتحسس سطح ما أو الاستماع للموسيقى أو جذب زهرة لشمها (Ingold, 2000).

3-5- النظم الحسية ودورها في الإدراك المتكامل

إن النظم الحسية هي التي تقوم باستقبال مؤثرات البيئة المادية وتحويلها إلى إشارات تنتقل للمخ، مما يجعلها الأداة التي يستطيع بها الإنسان التعرف على ملامح البيئة المحيطة. وتتمثل النظم الحسية في الحواس الخمسة المعروفة (النظر، والسمع، واللمس، والشم، والتذوق). وقد أضاف إليها بعض الباحثين حواساً أخري، مثل حاسة التوازن والتسارع وتمدد الرئتين والضغط الداخلي (الزعفرانى و هارون، 2014)، وكذلك حاسة الإحساس بالحرارة والألم ووضع العضلات والمفاصل التي تستشعر الحركة والاتجاهات (Maclachlan, 1989). لكن تظل الحواس الخمس التقليدية هي الرئيسية والأكثر تأثيراً وارتباطًا بباقي الحواس المذكورة. وقد أطلق Gibson (1966) على تلك الحواس مصطلح النظم الحسية، لأنه يشمل في مضمونه ليس المستقبلات الحسية فقط وإنما أيضًا الناقلات العصبية والمخ والذكريات والتجارب السابقة المرتبطة بالإدراك. ويمكن التعرف على السمات العامة لكل نظام منها فيما يلي:

أ) **النظام الحسي البصري:** وهو أكثر نظام يوفر معلومات عن البيئة المحيطة بالنسبة للمبصرين، حيث يتم رصد الأجسام والألوان اعتمادًا على حساسية العين للضوء، وهي حاسة ارادية Active يوجهها الإنسان بإرادته، كما أنها محدودة بوعي الإنسان حيث يمكنه وقفها بإغلاق عينيه. وهذا النظام خارج نطاق اهتمام هذا البحث.

ب) **النظام الحسي السمعي:** الحياة بدون أصوات هي عزله حقيقية، حيث يصبح الشخص كأنه جذر مدفون تحت الأرض، على حد قول Ackerman (1990). فالمؤثرات الصوتية يمكنها أن تثري التجربة الحسية للفراغ، وتولد لدى المستعملين الإحساس بأنهم جزء متكامل منه كما يمكن أن تنفرهم منه. وإهمال المؤثرات السمعية في الفراغات العامة يجعل المستعمل آذانه عمياء كما وصفها Pallasmaa (2005). وحاسة السمع هي حاسة غير إرادية Passive وغير محدودة بوعي الإنسان، وهي مصدر التحذير الأول للخطر (الزعفرانى و هارون، 2014)، كما أن لها نطاق واسع للغاية يتجاوز حواس أخري، وذلك للخاصية المحيطية الفريدة للأذن البشرية التي تمكنها من التقاط كافة الأصوات من كافة الاتجاهات في نفس الوقت وهو ما تعجز عنه العين البشرية (Ghel, 2011).

ج) **النظام الحسي اللمسي:** يعتبر الجلد هو العنصر الأساسي في النظام الحسي اللمسي. وتمثل أطراف الأصابع أكثر أجزاء الجلد حساسية، فهي تحتوي على 9000 مستقبل حسي لكل بوصة مربعة (Ackerman, 1990)، يليها باطن القدمين، فبإمكانهما الإحساس بالجاذبية وبملمس وكثافة الأرض من تحتهما (Pallasmaa, 2005). ويتميز النظام الحسي اللمسي بأنه يمكن أن يكون محدودًا أو غير محدود بوعي الإنسان؛ فقد يكون اللمس إراديًا Active مثل أن يحرك أحد يده ليلمس نبات ما، أو غير إرادي Passive مثل الشعور بالنسيم. ففي كلتا الحالتين تتحرك المستقبلات في الجلد وترسل إشارات للمخ فيبدأ النظام الحسي بالشعور باللمس أو الضغط على الجلد (Herssens & Heylighen, 2008). ولكن هذا الشعور لا يستمر لفتره طويلة مع ثبات المؤثر، حيث يتوقف بعد فترة. فحاسة اللمس تحتاج إلى التحفيز المستمر وتغيير في ملمس الأشياء كالتباين في ملمس مواد الأرضيات على سبيل المثال لكي يبقى النظام الإدراكي نشطاً (Ackerman, 1990).

د) **النظام الحسي للشم:** يمكن للبشر تمييز آلاف الروائح المختلفة عن طريق المستقبلات الكيميائية الموجودة في الأنف (Timea, Cantor, & Buta, 2016)، والأمر لا يتطلب إلا كمية قليلة من الجزئيات لتحفيز الأعصاب الخاصة بالشم. وهي حاسة غير إرادية Passive وأكثر الحواس غريزية حيث يقيّم الإنسان الرائحة غريزياً أكثر منها جماليًا (الزعفرانى و هارون، 2014). ولكن أهم ما يميز هذه الحاسة هو قدرتها على التقاط الروائح وربطها ذهنيًا بالمكان. وهو ما يجعل شخصًا ما زار مكانًا معينًا قد ينسي شكله كليًا لكنه يظل يتذكر رائحته (Tuan, 1974)، أو يتذكر مكاناً ما بمجرد شم رائحة مشابهة لرائحته.

ه) **النظام الحسي للتذوق:** لدى اللسان القدرة على أن يميز أنواع مختلفة من الطعام الحلو والمالح والمر والحامض، لكن تظل هذه القدرة أقل من قدرة النظام الحسي للشم والذي يمكنه التعرف على مئات الروائح. كما أن التأثير المتبادل بين حاستي الشم والتذوق يعتبر من أقوي الروابط الموجودة بين الحواس، فالرائحة تؤثر بشكل كبير على التذوق.

وبوجه عام فإن النظم الحسية لا تعمل بشكل منفصل عن بعضها البعض، فكل حاسة تسهم في الإدراك المتكامل للمعلومات الحسية الأخرى، بل قد لا يتمكن المرء من إدراك المعلومات من حاسة واحدة بشكل صحيح حتى يحصل على معلومات مكملة لها من حاسة أخري (Nolen, 2015). وهذا التكامل بين النظم الحسية له دور فعال في تعويض الحواس المفقودة كما في حالة فاقدي النظر أو السمع. ففي دراسة نشرت في مجلة علم الأعصاب بالولايات المتحدة تم رصد وجود ظاهرة تسمي "المرونة العصبية عبر الوسائط"، وهي قدرة الدماغ على إعادة تشكيل خريطة النظم الإدراكية لديه لتصبح بعض الحواس أقوي عند فقدان حاسة ما، وبسبب هذه الظاهرة تكون النظم الحسية السمعية واللمسية أقوي وأكثر حساسية عند ضعاف النظر، والنظم الحسية البصرية واللمسية أقوي وأكثر حساسية عند ضعاف السمع (Bates, 2012).

5- إشكالية الفراغات التي تغفل في تصميمها الإدراك المتكامل

إن التنوع في وسائل الإدراك يثري التجربة الحسية ويجعلها تعلق أكثر في الذهن (Herssens & Heylighen, 2008). والبيئة المصممة بصرياً فقط لا يتحقق فيها هذا التنوع، فالعين ترى الصورة العامة أولًا ثم تولى اهتماماً للتفاصيل، بينما الحواس الأخرى ترصد التفاصيل أولًا وتجمعها كأجزاء من أحجية لتكون بها صورة عامة عن الفراغ. مما يجعل الإدراك بكافة الحواس أكثر شمولاً وتكاملًا، ويخلق مؤثرات ممتعة لكل الحواس، وبالتالي تصبح البيئة أكثر ملاءمة للإنسان (Vermeerschless, 2013). وعند إهمال أو تجاهل الحواس الأخرى يحدث قصور في إدراك البيئة والاستمتاع بها. ففي بحث أجراه الزعفراني وهارون (2014) تم عمل استطلاع رأى لعينة من أساتذة التصميم العمراني لرصد مدى اهتمامهم بتمثيل الحواس غير البصرية في العمران، وقد تبين أن أغلب العينة أقروا بإدراكهم لأهمية الحواس الأخرى لكنه إدراك غير مُفعّل، فقد رصدت العينة وجود مشكلات صوتية بنسبة 100% وشمّية بنسبة 75% في الفراغات القائمة المعروفة لديهم، لعدم وضعها في الاعتبار عند التصميم (جدول 1).

