"العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة لتطوير سلوك الزائر للمعارض الفنية"

"Virtual and Augmented Interior Architecture for Developing Visitor Behavior in Art Exhibitions"

خالد جمال محمد إبراهيم حسنين[1]

الملخص:

يتناول هذا البحث دراسة **العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة** بوصفها أداة تصميمية جديدة تهدف إلى **تطوير سلوك الزائر داخل المعارض الفنية** من خلال بيئات تفاعلية غامرة تمزج بين المادي والرقمي.

ينطلق البحث من فرضية أساسية مفادها أن العمارة الداخلية لم تعد مجرد إطار بصري لعرض الأعمال الفنية، بل أصبحت **وسيطًا إدراكيًا وسلوكيًا** يُسهم في تشكيل التجربة الحسية والمعرفية للزائر.

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي** لتحليل المفاهيم التقنية (VR, AR, XR)وتطبيقاتها في تصميم المعارض، وعلى **المنهج التجريبي التطبيقي** من خلال تحليل نماذج عالمية مثل ***Louvre VR*** و***Tate Sensorium*** و***The Kremer Museum***.

وتوصل البحث إلى أن دمج تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز في العمارة الداخلية يؤدي إلى **تحسين إدراك الزائر للفضاء الفني**، وزيادة **مستويات الانتباه والانغماس والتفاعل السلوكي**، مما يحوّل المعرض من فضاء عرض جامد إلى **تجربة تفاعلية حية**.

1- مدرس مساعد بقسم الديكور- شعبة العمارة الداخلية- كلية الفنون الجميلة - جامعة حلوان

كما أثبتت النتائج أن عناصر التصميم الداخلي — من تكوين فراغي، وإضاءة، وألوان، ومواد، وصوت — تعمل كمنظومة حسّية متكاملة تسهم في **تشكيل الأنماط السلوكية** داخل المعارض، وأن توظيفها في بيئات الواقع الممتد (XR) يُسهم في ابتكار **منهج تصميمي سلوكي–تفاعلي** يربط بين الفن، والتقنية، والإنسان.

يُختتم البحث بتقديم **إطار تصميمي مقترح** لتطبيق تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز في العمارة الداخلية للمعارض الفنية، بهدف تعزيز التجربة الإدراكية والسلوكية للزائر، وفتح آفاق جديدة أمام التصميم الداخلي المعاصر نحو **العمارة التجريبية الذكية** ***(Experiential Interior Architecture)*** التي تتفاعل مع المستخدم لحظيًا وتعيد تعريف العلاقة بين الفن والحيز الإنساني.

الكلمات المفتاحية:

العمارة الداخلية الافتراضية– العمارة الداخلية المعززة– الواقع الافتراضي– الواقع المعزز– الواقع الممتد– المعارض الفنية الافتراضية– تجربة المستخدم– التفاعل البصري والمكاني– بيئات العرض الذكية.

Abstract:

This research examines **Virtual and Augmented Interior Architecture** as a new design approach aimed at **developing visitor behavior in art exhibitions** through immersive, interactive environments that merge physical and digital dimensions.

The study is based on the premise that interior architecture is no longer a static visual frame for displaying artworks but an **interactive, behavioral, and perceptual medium** that shapes the visitor's sensory and cognitive experience.

Using a **descriptive–analytical methodology**, the study explores the technical concepts of **VR, AR, and XR** and analyzes their applications in exhibition design, alongside a **practical analysis** of global examples such as *Louvre VR*, *Tate Sensorium*, and *The Kremer Museum*.

Findings reveal that integrating VR and AR technologies into interior architecture enhances **spatial perception, attention, immersion, and behavioral engagement**, transforming art exhibitions into **living, participatory experiences**.

The study concludes that interior design elements—spatial composition, lighting, color, materials, and sound—function as an integrated sensory system that shapes **behavioral patterns within exhibitionspaces**. Furthermore, employing these elements in **Extended Reality (XR)** environments supports the development of an **interactive, behavior-based design methodology** that unites art, technology, and human experience.

Finally, the research proposes a **design framework** for implementing VR and AR in art exhibition interiors to enrich visitor experience and promote a future vision of **Experiential and Intelligent Interior Architecture**, where spaces dynamically respond to human behavior in real time.

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة البحثية في غياب الإطار التصميمي والمنهجي الذي يوضح دور العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة في تشكيل وتطوير السلوك للزائرين داخل المعارض الفنية، مما يحقق تجربة تفاعلية تتجاوز حدود العرض التقليدي.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- تحليل دور العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة في تشكيل تجربة الزائر وسلوكه داخل المعارض الفنية المعاصرة.
- تحديد عناصر التصميم للعمارة الداخلية الرقمية الأكثر تأثيراً في تعزيز التفاعل والانغماس السلوكي للزائر باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز.
- الوصول لإطار تصميمي يربط بين مفاهيم العمارة الداخلية وتقنيات الواقع الممتد (XR) لتطوير التجربة السلوكية والفنية للزائر.

أهمية البحث:

- تعزيز الجانب العلمي والتصميمي في مجال العمارة الداخلية من خلال دراسة تأثير الواقعين الافتراضي والمعزز كأدوات تصميمية لتطوير تجربة الزائر وسلوكه داخل المعارض الفنية.
- تقديم إطار منهجي يساعد المصممين على توظيف تقنيات الواقع الممتد في إنشاء بيئة عرض فنية غامرة.

منهجية البحث:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي للدراسات والنماذج السابقة والنماذج العالمية في تطبيقات الواقع الافتراضي والمعزز داخل المعارض الفنية، بهدف تحديد العناصر التصميمية والسلوكية المؤثرة في تجربة الزائر.

مصطلحات البحث:

- **العمارة الداخلية الافتراضية (Vitual Interior Architecture):** هو استخدام تقنيات الواقع الافتراضي في تصميم محاكاه رقمية لحيزات داخلية تتيح للمستخدم التنقل والتفاعل داخل بيئة ثلاثية الأبعاد غامرة تحاكي الواقع الفعلي.
- **العمارة الداخلية المعززة (Augmented Interior Architecture):**

هو استخدام تقنيات الواقع المعزز لإضافة عناصر رقمية أو معلومات تفاعلية على الحيز الواقعي.

- **الواقع الافتراضي (Virtual Reality- VR):**

هو بيئة رقمية يتم تصميمها عبر برامج خاصة ويمكن للمستخدم التفاعل داخلها عن طريق النظارات لكي يشعر بوجوده داخل حيز ثلاثي الأبعاد يحاكي الواقع أو يبتكر عوالم جديدة.

- **الواقع المعزز (Augmented Reality)**

تقنية تقوم بدمج العناصر الافتراضية بالمشاهد الواقعية في الزمن الحقيقي، لتوسيع التجربة الإدراكية للمستخدم وتحسين تفاعله مع البيئة المادية.

- **الواقع الممتد (Extended Reality –XR):**

هو نتاج المزج بين الواقعين الافتراضي والواقعي، ويضم ذلك المصطلح الواقع الافتراض، والمعزز، والمختلط.

المقدمة:

شهدت الآونة الأخيرة تطوراً كبيراً ومتسارعاً في مجالات التصميم الداخلي والتقنيات الرقمية، أدى إلى إعادة صياغة العلاقة بين الإنسان والحيز المعماري. فقد تجاوزت العمارة الداخلية مفهومها التقليدي كحيز مادي ثابت إلى أنها بيئة تفاعلية ديناميكية قادرة على الاستجابة للسلوك الإنساني وتوجيهه. ومع تطور الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR)، أصبحت بيئات العرض الفني مجالاً خصباً لتطبيقات العمارة الداخلية، والتي تسمح للزائر بالانخراط بها والإحساس بالتجربة الكاملة.