الحاسة	هل تعتقد أن الحواس غير البصرية لها تأثير على العمران	عند تصميم عمرانى لمنطقة، هل تضع فى اعتبارك الحواس غير البصرية	هل هناك مشاكل عمرانية تدركها الحواس غير البصرية
السمع	%٧٢,٥	%٥٧,٥	%١٠٠
الشم	%٦١,٥	%٥٠	%٧٥
اللمس	%٣٠	%٣٠	-
الحرارة	%٥٥	%٥٧,٥	%٢٥
الاتزان	%٣٥	%٣٠	%١٢

جدول (1): استطلاع رأى المتخصصين عن الحواس غير البصرية
المصدر: (الزعفرانى و هارون، 2014)

وتتضاعف هذه المشكلات بالنسبة للمعاقين من فاقدي النظر، لأنهم يطورون عادةً طرقاً تعويضية خاصة بهم لرصد الفراغات، حيث يتحول مركز ثقل حواسهم من حاسة الإبصار المفقودة إلى الحواس الأخرى. وبالتالي تصبح عناصر الفراغات بالنسبة لهم لها صوت ورائحة. فقد قام كل من Passini, Proulx (1988) بدراسة بحثية على فاقدي النظر أوضحت تمكنهم من إيجاد طريقهم في البيئة الخارجية عن طريق تمييز المعالم من خلال الملمس والأصوات الصادرة من العناصر المحيطة والأصوات التي يصدرونها هم أنفسهم أثناء حركتهم ليحدد موقعهم من الفراغ. وفى دراسة أخرى قامت بها Hussein (2010) استهدفت بها إجراء تجربة على عينة تعاني من صعوبات التعلم لمعرفة كيف يتعرفون على طريقهم للبيت، وجدتهم يعتمدون أكثر على حاسة الشم ليستدلوا بها على طريقهم من خلال روائح النباتات الموزعة بطول الطريق بين المنزل والمدرسة.

6- المتنزهات العامة والتفاعل مع الحواس المختلفة

المتنزهات هي مساحة من الأرض مخصصة للاستخدام العام بغرض الترفيه، أو ممارسة الرياضة، أو الاسترخاء، أو الاستمتاع بجمال الطبيعة، أو الالتقاء بالآخرين، أو للأغراض التعليمية والثقافية والاجتماعية. وتتألف المتنزهات من عدة مكونات طبيعية وصناعية، من أهمها المكونات الطبوغرافية مثل شكل الأرض والمناسيب والمنحدرات، وكذلك العنصر المائي سواء كان طبيعيًا كالأنهار والبحيرات أو صناعيًا كالبرك الصناعية والنوافير، والغطاء النباتي من نخيل وأشجار وشجيرات وزهور ومسطحات النجيلة، والممرات ومواد نهوها وتشطيبها سواء بالأحجار أو الأخشاب أو الخرسانة، وعناصر الفرش كالمقاعد ووحدات الإضاءة واللوحات الإرشادية وسلال المهملات، والمنشآت الخفيفة كالبرجولات والأسوار (المصري، 2013). ومع الدراسة الدقيقة لكيفية دمج هذه العناصر سوياً بشكل متوازن يمكن للمنتزه أن يحقق هدفه بكفاءة بجعل الزائرين يشعرون بالتكامل مع الطبيعة، ويمنحهم شعوراً بالحيوية والاستمتاع والإحساس بالجمال.

والحكم بكفاءة فراغات أي منتزه ودرجة الاستمتاع بها هو نتاج تقييم لعوامل متعددة ومتشابكة مثل موقع المتنزه وطبيعة الحلول الوظيفية والجمالية المطبقة فيه والعناصر المكونة له ومدى ثرائها وتنوعها بالإضافة لخصائص البيئة المحيطة. وكل هذه العوامل ترتبط بشكل أو بآخر بالمؤثرات الحسية الناجمة عن تلك الفراغات وكيفية إدراك النظم الحسية لها وسمات من يدركها. لذلك فإن الدراسة المتأنية لتلك المؤثرات الحسية وكيفية التحكم فيها بزيادتها أو تحجيمها أو وضعها منفردة أو دمجها مع مؤثرات أخرى أو تقديمها بأسلوب إيجابي تفاعلي أو سلبي حسب احتياجات المستعملين هو الذي يؤدي في النهاية لنجاح هذه الفراغات في أداء وظائفها والأهداف المرجوة منها. أيضاً فإن مراعاة دمج فاقدي النظر في التصميم الحسي للمتنزه يتطلب رفع كفاءة أداء تلك المؤثرات الحسية، وذلك لحساسيتهم الشديدة تجاهها. فإذا كان شكل عمل نحتي معين أو برجولة مثلًا داخل المتنزه يمثل بالنسبة للمبصرين من مكان بعيد معلمًا مميزًا ونقطة مرجعية بصرية يمكنهم على أساسها معرفة موقعهم واتجاههم، فإن الأمر بالنسبة لفاقدي النظر مختلف، حيث لا يمكنهم سماع صوت ذلك المعلم البصري ولا لمسه من هذا المكان بعيد. وبالتالي فهم يحتاجون لعناصر سمعية وشمية وصوتية أخرى حولهم وقريبًا منهم لتقوم بدور المعلم البديل الذي يوجههم في المكان ويثري تجربتهم الحسية معه ويزيد من استمتاعهم به واندماجهم فيه.

ومن هنا ظهر مصطلح المتنزهات الحسية Sensory Gardens، والذي يعنى الحدائق التي تكون عناصرها ذات تأثيرات متنوعة تخاطب مختلف الحواس، بهدف تقديم تجربة حسية أكثر ثراء لدمج الزائرين مع الطبيعة. وتعرف منظمة Sensory Trust - وهي منظمة رائدة في التصميم الحسي ومقرها في المملكة المتحدة - المتنزهات الحسية بأنها فراغات خارجية مستقلة ومحكومة وبها كم كبير من التجارب الحسية، وهي تمثل مورداً قيماً لمجموعة واسعة من الأنشطة من التعليم إلى الترفيه إذا تم تصميمها بعناية. وبناء على ذلك فإن ما يميز المتنزه الحسي عن المتنزه التقليدي هو وجود مؤثرات حسية لها صفات خاصة تخاطب الحواس كافة دون تغليب حاسة على أخري أو إقصاء لإحدى الحواس، مما يؤدي لخلق بيئة محفزة ومفيدة للأشخاص بصفة عامة ولذوي الإعاقات بصفة خاصة. وقد يكون للمتنزه الحسي هدف محدد مثل تطوير حاسة بعينها كالشم في الحداق العطرية، أو إقامة بيئة محكمة وآمنة للأشخاص ذوي الإعاقات (Timea et. al., 2016)

7- أمثلة لمتنزهات حسية عالمية

تعتبر المتنزهات الحسية مدخلًا مهمًا لتطوير تصميم المتنزهات ودمج ذوي الهمم فيها. لذلك لابد من دراسة نماذج ناجحة لها، حتى يتسنى رصد كيفية تحفيز عناصرها للنظم الحسية وطريقة تفاعلها معها، ويتضح ذلك في الأمثلة التالية:

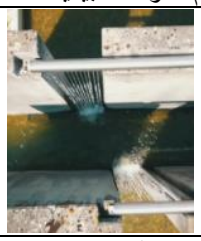
8-1- متنزه الحواس في ألمانيا Garten der Sinne

شكل (1) مخطط منتزه Garten der Sinne
(المصدر: https://cutt.us/uzHIr)

هو متنزه عام في مدينة Merzig الألمانية على مساحة 32 ألف م2، تم تصميمه ليدعم كافة الحواس عن طريق إحدى عشر حيزًا فراغيًا (شكل 1)، يستكشف الزائر في كل حيز منها مؤثرات حسية متنوعة وجديدة، من ضمنها حديقة الورود التي تخاطب حاسة الشم، وحديقة الأخشاب التي تخاطب حاسة اللمس، والحديقة الصوتية المليئة بالمؤثرات الصوتية سواء طبيعية أو صناعية. كما تم إنشاء ممرات للسير عليها بدون أحذية، وتحسس ملمس المواد المختلفة. وإضافة عناصر جاذبة للطيور والفراشات، بالإضافة لتوفير أماكن لإقامة الحفلات في مهرجان الورود في شهر يونيو من كل عام. ويمتد المسار الرئيسي في المتنزه من المدخل ماراً بالإحدى عشرة حيز عائدا للمدخل مرة أخري مما يجعل تجربة المستعملين - خصوصًا من فاقدي النظر - ممتعة وموجهة. ويتضمن (جدول 2) رصدًا لأهم الأفكار والعناصر التي استُخدمت لتحفيز النظم الحسية المختلفة في هذا المتنزه (Merzig, 2021) .

جدول (2) رصد لأهم الأفكار والعناصر التي استُخدمت لتحفيز النظم الحسية المختلفة في منتزه Garten der Sinne

المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة السمع			
	نباتات تصدر أصوات مع الرياح	اعشاش مجهزة للطيور	نباتات جاذبة للطيور المغردة والفراش
	نوافير مائية	آلات موسيقية تفاعلية	خرير الماء في الشلالات الصناعية
المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة الشم			
	روائح العناصر النباتية سواء في شكل الزهور، القناطر النباتية، المسطحات الخضراء أو المنصات النباتية المرفوعة		
	رائحة الثمار	رائحة المواد الطبيعية كالأخشاب	رائحة العناصر المائية كالبرك
المؤثرات الحسية التي			
	التنوع في ملمس العناصر النباتية		المنحوتات والجداريات

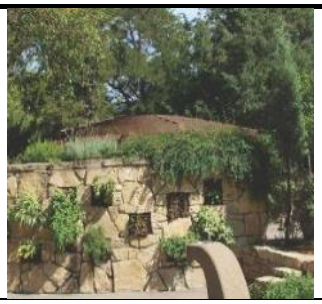
استخدام المواد الطبيعية كالأخشاب والأحجار في مواد النهو		المنصات النباتية المرفوعة	
			
العناصر المائية بما لها من رذاذ	مسارات مشاه بمواد نهو مختلفة	تغيير الملمس على جانبي المسار للتنبيه	

2-8- متنزه سالي ستون الحسي بالولايات المتحدة Sally Stone Sensory Garden

يقع متنزه Sally stone بولاية كنساس الأمريكية. وقد تم إنشاؤه لتدعيم تجربة زائريه من خلال التفاعل مع المؤثرات الحسية المختلفة (شكل 2). وأهم ما يميزه هو جدارية بها 76 كوة تخرج منها نباتات متنوعة على مستويات مختلفة لتناسب المعاقين على المقاعد المتحركة والأطفال وضعاف وفاقدي النظر إلى جانب المبصرين، بالإضافة للمنصات النباتية المرفوعة والسلال المعلقة المتدلية من أسقف البرجولات. ويتضمن (جدول 3) رصد لأهم المؤثرات الحسية في المتنزه (Botanica, 2021).

شكل (2) منتزه سالي ستون المصدر :https://botanica.org/map

جدول (3) رصد لأهم الأفكار والعناصر التي استُخدمت لتحفيز النظم الحسية المختلفة في منتزه Sally Stone

المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة اللمس			
			
جداريات من الحجر تخرج منها نباتات على مستويات مرتفعة	تنوع ملمس العناصر النباتية	المنصات النباتية المرفوعة	
العناصر المائية الطبيعية كالبرك والرطوبة الناتجة عنها	العناصر المائية الصناعية كالنوافير التفاعلية	التباين بين الظل والنور / الحار والبارد / الدافئ والمعتدل	

	تغيير ملمس الأرضيات للتنبيه	استخدام مواد طبيعية في النهو	
المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة السمع			
	العناصر المائية المتحركة سواء طبيعية أو صناعية		أصوات العناصر النباتية مع الرياح
	الأدوات الموسيقية التفاعلية	نباتات جاذبة للطيور	أماكن مجهزة للحفلات الموسيقية
المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة الشم			
	رائحة العناصر النباتية في الجداريات والمنصات النباتية المرفوعة والزهور		
	سلال نباتية مدلاة من البرجولات	رائحة العناصر المائية المتحركة والثابتة	

3-8- متنزه لايكومينج Lycoming County Sensory Garden

يقع متنزه Lycoming في ولاية بنسلفانيا الأمريكية، وهو متنزه عام لجميع الأعمار وضعاف وفاقدي النظر والمعاقين على الكراسي المتحركة (شكل 3). ويمتلئ المتنزه بالعديد من المؤثرات لحواس السمع واللمس والشم وحتى التذوق. ويتضمن (جدول 4) رصد لأهم أنواع تلك المؤثرات الحسية المتوفرة بالمتنزه (Globalnbo, 2021).

شكل (3): منظر علوي لمنتزه Lycoming county sensory garden
بولاية بنسلفانيا الأمريكية

المصدر: https://cutt.us/lYDkp

جدول (4) رصد لأهم الأفكار والعناصر التي استُخدمت لتحفيز النظم الحسية المختلفة في منتزه Lycoming County

المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة السمع			
	أصوات العناصر المائية	أدوات موسيقية تفاعلية	أجراس الرياح
	عناصر جاذبة للطيور والحشرات كالأعشاش وزراعة النباتات الجاذبة لهم		
المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة اللمس			
	ملمس العناصر المائية	ممشى من مواد مختلفة لتحفيز اللمس	تنوع ملمس العناصر النباتية
	المنحوتات الفنية	استخدام مواد طبيعية في اعمال النهو	

المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة الشم			
	القناطر النباتية	نباتات مثمرة تحفز حاسة الشم	رائحة الماء والصخور المبللة
المؤثرات الحسية التي تخاطب حاسة التذوق			
	زراعة نباتات مثمرة	عصارة التفاح لعصر ثمار التفاح من المتنزه	

8- مقابلات شخصية واستطلاع رأي مع ضعاف وفاقدي النظر

للتحقق من العناصر المؤثرة على إدراك مستخدمي المتنزهات العامة تم إجراء مقابلات شخصية شبه ممنهجة مع عدد 8 متطوعين من ضعاف وفاقدي النظر بالمركز النموذجي لرعاية وتوجيه المكفوفين، كما تم عمل استطلاع رأي لعدد 31 مشارك أيضاً من ذوي الإعاقة البصرية. ولقياس مدي توافق المؤثرات الحسية المخاطبة للحواس في الأمثلة العالمية مع المجتمع المصري المحلي. والتعرف على المؤثرات الحسية التي تساعدهم في ادراكهم للفراغ والمعوقات التي تحول دون ذلك، ويبين (جدول 3) بيانات كل منهم. وقد تضمنت المقابلات أسئلة محددة حول أهمية المتنزهات بالنسبة لهم، والأشياء المحببة والمنفرة لهم في المتنزهات التي زاروها، وأكثر الحواس التي يعتمدون عليها في التعرف على ما حولهم، والمؤثرات الحسية المفضلة لهم، والمعوقات التي تواجههم أثناء الحركة في المتنزه، وقد تبين وجود توافق في إجاباتهم رغم تفاوت الأعمار والجنس والمؤهل الدراسي بينهم وتم إجراء المقابلات معهم بشكل منفصل.

جدول (3) بيانات ضعاف وفاقدي النظر المتطوعين لإجراء المقابلات الشخصية

رقم المتطوع	السن	حالة فقدان النظر	الجنس	المؤهل
م1	45	كلي بعد الولادة	أنثي	دراسات عليا
م2	38	كلي منذ الولادة	ذكر	جامعي
م3	29	جزئي	ذكر	متوسط
م4	35	جزئي	ذكر	متوسط
م5	52	كلى منذ الولادة	انثي	جامعي
م6	25	جزئي	ذكر	جامعي
م7	33	كلي منذ الولادة	ذكر	جامعي
م8	21	كلي بعد الولادة	أنثي	طالب

فعند سؤالهم عن المتنزهات المفضلة لهم تركزت إجاباتهم على المتنزهات التي توفر سهولة الحركة؛ حيث أشار (م3) أن أفضل المتنزهات بالنسبة له هي التي لا يجد فيها عوائق كثيرة، بالإضافة الى الهدوء ووجود المسطحات الخضراء الواسعة التي بإمكانه السير أو الاسترخاء فيها. وعن المؤثرات الصوتية التي يستمتعون بها أشار (م2) لصوت المياه، كما أبدى رغبته في أن يكون صوتها أقوى من باقي الأصوات وفي أماكن محددة حتى يستخدمها كنقاط مرجعية له في حركته. وأبدى (م4) إعجابه بصوت الطيور حيث إنه يعتبرها علامة على وجود أشجار قريبة. بينما أشار (م6) إلى أن الأصوات الطبيعية والصناعية على السواء لها دور في إعجابه بالمتنزهات وتشعره بالبهجة، كتداخل أصوات الطيور ونوافير المياه مع أصوات الزائرين الآخرين مما يجعله يشعر بالاندماج مع كل الوسط المحيط به. وعن الأشياء التي يرغبون في لمسها أشار (م4) لملمس النجيل والورود والأشجار والحيوانات الأليفة، بينما أشار (م2) إلى ملمس الأرض تحت قدميه، بينما أبدى (م5) إعجابه بالإحساس برذاذ المياه من النوافير. وفيما يتعلق بحاسة الشم أجمع معظم المتطوعين على استمتاعهم بروائح العناصر النباتية من زهور ومسطحات خضراء، مع تأكيدهم على أن أكثر روائح تؤثر سلبًا على استمتاعهم هي روائح القمامة أشار (م8) إلى تفضيله للروائح القوية بينما يفضل (م7) المزج بين الروائح القوية والهادئة. وفيما يتعلق بحاسة التذوق فقد اتفقوا على عدم وجود تأثير يذكر لها سوى ارتباطها الذهني ببعض الروائح.