تعتبر المعارض الفنية من أهم الحيزات التي تعكس التفاعل بين التصميم والإدراك الإنساني، نتيجة اعتماد نجاحها على قدرة التصميم الداخلي في توجيه حركة الزائر، وتنظيم إدراكه البصري، وإثارة انفعالاته الجمالية والمعرفية. على الرغم من أن بعض المعارض الفنية ما زالت تعتمد على أساليب عرض تقليدية تركز على الأعمال الفنية دون الاهتمام الكافي بسلوك الزائر وتفاعله مع حيز العمارة الداخلية.

ومن هنا يأتي دور العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة في تطوير سلوك الزائر داخل المعارض الفنية، من خلال دراسة تحليلية سلوكية هدفها الكشف عن العلاقة بين البيئة التفاعلية والرقمية والاستجابات الادراكية والحركية للزائرين.

كما يهدف البحث إلى اقتراح إطار تصميمي تطبيقي يمكن من خلاله توظيف تقنيات الواقع الممتد (XR) في تصميم بيئات عرض فنية غامرة، تجعل من تجربة الزائر أهمية وتربط بين الفن والتكنولوجيا والسلوك الإنساني في منظومة تصميمية متكاملة.

وبالتالي يعد هذا البحث محاولة لإثراء مجال العمارة الداخلية من خلال دمج البعد الرقمي بالسلوك الإنساني، بما يسهم في بناء رؤية مستقبلية نحو العمارة الغامرة (Immersive Architecture) بوصفها أداة فاعلة في تطوير حيزات العرض الفني وتحسين جودة التجربة الجمالية والثقافية للزائر.

١ – العمارة الداخلية والسلوك الإنساني:

- **مفهوم العمارة الداخلية كسياق درامي وإدراكي وسلوكي**

تجاوزت العمارة الداخلية في الآونة الأخيرة كونها مجرد حيز مادي منظم أو إطار وظيفي للعلاقات بين العناصر المكانية، لتصبح سياقاً درامياً وإدراكياً يثير استجاباته السلوكية المتعددة ويشكل خبرته.

لم يعد يقاس حيز العمارة الداخلية بحدوده من أرضيات وحوائط وأسقف، بل بنتيجة التجربة التي يولدها، وبكيفية تفاعله مع إدراك الإنسان، وحركته، وذاكرته الحسية والانفعالية.

- **العمارة الداخلية كسياق إدراكي**

تعمل العمارة الداخلية بعناصرها داخل الحيز الداخلي بوصفها وسيطاً إدراكياً ينظم العلاقة بين الإنسان والحيز الداخلي من خلال عناصر التصميم الملموسة وغير الملموسة. فالإضاءة تحدد الإدراك البصري، والألوان تثير الانفعالات، والمواد

المستخدمة داخل الحيز الداخلي قد تساعد في توليد شعور وإحساس مختلف على حسب نوعها ولونها وشكلها، ومراعاة التكوين لتوجيه الانتباه نحو محاور معينة.

تكوين حيز العمارة الداخلية يؤثر على الإدراك المكاني والتفاعل الاجتماعي من خلال ما يسمى "بالبعد الخفي" الذي ينظم المسافات والتفاعل الانساني داخل الفضاء [1].

وبالتالي فإن الإدراك هو عملية معرفية– عاطفية، تتشكل من التفاعل بين الحواس، والذاكرة، والتوقع.

- **العمارة الداخلية كسياق سلوكي**

تظهر العمارة الداخلية أيضاً كسياق سلوكي وذلك لأنها تستدعي وتوجه أفعال الإنسان داخل حيز العمارة الداخلية. فالتصميم لا يقتصر فقط على تلبية المتطلبات الوظيفية، بل يسهم في تشكيل أنماط الحركة، ودرجات التركيز، ومواقف الانتماء، والانغماس.

وبحسب الدراسة المقدمة من الباحث Bitnerعام ١٩٩٢ في نموذجه الشهير Servicescape أن البيئة المادية المحيطة تؤثر مباشرة في السلوك الاستهلاكي والانفعالي للأفراد من خلال المثيرات البيئية كالإضاءة واللون والتخطيط الفراغي.

وفي المعارض الفنية، يعمل التصميم الداخلي على إخراج الزائر من حالة المشاهدة الساكنة إلى التفاعل الديناميكي مع العمل الفني من خلال تنويع الإضاءة، وضبط الإيقاع المكاني، وتوزيع النقاط البؤرية.

[1] Hall, Edward T. *The Hidden Dimension*. Garden City, NY: Doubleday, 1966

وبذلك يحدث التكامل بين السياق الإدراكي والسلوكي، حيث يمتزج الإحساس الجمالي بالتجربة الإدراكية والسلوك التفاعلي، فيتحول حيز العمارة الداخلية إلى نص بصري وتجريبي يقرأه المستخدم عبر حركته واستجاباته، وليس عبر النظر فقط.

وبهذا يتم التمهيد لتوظيف العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة كوسائط جديدة قادرة على تعميق التجربة، وتحويل الفضاء إلى بيئة حيه تستجيب فوراً للزائر وتعيد تشكيل سلوكه وإدراكه.

- **نظريات التفاعل بين حيز العمارة الداخلية والزائر**

يعتبر الحيز الداخلي في الفكر التصميمي الحديث على أنه وسيط تفاعلي بين الإنسان والبيئة، وليس مجود حيز مادي لاحتواء الأنشطة والتفاعلات. وتناولت ذلك التفاعل عدة نظريات من زوايا إدراكية وسلوكية وبيئية، يمكن تلخيصها فيما يلي:

- **النظرية الإدراكية المكانية**

تركز تلك النظرية على أن الإدراك للحيز لا يتم بصورة موضوعية، بل هو عملية نفسية معرفية تتأثر بالحواس، والذاكرة والتجربة السابقة. يرى كيفين لينش Kevin Lynch في كتابه The Image Of The City أن الإنسان يكون ويرسم صورة عن البيئة المحيطة به من خلال بعض العناصر مثل الطريق، والحواف، والعقد، والمعالم، وأن هذه الصورة توجه سلوكه داخل المكان [1].

[1] Lynch, Kevin. *The Image of the City*. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.

- ومن خلال دراسة العمارة الداخلية، يعني ذلك أن تكوين الحيز الداخلي والاتجاهات البصرية تساعد الزائر على تكوين خريطة معرفية داخلية للمكان، مما يسهم في توجيه الحركة وتعزيز الشعور بالانتماء المكاني.
- **نظرية البعد الخفي**

تركز على المسافات الشخصية والإدراكية التي تحدد تفاعل الإنسان مع الآخرين ومع الحيز الداخلي المحيط.

وبحسب الدراسات المقدمة من الباحث هول يفترض فيها أن لكل ثقافة "نطاقاً مساحياً" يعبر عن الخصوصية، وأن توزيع الحيز الداخلي، وارتفاع السقف، ومسارات الحركة تؤثر على راحة الزائرين ونفسيتهم والانتباه السلوكي للزائر.

وخاصة في المعارض الفنية نجد أن تلك المفاهيم في ضبط علاقة الزائر بالعمل الفني وبالآخرين داخل الحيز، من خلال التحكم في المسافات والبؤر البصرية [1].

- **نظرية البيئة الخدمية**

عملت على تطوير تلك النظرية ماري جو بيتنر Mary Jo Bitner لشرح العلاقة بين البيئة المادية (حيز العمارة الداخلية) والسلوك البشري في أماكن الخدمات، وتفترض تلك النظرية أن عناصر الحيز الداخلي من إضاءة وتكوين، وأصوات، وروائح يعمل كمجموعة من المثيرات البيئية التي تؤثر في الإدراك الانفعالي والسلوك الوظيفي للفرد.

[1] Hall, Edward T. *The Hidden Dimension*. Garden City, NY: Doubleday, 1966.