وعند سؤالهم عن الأشياء المنفرة لهم في المتنزهات أشار (م1) إلى أن الروائح الصادرة من القمامة مزعجة له بشكل كبير، وتمنعه من الاستمتاع بالفراغ، بالإضافة إلى وجود أشواك في بعض النباتات مما يجعل من الصعب لمسها، وأيضاً وجود أغصان على الأرض أو أسلاك غير مهذبه أو منتظمة تسبب له بعض الجروح وتعيق حركته. بينما أشار (م5) إلى ضيقه الشديد من الأصوات العالية والمفاجئة التي تصدر من مكبرات الصوت، والتي تجعله في حالة من انعدام الإدراك، وتشوش على الأصوات الأخرى التي يحتاجها في التوجيه، كما أشار إلى مشكلة عدم انتظام بعض درجات السلالم والاختلاف المفاجئ لمستويات الأرضيات ووجود بالوعات في وسط الممرات. وأشار (م7) إلى مشكلة العوائق العشوائية التي تصادفه والتي تجعل الاستدلال على طريقه صعباً. وعند سؤالهم عما يمكن أن يتم إضافته في المتنزهات ليجعل تجربتهم فيها أكثر إمتاعاً فقد أبدى (م2) رغبته في وجود دليل دائم له أثناء حركته، كدرابزين أو كوبستة مثلًا في الممرات والمنحدرات، وأن يتم رصف المنحدرات والسلالم بمواد لها ملمس مختلف لتنبيهه. كما أشار (م4) لضرورة وجود لافتات مناسبة بطريقة برايل لغير المبصرين، بالإضافة إلى وجود عناصر صوتية مساعدة في الحركة. ويري (م5) أن وجود خطوط في الأرض بملمس مختلف يوجه كل منها الزائر إلى العناصر الرئيسية في المتنزه مثل الكافتيريا أو بركة المياه الرئيسية أو دورات المياه سيكون إضافة كبيرة لتسهيل توجيه ضعاف وفاقدي النظر في المتنزهات. كما أضاف (م6) أن وجود أنشطة لفاقدي النظر مثل البولينج ورياضة الشو داون الخاصة بفاقدي النظر قد تمثل عامل جذب له في المتنزه، وهو ما اتفق معه (م8).

وبشكل عام أشار المتطوعون إلى أن حاسة السمع هي أكثر الحواس التي يعتمدون عليها في استكشاف الفراغ الخارجي، وهي أكثر الحواس التي تساعدهم في التوجيه، ولكن وجود أصوات صاخبة تجعل تبيان الأصوات صعباً. بينما حاسة اللمس هي أكثر الحواس التي يستخدموها في التعرف على محيطهم القريب منهم سواء من خلال استشعار الأرض والعوائق بالعصا أو بأيديهم أو بأقدامهم أو عن طريق حركة الهواء التي تعطيهم انطباع إن كان الفراغ مفتوحًا كلياً أو جزئياً، أو عن طريق الإحساس بحرارة الشمس على الجلد مما يجعلهم يميزون بين النور والظل. ثم يلي ذلك حاسة الشم والتي أوضح (م1) قله اعتماده عليها لأنها دائما مرتبطة بوجود رائحة قوية والتي لا تكون بالضرورة متوفرة.

كما تم إجراء استطلاع للرأي لعينة عشوائية من ضعاف وفاقدي النظر شملت 31 مشاركًا، منهم 16% فاقدون للنظر كليًا منذ الولادة، و48% فاقدون للنظر كليًا بعد الولادة، و36% لديهم ضعف شديد في النظر. وتم طرح استطلاع الرأي الكترونياً لمن لديهم قدرة على التعامل مع الأجهزة الإلكترونية[1] أو بالتواصل معهم هاتفياً بشكل شخصي، وتراوحت أعمار المشاركين في الاستطلاع من 18 إلى 69 عام. وعند سؤالهم عن المؤثرات الحسية التي تساعدهم في تحديد اتجاهاتهم في المتنزهات العامة كانت اجاباتهم متفقة مع ما جاء في الاستبيانات السابقة وجاء في مقدمة إجاباتهم تغير ملمس الأرضية تحت أقدامهم، وصوت ارتداد خطواتهم، ثم صوت العناصر المائية وحفيف أوراق الأشجار، وصوت ارتداد العصا عند لمس المواد المحيطة، ورائحة النباتات والعناصر المائية، أما أصوات الطيور والحيوانات فجاءت في مرتبة تالية، وكذلك رائحة الأطعمة والإحساس بحركة الهواء على الجسد. وبالنسبة للأنشطة التي يفضلون ممارستها في المتنزهات العامة أعرب 71% منهم عن تفضيلهم للمشي والتجول، و51% عن تفضيلهم للجلوس والاسترخاء، و45% عن تفضيلهم للتحدث مع الآخرين. أما عن كيفية إيجاد طريقهم في المتنزهات فجاءت معظم الإجابات أنهم يعتمدون على وجود دليل مبصر معهم، أو بسؤال الناس عن الاتجاهات، ويعزي هذا إلى قلة المؤثرات الحسية القادرة على توجيههم بمفردهم في المتنزهات كما صرح معظمهم. وأكثر ما يؤثر على استمتاعهم بالمتنزهات هو الممرات غير الممهدة، والروائح الكريهة من المخلفات والقمامة، والأصوات الصاخبة التي تسبب لهم حالة من الانزعاج والارتباك والتشويش. أما عن ترتيبهم للحواس من حيث أهميتها في توفير المعلومات التي توجههم في المتنزه فكانت حاسة السمع هي الأولي بنسبة 81%، ثم حاسة الشم 12%، وحاسة اللمس 6%. كما فضل 65% الممرات المستقيمة على الممرات المنحنية، واختار 55% أن تكون تلك الممرات مستوية بلا منحدرات بينما فضل 39% الدمج بين الممرات المستوية والمنحدرات، على أن تكون المنحدرات للتنبيه أثناء التنقل من منطقة لأخري. كما أكد 87% أن وجود لوحات بطريقة برايل سيساعدهم على إيجاد طريقهم في المتنزهات، على أن تكون في المداخل وبداية حيزات المتنزه، مع توفير مساعدة صوتية تساعدهم على الاستدلال على مكانها. وعن عناصر الفرش فضل 77% منهم وجودها على جانبي الممرات للاستدلال بها عند الحركة.

9- عناصر تصميم وتنسيق المتنزهات المحفزة للنظم الحسية

من واقع المدخل النظري وتحليل الأمثلة العالمية والمقابلات الشخصية واستطلاع الرأي يمكن تحديد أهم عناصر تصميم المتنزهات المحفزة للنظم الحسية. وبما أن القصور في إدراك المتنزهات قائم بالأساس على التركيز في التصميم على الجوانب البصرية، لذلك سيتم الاقتصار على رصد العناصر المحفزة للنظم الحسية الأخرى لتحقيق التوازن المطلوب.