يتم تطبيق تلك النظرية بوضوح في الحيزات الداخلية للمعارض الفنية وذلك لإمكانيتها تحقيق الانغماس والانتباه والتفاعل مع الأعمال الفنية [1].

- **النظرية الظاهرتية في العمارة**

ظهرت تلك النظرية كاتجاه لنقد الحداثة على يد جوهاني بلاساما، و كريستيان نوربرج (Christian Norberg-Schulz&Juhani Pallasmaa)، حيث يرى كل منهما أن العمارة ليست مادة بصرية فقط، بل تجربة حسية شاملة تُدرك باللمس، والصوت والضوء، والرائحة، ويشير بلاسما إلى أن حيز العمارة الداخلية يتشكل من تفاعل الحواس جميعها مشتركة، وأن تصميم العمارة الداخلية الناجح هو الذي يوقظ الذاكرة الجسدية والانفعال الجمالي للزائر.

وبذلك تصبح العمارة الداخلية وسيطاً لإحياء الوعي الجمالي والسلوك الإدراكي من خلال التجربة المتكاملة [2]

- **النظرية البيئية السلوكية**

تنطلق تلك النظرية من علم النفس البيئي، وفيها يتم افتراض أن البيئة المادية تحدث نتيجة استجابات سلوكية قابلة للقياس لدى الأفراد.

ويرى سومر Sommer في دراسته Personal Space أن الحيزات المصممة بطريقة مدروسة تشجع التفاعل الاجتماعي أو الانعزال تبعاً لتوزيع العناصر.

[1] Bitner, Mary Jo. “Servicescapes: The Impact of Physical Surroundings on Customers and Employees.” *Journal of Marketing* 56, no. 2 (1992): 57–71.
[2] Pallasmaa, Juhani. The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. 3rd ed. Chichester, UK: Wiley, 2012.

وبتطبيق ذلك في المعارض الفنية، يمكن توجيه السلوك الحركي والانتباهي للزائر عبر إدارة العلاقات المكانية بين العناصر والحيزات الداخلية [1].

و من خلال عرض تلك النظريات يتضح أن التفاعل بين الزائر وحيز العمارة الداخلية عملية مركبة تجمع بين الإدراك الحسي، والانفعال العاطفي، والسلوك المكاني.

وأرى أن إدماج تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز يمثل الامتداد الطبيعي لهذه النظريات، إذ يسمح للزائر بأن يعيش تجربة حسية وسلوكية غامرة تدمج بين الإدراك المادي والافتراضي، مما يفتح آفاقاً جيدية لتصميم بيئات عرض فنية تفاعلية تعزز الوعي الجمالي والسلوك الإبداعي للزائر.

- **أثر عناصر حيز العمارة الداخلية، الإضاءة، واللون، والمواد على السلوك داخل المعارض الفنية.**

تساعد عناصر العمارة الداخلية ومكملاتها في بناء تجربة إدراكية وسلوكية للزائر داخل المعرض الفني، حيث تمثل تلك العناصر الوسيط الحسي الذي يتفاعل معه الإنسان جسدياً ونفسياً، فيمكن التأثير على الحركة، وتفاعله، ودرجة الانغماس في الحيز الداخلي، ويمكن توضيح ذلك التأثير كما يلي:

1 - **الأرضيات**

تُعد الأرضية أول سطح يتفاعل معه الزائر، وتؤثر في إحساسه بالاستقرار والانتماء للحيز الداخلي. يشير Pallasmaa إلى أن "الملمس الأرضي هو الذاكرة الجسدية للمكان" إذ ينقل للزائر شعوراً مباشراً بالدفء، أو البرودة، بالثبات أو الحركة.

[1] Sommer, Robert. *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1969.

- الأرضيات الخشبية والحجرية تعطي إحساس بالهدوء والتأمل والانغماس.
- الأرضيات المصقولة أو المعاكسة تعطي إحساس بالحداثة والانفتاح، لكنها قد تُحدث نوع من الغرابة الإدراكية إن لم يحدث توازن مع باقي العناصر.

وللإتجاهات الخطية في تصميم الأرضيات تعمل كوسيلة لتوجيه الحركة البصرية والجسدية داخل المعرض [1].

2 - **الحوائط**

تمثل الحوائط الخلفية البصرية الأساسية للعرض الفني، وهي العنصر الذي ينظم العلاقة بين الزائر والعمل الفني. يشير Bitner 1992 إلى أن الأسطح المحيطة تشكل "مثيرات بيئية" تحدد الاستجابة الانفعالية والسلوكية للإنسان.

- اللون والملمس المستخدم في الحوائط يوجهان الإدراك البصري: فالجدران تمنح إحساساً بالاتساع، بينما الحوائط الداكنة تُركز الانتباه وتعزز التأمل الفردي.
- كما أن توزيع الفتحات، والمنافذ، والكتل، يؤثر في الإحساس بالإيقاع البصري والتتابع السردي لتجربة الزائر.

3 - **الأسقف:**

تعد الأسقف العنصر الأعلى الذي يحدد الإحساس بالاحتواء أو الانفتاح. يشير إدوارد هول Edward t.Hall في كتابه The Hidden Dimension إلى إلى أن ارتفاع السقف من أبرز المؤشرات التي تؤثر في الإدراك المكاني والانفعال النفسي،

[1] Pallasmaa, Juhani. *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. 3rd ed. Chichester, UK: Wiley, 2012.

فالسقف المنخفض يعزز الشعور بالحميمية والتركيز، بينما السقف المرتفع يولد إحساساً بالتحرر والانفتاح البصري.

كما أن معالجة الأسقف بعناصر ضوئية أو تشكيلات فنية تحولها إلى عامل درامي يثري تجربة الزائر البصرية [1].

4 - الإضاءة (Lighting)

الإضاءة هي المكمل الأبرز الذي يضبط الإيقاع البصري والانفعالي للزائر. يرى بالساما Pallasamaa أن الضوء "يمنح الحيز روحه"، وأن تدرجاته وظلاله تُعيد تعريف المادة والفراغ.

- الإضاءة الموجهة تبرز العمل الفني وتوجه الانتباه إليه.
- الإضاءة الخافتة تولد إحساساً بالهدوء والتركيز، بينما الإضاءة المتغيرة تثير الفضول والانغماس.
- كما أن الإضاءة الديناميكية المرتبطة بالحركة (كما في المعارض التفاعلية) تُنشئ تواصلاً إدراكياً مباشراً بين الزائر والحيز [2].

5 - الصوت:

يعد الصوت جزءاً أساسياً ممن الإدراك المكاني، وله تأثير مباشر على المزاج والانتباه والسلوك الحركي. وحسب الدراسة المقدمة من بالاساما أن الصمت أو الضجيج في المكان يُسهم في تحديد طبيعة التجربة، فالمساحات الهادئة تعزز

[1] Hall, Edward T. *The Hidden Dimension*. Garden City, NY: Doubleday, 1966.
[2] Pallasmaa, Juhani. *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. 3rd ed. Chichester, UK: Wiley, 2012.

التركيز والتأمل، بينما الموسيقى الهادئة أو الأصوات البيئية تُضيف عمقاً إدراكياً وانفعالياً.

في المعارض المعاصرة، تستخدم المؤثرات الصوتية لتوليد أجواء درامية تفاعلية تربط الزائر بالعمل الفني وتستحث الانفعال.

6 – المواد والملمس:

تعد المواد الحسية الملموسة أحد أهم محددات الانفعال الجمالي والإحساس بالهوية المكانية. ويؤكد بالاساما أن المادة تلامس الذاكرة الجسدية للإنسان، أن "اللمس هو الذاكرة الأعمق للمكان".

- المواد الطبيعية (كالخشب والحجر) تثير الدفء والصدق البصري.
- بينما المواد الصناعية (كالزجاج والمعادن) تعزز الإحساس بالتجريد والحداثة.