10-1- عناصر تنسيق الموقع المحفزة للنظام الحسي السمعي

يمكن توفير العديد من الأصوات الطبيعية عند تصميم المتنزهات العامة. فإلى جانب الأصوات المختلفة الصادرة من الزائرين ومن أماكن لعب الأطفال ونحوها يمكن بوضع الأشجار والنباتات في اتجاه الرياح جعلها تصدر حفيفًا

[1] . Questionnaire link: https://forms.gle/zEqtwnPMBJtd7GFo9

محببًا، كما في متنزه Garten der Sinne، خصوصًا عند استخدام نباتات shelly grass وsilver grass التي تصدر أصواتًا واضحة مع النسيم. كما يمكن الاستفادة من صوت خرير المياه وجريانها وسقوطها وقطراتها مثلما أشار المتطوع (م2) إذا تم توفير مجاري وشلالات صناعية للمياه في أماكن معينة من المتنزه مثل الشلالات الصناعية في متنزه Garten der Sinne. ويمكن الاستعانة بأصوات الطيور المغردة مثلما طالب المتطوعان (م4) و (م6) عن طريق زراعة الأشجار الجاذبة لها لتبني فيها أعشاشها مثل أشجار القطنية، أو بتوفير أعشاش صناعية أو حمامات ونوافير للطيور bird baths وهو ما تم تطبيقه في الأمثلة التحليلية بطرق متنوعة. كما يمكن إضافة أجراس للرياح في بعض الأماكن ومنحوتات تصدر أصواتًا مع هبوب النسيم كما في متنزه Lycomig county. أيضاً فإن ترك بعض أوراق النباتات الجافة ساقطة على الأرض بحيث يتم سحقها تحت الأقدام يترك أثراً صوتياً محبباً كما أشار (Pouya, 2017) ولكن بما لا يعوق الحركة كما أشار (م1). ويمكن أيضًا الاستفادة من التقدم التقني في تطوير بعض المؤثرات الحسية الصوتية كما وضح (م7) مثل العروض الصوتية والسماعات التي تبث الموسيقى والتعليمات العامة والمسارات التي تصدر أصواتًا عند السير عليها. ويمكن الاستعانة كذلك بلوحات إرشادية مصحوبة بنظم صوتية تحذيرية عند الأماكن الوعرة مثلما اقترح (م4). ويمكن استخدام أدوات موسيقية تفاعليه مثل متنزهي Garten der Sinne و Sally Stone بالإضافة لتوفير أماكن للحفلات الموسيقية. وعمومًا فإن السعي لخلق هوية صوتية للحيزات الفراغية للمتنزه والنقاط المرجعية داخله يساعد فاقدي النظر والمبصرين على حد السواء في التعرف عليها والتوجه نحوها. لكن يجب مراعاة الموازنة بين تلك الأصوات وتجنب المبالغة في التحفيز بواسطتها، وذلك لتلافي إحداث ضوضاء وتشويش، خصوصاً لفاقدي النظر لأن السمع لديهم أكثر حساسية. مع ضرورة توفير حيزات أخري هادئة لمحبي الاسترخاء.

10-2- عناصر تنسيق الموقع المحفزة للنظام الحسي اللمسي

يمكن التحكم في درجة خشونة الأرضيات أو نعومتها أو ميلها أو انتظامها للمساعدة في إدراك وتحديد الاتجاهات بالنسبة للسائرين، فتغيير ملمس الأرض يوصل رسائل مفيدة لا سيّما لضعاف النظر أو لمن فقد تركيزه أثناء المشي مثلما أشار (م2) و (م8)؛ فتغيير نوع الأرضية أو مستواها في أماكن معينة خصوصًا عند الحواف ينبههم لحدود الممر أو نهايته أو تغيير اتجاهه أو ميله أو اختلاف استعمال الفراغ أو تشجيعهم للسير في اتجاه معين وتثبيطهم عن آخر مثلما تم في المسارات الموجودة في متنزه Garten der Sinne. كما يساعد وجود دليل مستمر أو كوبستة في الممرات والمنحدرات على الحركة فيها مثلما وضح المتطوع (م2). كذلك أوضح (م5) أن العناصر المائية بأشكالها المختلفة لها دور في إثراء التجارب الحسية في المتنزه، من خلال إحساس الجلد برذاذ المياه والشعور برطوبة الهواء مثلما تم بواسطة النافورات التفاعلية في متنزهي Garten der Sinne و Lycoming county. أيضًا فإن بعض فاقدي النظر استطاعوا تطوير نظامهم اللمسي ليستشعروا بالعوائق من خلال تغير إحساسهم بحركة الهواء من حولهم، لذلك فإن دراسة حركة الهواء داخل كل جزء من المتنزه أمر مهم. كما أن العناصر النباتية تمثل تجربة لمسية جذابة مثل المستخدمة في متنزهي Garten der Sinne و Sally Stone خاصة في حالة استخدام نباتات مميزة مثل Lamb’s ear التي تتميز بنعومة ملمسها وSilver sage بملمسها الشبيه بالقطن (Timea,et. al. 2016)، وأيضًا النباتات التي لها ملمس خشن بسبب التعرجات القوية في أوراقها مثل شجر فيكس ليراتا (أو أذن الفيل) وشجيرات التين البرشومي والخروع (المصري، 2013). بل إن مجرد الاستلقاء على العشب يعد تجربة لمسية فريدة كما أشار (م4) لأنها تجعل جسد الإنسان في حالة تكامل مع الطبيعة. ويفضل وضع بعض النباتات في منصات مرفوعة raised beds مثل المنصات المرفوعة في متنزهي Garten der Sinne و Sally Stone بمستويات مختلفة ليصبح بإمكان أكبر عدد الوصول لها والتفاعل معها. إلى جانب العناصر النحتية والنقوش الجدارية والتي يمكن الاستمتاع بها من خلال تحسسها وكذلك لافتات برايل التي تساعد فاقدي النظر على إيجاد طريقهم مثلما أكد (م7). وبواسطة ذلك يمكن خلق هوية حسية مميزة للحيزات الفراغية ونقاط المرجعية بالمتنزه، وكذلك التحذير من الأماكن الوعرة والعوائق والاختلاف المفاجئ للمناسيب من خلال عمل حرم حولها من أرضيات خشنة أو مائلة أو مرتفعة، مع مراعاة ألا يؤدي ذلك لتعثّر السائرين.

10-3- عناصر تنسيق الموقع المحفزة للنظام الحسي للشم

تمثل النباتات العنصر الأساسي للمؤثرات الحسية الشمية في المتنزهات، فهناك نباتات تصدر زهورها روائح عطرة كالياسمين، ونباتات تصدر أوراقها روائح جذابة كالريحان والنعناع، أو رائحة الثمار للأشجار المثمرة كما حدث في متنزه Lycoming county، أو رائحة العشب الأخضر. وقد أجمع المتطوعون في المقابلات على أهمية رائحة العناصر النباتية، ولكن تباينت آراؤهم بين تفضيل الروائح القوية مثل (م8) حيث تمثل له نقاطاً مرجعيه له أثناء الحركة أو الهادئة مثل (م3) حيث تساعده على الهدوء والاسترخاء. أيضاً من المهم التنوع في استخدام النباتات، فمنها ما يصدر رائحة عن بعد، ومنها ما يصدر رائحة عند فرك أوراقها لتعزيز التجربة اللمسية والشمية معاً مثل نبات إبرة الراعي Geranium dissectum، ومنها ما يصدر رائحة تحت أشعة الشمس، ومنها ما يصدر رائحته ليلاً، ومنها ما ينتج عطورًا مختلفة كاللافندر Lavandula angustifolia، وCosmos atrosanguineus الذي تشبه رائحته رائحة الشيكولاتة وPelargonium crispum الذي له رائحة الليمون، إلى جانب الرائحة المعتادة للنباتات غير

العطرية. وتساعد المنصات النباتية المرفوعة في جعل النباتات أقرب للزائرين مما يجعلهم يتفاعلون مع رائحتها بشكل أفضل (Chamberlain, 2005) وهو ما يتفق مع ما ذكره (م6) برغبته في وضع العناصر النباتية في المتناول للمسها والتفاعل معها. أيضا القناطر النباتية التي تم استخدامها في متنزه Lycoming County جعلت النباتات في متناول الزائرين مما أتاح لهم شمها ولمسها. كذلك يمكن الاستمتاع برائحة برك المياه كما في متنزهي Garten der Sinne و Sally Stone وملمس المواد الطبيعية المتنوعة المستخدمة في النهو والتشطيب. بل ويمكن في بعض الأحيان استخدام مصادر عطرية صناعية للتغطية على الروائح الكريهة (الزعفرانى و هارون، 2014). وبذلك يمكن خلق هوية شمية مميزة للحيزات الفراغية المختلفة لتعزيز الخبرة الإدراكية للمستخدمين.

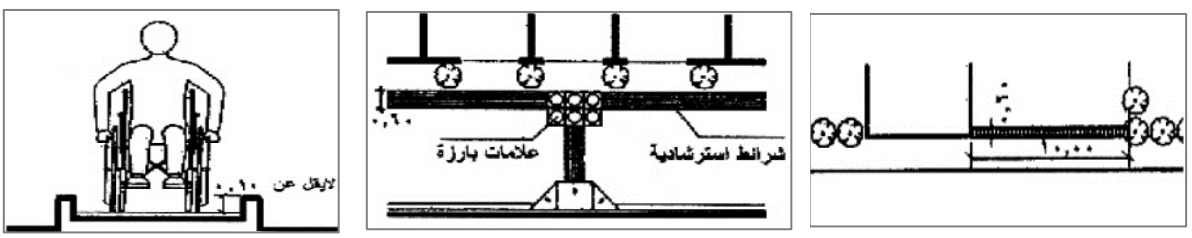
10-4- عناصر تنسيق الموقع المحفزة للنظام الحسي للتذوق

تثير المؤثرات الحسية الخاصة بالشم واللمس إلى جانب النظر حاسة التذوق، لكنها تعتبر بصفة عامة الحاسة الأقل تأثيراً، فقد اتضح من استطلاع الرأي أن حاسة التذوق لا تمثل أي اثارة حسية في المتنزه لفاقدي النظر إلا في حالة تناول المأكولات من كافتيريات المأكولات السريعة كما بين (م4). وإن كان من الممكن مخاطبتها عن طريق زراعة الأشجار المثمرة للفواكه لإثارة الذاكرة المتعلقة بالطعم من خلال شم تلك الثمار مثلما حدث في متنزهي Garten der Sinne و Lycoming County. أما الأكل منها مباشرةً فغير مفضّل لاحتمالية تلوثها بالغبار والميكروبات والمبيدات. كذلك يمكن مخاطبة حاسة التذوق بتوفير نوافير مياه الشرب في أماكن متعددة من المتنزه.

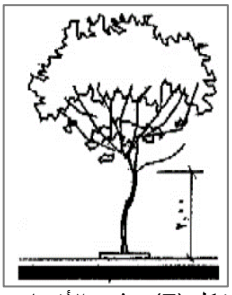
10-مراجعة لاشتراطات الكود المصري لتصميم الفراغات الخارجية لاستخدام المعاقين

صدر الكود المصري لتصميم الفراغات الخارجية والمباني لاستخدام المعاقين من مركز البحوث والإسكان والبناء عام 2003، وهو يتضمن اشتراطات مختلفة حسب نوع الإعاقة. وسيتم التركيز هنا على الاشتراطات المرتبطة بتصميم الفراغات الخارجية - ومنها المتنزهات العامة - لذوي الإعاقة البصرية. والكود يهتم في المقام الأول بتسهيل حركة ذوي الهمم وتوفير الأمان اللازم لهم. لذلك فقد اشترط فيما يتعلق بمسارات الحركة تجنب وجود عناصر بارزة أو غائرة في سطح المسار، إلا في حالة التوجيه أو التحذير، مع مراعاة أن يكون ملمس المسار لا يساعد على الانزلاق. وفى حالة المسارات التي تكون في نفس منسوب الأسطح المحيطة لها يجب أن يكون لها ملمس مختلف للتمييز. كما يجب ألا يزيد ميل المسار عن 20:1، وفى حالة زيادته عن ذلك يتم تصميمه كمنحدر بميل 12:1، مع توفير كوبسته بارتفاع 0.80 متر وبامتداد 0.30 متر في بداية ونهاية المنحدر. وتوفير علامات إنذار حول العوائق بدرجة كافية، وفي حالة وجود أحواض زهور أو لافتات قد تمثل عوائق أثناء الحركة فيجب أن تكون على خط واحد. كما يعتبر استخدام شرائط إرشادية بملمس ومادة نهو مختلفة في أرضيات الممرات أمر ضروري لمساعدة ضعاف وفاقدي النظر، ويجب أن يُراعي فيها أن يتم التعرف عليها بسهولة، مع الابتعاد عن غرف التفتيش والبالوعات حتى لا تؤدي إلى إرباكهم، وأن يكون لونها متباين مع السطح المحيط ليسهل التعرف عليها. كما يتم وضعها بعد انتهاء صف الأشجار وعلى نفس امتدادها لمسافة 10 أمتار على الأقل من آخر شجرة لتنبيه السائرين لذلك شكل (4). كما يجب وضع علامات بارزة عند تقابل أكثر من مسار حركة وحول العوائق، ويفضل عمل مساحة بأبعاد لا تقل عن 0.90x 0.90 متر من البلاطات ذات النتوءات البارزة عند تغيير الاتجاه شكل (5). واستخدام حاجز بارز بارتفاع لا يقل عن 0.10 متر للفصل بين المسارات وبرك المياه أو الأماكن المزروعة شكل (6).

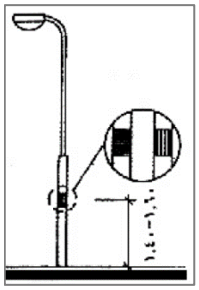
أما في اختيار العناصر النباتية فيراعي عدم استخدام نباتات شوكية أو سامة بالقرب من مسارات الحركة، وتجنب زراعة الأشجار التي تسقط بذور قد تسبب الانزلاق. كما يجب تهذيب الأشجار حتى لا يقل ارتفاع فروعها وأوراقها عن 2.00 متر من سطح الأرض (شكل 7). وان تكون جذورها عميقة حيث إن الأشجار ذات الجذور الضحلة تشكل خطراً قد يعوق السير عند امتدادها أسفل مسارات المشاة. وفيما يتعلق بعناصر فرش الموقع كاللافتات فيجب ألا يقل ارتفاعها عن 2.00 متر لتسمح لفاقد النظر بالمرور دون أن يصطدم بها (شكل 8). وفى حالة العوائق البارزة بارتفاع أقل من 2.00 متر فيجب ألا يزيد بروزها داخل مسارات الحركة عن 0.10 متر (شكل 9). وبالنسبة لأعمدة الإنارة فيجب وجود علامات شريطية ذات ألوان واضحة بطول لا يقل عن 0.30 متر، وبارتفاع بين 1.40 متر إلى 1.60 متر لتحذير ضعاف النظر (شكل 10). وبشكل عام يجب ألا يقل ارتفاع أي عنصر قد يكون عائقًا لفاقد النظر عن 0.10 متر عن مستوى سطح الأرض، وأن يحاط بعلامات انذار بعرض لا يقل عن 0.60 متر. كما يجب مراعاة وضع الأثاث بعيداً عن مسارات الحركة وأن يكون هناك اختلاف في سطح الممر لمساعدة فاقد النظر على إيجاد مناطق الجلوس، كما يراعى أن تكون مناطق الجلوس موزعة على مسافات تتراوح من 200:100 متر (شكل 11).



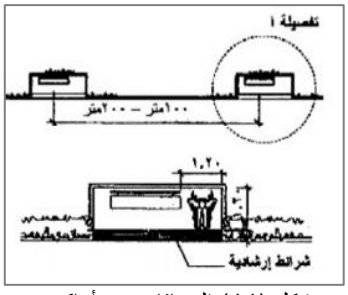
شكل (4) خط إرشادي بطول 10 م بعد آخر شجرة



شكل (5) بلاطات بارزة بمساحة 0.90 x 0.90م عند تغيير اتجاه الممرات

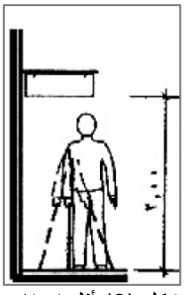


شكل (6) حاجز بارتفاع 10سم لتمييز حدود الممرات

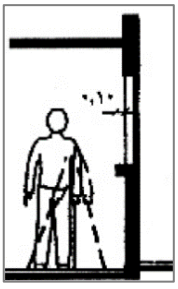


شكل (7) تهذيب الأشجار حتى ارتفاع 2 م

شكل (8) أقل ارتفاع للافتة 2 م



شكل (9) أقصى بروزات 0.10 م



شكل (10) الشرائط الملونة لأعمدة الإنارة

شكل (11) المسافات بين أماكن الجلوس مع اختلاف ملمس الممر عندها

وبرغم أن اشتراطات الكود المصري قد ذكرت نقاطًا في غاية الأهمية لتأمين وتيسير حركة ضعاف وفاقدي النظر في الفراغات العامة، إلا أنه لم يتطرق بقدر كافٍ لما يمكن أن يمكّنهم من إدراك الفراغ بشكل متكامل. كضرورة توفير نقاط مرجعية لها هوية سمعية أو لمسية أو شمية مميزة، تساعدهم على تحديد موقعهم من الفراغ، وتسهل تعرفهم على الأماكن المختلفة وتوجههم ناحيتها وتذكرهم إياها في الزيارات التالية. كما أن الفراغات العامة لا تكون محاطة دائما بمحددات رأسية كالفراغات الداخلية، مما قد يجعل ارتداد الأصوات ضعيفاً، الأمر الذي ينعكس على قدرة فاقدي النظر على قياس وإدراك حجم الفراغ حولهم. كما أن الكود لم يلتفت إلى العناصر الإرشادية المخاطبة لحاستي السمع والشم، وركز أكثر على حاسة اللمس، على الرغم من اعتماد فاقدي النظر على حاسة السمع بنسبة أكثر من غيرها كما تبين من المقابلات. لذلك فاشتراطات الكود وحدها لا تكفي لتحقيق الأهداف المطلوبة عند تصميم المتنزهات، وهو ما يؤكد أهمية وجود دليل إرشادي لهذا الغرض.

11- نحو دليل إرشادي لتصميم المتنزهات بشكل يعزز التفاعل مع الحواس غير البصرية

مما سبق يمكن تلخيص أهم المتطلبات التصميمية التي ينبغي وضعها في الحسبان لصياغة دليل إرشادي تفصيلي لتصميم المتنزهات العامة بحيث تخاطب وتتفاعل مع الحواس المختلفة غير البصرية (جدول 4)، والهدف من ذلك ليس فقط توجيه وتيسير حركة فاقدي النظر، وإنما أيضاً لإثراء التجربة الفراغية لجميع الفئات وجعلها أكثر إمتاعاً وتميزاً وإثارة.

جدول (5) الأسس والمتطلبات التصميمية لصياغة دليل إرشادي لتصميم المتنزهات العامة لتخاطب الحواس غير البصرية

الحاسة	نوع المؤثر الحسي	المؤثر الحسي	شكل التأثير	ضوابط تحقيق المؤثر
حاسة السمع الهدف: توفير هوية سمعية مميزة وثرية للحيزات الفراغية للمتنزه ولنقاط المرجعية وتوزيع الحركة داخله بدون إفراط أو	عناصر نباتية	حفيف أوراق الأشجار والنباتات	وضع الأشجار في اتجاه الرياح لتصدر حفيفاً مع حركة الهواء	تجنب فرط التحفيز حتى لا يشوش صوتها ويطغى على الأصوات التوجيهية الأخرى
		أصوات الأعشاب مع النسيم	زراعة النباتات التى تصدر أصوات مميزة مثل Silver Grass & Shelly Grass	
		الأوراق الجافة	تهشم الأوراق الجافة تحت القدمين	عدم وجود أغصان تجرح أو تجذب حشرات ضارة
	عناصر مائية	طبيعية كالشلالات ومجاري المياه والبرك	صوت خرير المياه وجريانها وتساقطها من الأصوات المحببة التي تستعمل في التوجيه	ألا تكون بأصوات عالية وألا يتم وضعها بشكل يسهل التعثر والسقوط فيه
		صناعية كالنوافير والشلالات الصناعية		
	أصوات الحيوانات	الضفادع والقطط والحشرات	زراعة أشجار ونباتات تجذب الطيور والحيوانات للمتنزه بشكل دائم، وتوفير أعشاش للطيور أو جزء مخصص للحيوانات الأليفة	تجنب وضع عناصر جاذبة لطيور وحيوانات غير محببة أو مؤذية
	أصوات الطيور	الحمام والبلابل والكروان		
	أصوات بشرية	أصوات المستعملين من الأطفال والكبار	توفير حيزات في أماكن مدروسة للتجمع والجلوس ولعب الأطفال	تجنب الزحام والضوضاء وتوفير أماكن للاسترخاء
	عناصر صناعية	رشاشات المياه المستخدمة في الري	صوت ري المسطحات الخضراء للاستدلال على مكانها	ألا يصل مدى الرشاشات للممرات وأماكن الجلوس
		أجراس الرياح	توضع في اتجاه حركة الهواء لتصدر أصوات متنوعة	ألا تكون بأصوات عالية بشكل يثير الضجيج
		أدوات موسيقية	أدوات تفاعلية لعزف الموسيقي	سهولة الوصول إليها والتفاعل معها وصيانتها

		الموسيقي	انبعاث الموسيقى من مكبرات الصوت	ألا تكون بأصوات عالية تؤثر على باقي الأصوات
		لوحات إرشادية صوتية	تساعدهم على التوجيه في الفراغ	وجودها في نقاط مرجعية يسهل الوصول إليها
		عروض صوتية	عروض صوتية ترفيهية فى أماكن مفتوحة أو مغلقة	أن تكون مناسبة لفاقدي النظر
		سلالم تصدر أصوات	للتنبيه أثناء الحركة عليها وللاستمتاع بها أيضاً	أن تكون أصوات مناسبة لا تسبب إرباكًا
		مواد نهو الممرات تصدر أصوات	ممرات من مواد تصدر أصوات مختلفة عند السير عليها	ضرورة اختلاف الصوت المرتد من الممرات للتنبيه
		عناصر مائية بجانب الممرات	فى شكل جداول او نوافير	دراسة أماكنها لعدم تعثر وسقوط المستعملين بها
حاســـــــة اللمـــــــس الهدف: توفير ملمس مميز ومتنوع وممتع لمختلف مكونات المتنزه	عناصر نباتية	المنصات النباتية المرفوعة Raised beds	توضع على ارتفاعات مختلفة لتناسب كل الزائرين	زراعة نباتات جاذبة شمياً ولمسياً لتشجيعهم على التفاعل معها
		الاستلقاء على الأعشاب	توفير مساحات خضراء كافية تسمح بالاضطجاع والاسترخاء	العناية بنظافة وأمان مسطحات الاستلقاء
		استخدام نباتات متنوعة الملمس	اختلاف ملمس النباتات بين الناعم والخشن للإثارة والتحفيز	تجنب استخدام النباتات الشوكية والسامة
	عناصر مائية	ثابتة	كالبرك والبحيرات	مراعاة تنظيفها وتطهيرها دوريًا
		متحركة	رذاذ المياه من النوافير والشلالات والمجاري المائية الصناعية والطبيعية	التحكم في ضغط الرذاذ المنبعث حتى لا يسبب أذى أو مضايقات
	عناصر صناعية	استخدام مواد نهو مختلفة	اختلاف ملمس الأرضيات حسب نوعية الاستخدام، وتحديد أشرطة ذات ملمس خشن ولون مميز بطول الممرات لتوجيه فاقدي النظر	مراعاة الدقة في تصميمها وتوفير حواجز ناتئة ملحوظة تبين حدود الممرات ولا تسبب الارتباك والتعثر والسقوط
		منحدرات بميل مناسب	تمييز ملمس أرضيات المنحدرات للتنبيه	الميول 12:1 مع توفير درابزين بطول المنحدر
		مقاعد من مواد طبيعية	كالحجر او الخشب لإثراء التجربة اللمسية	تغيير ملمس الأرض حولها للاستدلال عليها
		عناصر فنية ونحتية ونقوش جدارية	منحوتات أو جداريات جذابة يمكن تحسسها	وجودها في أماكن تمثل نقاط مرجعية
		لوحات برايل ومجسمات	لمساعدة فاقدي النظر على إيجاد الطريق ومعرفة الشكل الفراغي العام للمتنزه	في نقاط المرجعية وتوزيع الحركة ويمكن الاستعانة بالتوجيه الصوتي
حاســـــــة الشـــــــم الهدف: توفير روائح مميزة وجذابة تخلق ارتباطًا شرطيا	عناصر نباتية	رائحة الزهور والأعشاب والنباتات	استخدام زهور ونباتات ذات روائح مميزة	تجنب الإفراط في الروائح أو استخدام نباتات ذات روائح ضارة والحرص على أن تكون نباتات غير سامة ولا يوجد بها أشواك
		المنصات النباتية المرفوعة Raised beds	على ارتفاعات مختلفة لتكون بالقرب من الزائرين	
	عناصر مائية	رائحة المياه فى البرك والنوافير والبحيرات	انبعاث الرذاذ والأبخرة من المياه لتحفيز حاسة الشم	مراعاة تنظيفها وتطهيرها وصيانتها دوريًا
	عناصر صناعية	المواد المستخدمة في تصنيع أثاث المتنزه	استخدام مواد طبيعية كالأخشاب والأحجار	توفير علامات ارشادية لتمييز أماكن الجلوس

		مصادر عطرية صناعية	للقضاء على الروائح غير المرغوبة	عدم المبالغة حتى لا تطغى على الروائح الطبيعية
		رائحة الطعام	أكشاك أو عربات أو مطاعم	وضعها في أماكن محددة حتى لا تنتشر رائحتها في المتنزه
حاسة التذوق إثارة ذاكرة الطعم من خلال الرائحة	عناصر نباتية	الأشجار المثمرة كالفاكهة والموالح	إثارة ذاكرة الطعم لدى المستعملين عند رؤية الثمار	مراعاة نظافتها وعدم الإكثار منها أو تناولها
	عناصر صناعية	نوافير مياه الشرب	لتوفير المياه الصالحة للشرب	نظافتها ووضعها في أماكن محددة يسهل الوصول إليها
		توفير الطعام	أكشاك او عربات أو مطاعم	

12- الخلاصة والتوصيات

تناول البحث إشكالية تصميم المتنزهات العامة من منظور بصري بحت يتجاهل باقي الحواس الإنسانية الأخرى، وأثر ذلك على قصور إدراكها والاستمتاع بها لدى مرتادي تلك المتنزهات من المبصرين وضعاف وفاقدي النظر. وقد تم التعرف على عملية الإدراك ومراحلها والنظم الحسية المختلفة التي يستقبل من خلالها المستعملون المؤثرات الحسية المختلفة التي تجعلهم يندمجون في بيئاتهم المحيطة ويدركونها بشكل متكامل. كما تم مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بالموضوع وتحليل أمثلة عالمية لحدائق صُمّمت خصيصًا لمخاطبة الحواس المتعددة والتفاعل معها. كذلك تم إجراء عدة مقابلات شخصية واستطلاع رأي مع عينة من ضعاف وفاقدي النظر لتحديد أساليب تعرّفهم على الفراغات وطرق إدراكهم لها وتحركهم فيها. وفي ضوء ذلك تم مراجعة الاشتراطات الخاصة بفاقدي النظر في الكود المصري لتصميم الفراغات الخارجية للمعاقين لبيان الجوانب التي اهتم بها وتلك التي أغفلها. وبناء على هذه المناقشات تم استخلاص عدد من الأسس والمتطلبات التصميمية التي ينبغي وضعها في الاعتبار عند تصميم المتنزهات العامة لخلق هويات مميزة لها وتدعيم تفاعلها مع الحواس الإنسانية وإثراء تجربة مستعمليها وتعزيز إدراكهم لها وتقوية ارتباطاتهم الذهنية بها وذكرياتهم عنها. وهذه الأسس يمكن الاعتماد عليها وتطويرها لصياغة دليل إرشادي تفصيلي لهذا الغرض في المستقبل. هذا الدليل الإرشادي يمكن استخدامه لاحقاً لتقييم المتنزهات العامة لقياس مدي كفاءتها كمتنزهات حسية. وكذلك للمساعدة على تصميم المتنزهات الجديدة وتطوير المتنزهات القائمة لتصبح أكثر إثارة وثراء ومتعة، وأيضاً إعادة تأهيلها لتلائم ضعاف وفاقدي النظر، إلى جانب تقييم وتطوير الاشتراطات الخاصة بالكود المصري.

المراجع العربية

الزعفراني, عباس. هارون, سهام .(2014) .التعامل مع المؤثرات الحسية غير البصرية فى تصميم البيئة العمرانية .*النشرة العلمية لبحوث العمران* .60-39

القزاز, حمزة .(2015) .*تقييم قابلية الاستخدام للحدائق العامة على مستوى المجاورات السكنية* .القاهرة: كلية الهندسة جامعة الازهر.

الكود المصري لتصميم الفراغات الخارجية والمباني لاستخدام المعاقين .(2003). القاهرة: مركز بحوث الاسكان والبناء.

المصري, ليلي .(2013) .*عمارة اللاندسكيب فى مصر* .القاهرة: دار الشروق الدولية.

الوالي, عبدالجليل .(1987) .نظرية الإدراك الحي عند افلاطون .*افاق عربية* ,العدد الثاني عشر.

الوقفي, راضي .(2015) .*صعوبات التعلم النظري والتطبيقي* .عمان: دار الميسرة للطباعة والنشر.

المراجع الأجنبية

Ackerman, D. (1990). *A natural history of the senses.* New York: Random house.

Bates, M. (2012). *Super Powers for the Blind and Deaf.* Rhode Island: Brown University.

Bowring, J. (2007). Sensory deprivation: globalisation and the phenomenology of landscape architecture. *St. Petersburg State Polytechnic University Publishing House*, 81-84.

BunkΣe, E. V. (2007). *Feeling is believing, or landscape as away of being in the world.* UK: Taylor & Francis, Ltd.

Burcin, B. K., & Mari, I. A. (2013). A phenomenological study of spatial experiences without sight and critique of visual dominance in architecture. *EAEA-11 conference*, 167-175.

Chamberlain, W. (2005). *Sensory garden.* Wokingham: Thrive.

Doiphode, K. (2019). *More than meets the eye.* New Zealand: Unitec Institute of technology.

Ghel, J. (2011). *Life between buildings.* Washington, D.C.: Island press.

Gibson, J. (1966). *The senses considered as perceptual systems.* Boston: Houghton Mifflin.

Gibson, J. (1972). *A theory of direct visual perception.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Hadjiphilippou, P. (2000). *The contribution of the five human senses towards the perception of space.* Cyprus: University of Nicosia.

Herssens, J., & Heylighen, A. (2008). Haptics and vision in architecture: designing for more senses. *Conference Sensory Urbanism, University of Strathclyde, Glasgow, UK*.

Hull, J. (1990). *Touching the rock. an experience of blindness.* United Kingdom: The sheldon press.

Hussein, H. (2010). Using the sensory garden as a tool to enhance the educational development and social interaction of children with special needs. *Blackwell Publishing*, Oxford.

Ingold, T. (2000). *The perception of environment.* London: Routledge.

Kaplan et. al. (1998). *Nature With People in Mind: Design And Management Of Everyday.* Washington, D.C.: Island press.

Lynch, K., & Hack, G. (1962). *Site Planning.* London: MIT Press.

Maclachlan, D. L. (1989). *Philosophy of perception.* New Jersey: Prentice Hall.

Malnar, J. M., & Vodvarka, F. (2004). *Sensory design.* Minneapolis: University of Minnesota Press.

Mather, G. (2011). *Essentials of sensation and perception* . London: Routledge.

Merleau-Ponty, M., Dreyfus, H. L., & Dreyfus, P. A. (1964). *Sense and non-sense.* Illinois: Northwestern University Press.

Nolen, E. (2015). *Architcture without vision.* Maryland: University of Maryland.

Pallasmaa, J. (2005). *The eyes of the skin - architecture and the senses.* United Kingdom: Wiley-Academy.

Passini, R., & Proulx, G. (1998). Wayfinding without Vision: An Experiment with Congenitally Totally Blind People. *Department of Architecture at the University of Montreal*, 227-252.

Pouya, S. (2017). The role of landscape architecture on soundscape experience. *Turkish journal of forest science*, 183-193.

Reed, E. S. (1988). *James J. Gibson and the Psychology of Perception.* Connecticut: Yale University Press.

Stoffregen, T., Mantel, B., & Bard, B. (2017). The senses considered as one perceptual system. Ecological psychology. *Ecological Psychology*, 165-197.

Timea, H., Cantor, M., & Buta, E. (2016). Landscape Architecture Planning Proposal for Visually Impaired in Cluj-Napoca. *ProEnvironment 9*, 53-61.

Tuan, Y.-F. (1974). *Topophilia: A Study of Environmental Perception,.* New York: Columbia University Press.

Vermeerschless, P.-W. (2013). *Less vision, More senses.* Arenberg: Katholieke Universiteit Leuven, Groep Wetenschap & Technologie.

المواقع الإلكترونية

Freizeitengel. (2021). Garten der Sinne. Retrieved 15 October 2021, from https://www.freizeitengel.de/Angebot/Garten-der-Sinne/auswahl?p=1730

Merzig. (2021). Garten der Sinne. Retrieved 15 October 2021, from https://www.merzig.de/en/tourismus-kultur/sehenswuerdigkeiten/garten-der-sinne-sensory-garden/

Gruppentouristik. (2021). Garten der Sinne. Retrieved 15 October 2021, from https://gruppentouristik.com/anbieter/garten-der-sinne

Better Health Channel. (2021). Gardens for the senses. Retrieved 15 October 2021, from https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/healthyliving/gardens-for-the-senses#bhc-content

Growveg Garden Plans. (2016). Sensory Garden. Retrieved 15 October 2021, from https://www.growveg.com/garden-plans/689573/lycoming-mg-edible-sensory-garden/2016/sensory-garden/

Lycoming sensory garden. Retrieved 15 October 2021, from https://www.globalnpo.org/US/Montoursville/665573433489872/Lycoming-Sensory-Garden–

Botanica. (2021). Sally Stone Sensory Garden. Retrieved 15 October 2021, from https://botanica.org/sally-stone-sensory-garden/

Wichita, B. (2021). Final map web. Retrieved 15 October 2021, from https://issuu.com/botanicawichita/docs/final_map_web