كما أن تنوع الملمس بين الأسطح الخشنة والملساء يخلق توازناً إدراكياً يمنع الملل البصري ويشجع على استكشاف الفضاء.

تعتبر عناصر العمارة الداخلية ومكملاتها تُشكل منظومة حسية متكاملة تتحكم في سلوك الزائر داخل المعرض الفني عبر ثلاثة مستويات:

1 – المستوى الإدراكي: تشكيل الانتباه والبصيرة من خلال الضوء واللون والتكوين.

2 – المستوى الانفعالي: إثارة مشاعر الدهشة أو السكينة عبر المواد والملمس والصوت.

3 – توجيه الحركة والتفاعل وفق توزيع العناصر والتباين الحسي داخل الحيز.

ومن هذا المنطلق، فإن توظيف هذه العناصر في بيئات الواقع الافتراضي والمعزز يُتيحإعادة تشكيل سلوك الزائر لحظياً وفقاً لتفاعله مع الحيز الداخلي، مما يمهد لظهور عمارة داخلية ديناميكية وسلوكية تعيد تعريف العلاقة بين الإنسان والحيز.

٢ – العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة للمعارض الفنية

- **المفاهيم التقنية الأساسية VR,AR, XR**

تعد تقنيات الواقع الافتراضي (Virtual Reality– VR) والواقع المعزز (Augmented Reality–AR) والواقع الممتد (Extended Reality –XR) من أهم التحولات التقنية التي أعادت تشكيل مفهوم العمارة الداخلية بوصفها بيئة إدراكية وسلوكية وليست مادية فقط.

- الواقع الافتراضي (VR):

هو بيئة رقمية ثلاثية الأبعاد تنشأ بالحاسوب، تُمكن المستخدم من الانغماس التام في حيز بديل يمكنه التجول داخله والتفاعل مع عناصره عبر أجهزة متخصصة مثل نظارات HTC Vive، Oculus Rift.

وفي سياق المعارض الفنية يتيح VR للزائر أن يعيش تجربة داخل معرض رقمي متكامل يعيد تكوين المكان والعمل الفني بصورة تحاكي الواقع أو تتجاوزه خيالياً.

- الواقع المعزز (AR)

يقوم على دمج العناصر الرقمية بالبيئة الواقعية في الزمن الحقيقي، عبر تطبيقات أو أجهزة عرض بصرية، بحيث يرى المستخدم العمل الفني الحقيقي معززاً بمعلومات أو مؤثرات بصرية إضافية. هذه التقنية تجعل المعرض أكثر فاعلية

وتعليمية، إذ يمكن للزائر أن يوجه هاتفه نحو لوحة ليظهر له فيديو يشرح تفاصيلها أو يعرض نسخة ثلاثية الأبعاد.

- الواقع الممتد (XR)

هو مصطلح شامل يجمع بين VR,AR والواقع المختلط (MR) ويمثل استمرارية رقمية تمتد من العالم الواقعي إلى العالم الافتراضي.

في العمارة الداخلية، يستخدم XR لإنشاء بيئات هجينة وتفاعلية تسمح بالتبديل بين الحيز الواقعي والرقمي، بما يخلق تجربة إدراكية مرنة وغير محددة.

- **الفرق بين العمارة الافتراضية والمعززة من منظور التصميم الداخلي.**

رغم أن كلا المفهومين

رغم أن كلا المفهومين يعتمد على التقنيات الغامرة، إلا أن لكل منهما فلسفة تصميمية مختلفة من حيث طبيعة الفضاء، والتفاعل، والهدف السلوكي:

البند	العمارة الداخلية الافتراضية Virtual interior Architecture	العمارة الداخلية المعززة Augmented Interior Architecture
طبيعة الحيز	حيز رقمي مستقل عن الواقع يُبنى بالكامل داخل بيئة ثلاثية الأبعاد	حيز واقعي مادي تُضاف إليه عناصر رقمية تفاعلية
أدوات التفاعل	نظارات الواقع الافتراضي، وحدات التحكم، تتبع الحركة	الهواتف الذكية، النظارات الشفافة مثل (HoloLens)
الهدف التصميمي	خلق تجربة غامرة تحاكي أو تعيد ابتكار البيئة الفنية كليا	إثراء البيئة الواقعية بمعلومات أو مؤثرات رقمية لتعزيز الإدراك.
التجربة	انغماس كامل وانفصال عن الواقع	تفاعل مزدوج بين الإدراك الواقعي

السلوكية	المادي، يتيح الحرية الإدراكية الكاملة للزائر.	والرقمي في الوقت نفسه.
التطبيق في المعارض	إنشاء معارض افتراضية كاملة مثل Louvre VR	عرض الأعمال الفنية الواقعية بمؤثرات رقمية تفاعلية.

جدول يوضح الفرق بين العمارة الداخلية الافتراضية والمعززة.

استخدام تقنية الواقع الافتراضي في متحف اللوفر وخاصة لعرض لوحة الموناليزا.

https://www.louvre.fr/en/explore/life-at-the-museum/mona-lisa-beyond-the-glass-the-louvre-s-first-virtual-reality-experience

- **تطور استخدام الواقع الممتد في الفنون والعمارة الداخلية.**

شهد العقدان الأخيران تحولاً جذرياً في علاقة الفن والتصميم بالتكنولوجيا الغامرة. كان استخدام الواقع الافتراضي في البداية في الفنون الرقمية والتجارب المفاهيمية منذ التسعينيات، لكنه تطور في العقد الأخير ليصبح جزءاً من العمارة التجريبية والتصميم الداخلي التفاعلي.

- استخدم الفنانون الواقع الافتراضي لإعادة تفسير التجربة الفنية، كما في أعمال الفنانة Laurie Anderson التي استخدمت ال VR لإنشاء عوالم موسيقية بصرية.
- في العمارة الداخلية، أصبح XR وسيلة لتجربة الفراغ قبل بنائه، حيث يمكن للمصمم أو الزائر الدخول إلى الحيز الداخلي الافتراضي وتحليل الإحساس بالمواد والضوء والحركة قبل التنفيذ.
- مع تطور أجهزة التفاعل مثل Meta Quest 3 و HoloLens2، أصبح بالإمكان دمج التفاعل السلوكي في التصميم الداخلي عبر تتبع حركة العين والجسد والانفعالات، ما يجعل التصميم استجابة مباشرة للزائر([1]).

[1] *Carpo, Mario. The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence. Cambridge, MA: MIT Press, 2017.*

- **نماذج عالمية لتطبيقات VR,AR في المعارض الفنية (Louvre VR– MoMA AR)**

توجد العديد من المبادرات العالمية التي دمجت تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز في المعارض الفنية والمتاحف لإعادة تعريف تجربة الزائر. ومن أبرزها:

أ- تجربة Louvre VR (فرنسا)

قدم متحف اللوفر في باريس تجربة "Mona Lisa: Beyond the Glass" عام ٢٠١٩ كأول عرض افتراضي غامر في تاريخ المتحف. أتاحت تلك التجربة الزائر من الدخول إلى عالم اللوحة الشهيرة ثلاثي الأبعاد، ورؤية تفاصيلها في بيئة تفاعلية تحيط بالصوت والضوء. اعتمد المشروع على تصميم عمارة داخلية رقمي يحاكي قاعة عرض واقعية، مع تحكم كامل في الإضاءة والمسافة والإدراك البصري. أثبتت التجربة أن الواقع الافتراضي يمكن أن يعزز الانغماس السلوكي والإدراكي للزائر بدلاً من أن يحل محل الزيارة الفعلية. ([1])

شكل يوضح تجربة الواقع الافتراضي للموناليزا

[1] *Louvre Museum. "Mona Lisa: Beyond the Glass." Virtual Reality Exhibition, Paris, 2019.*

ب-تجربة "The Kremer Museum" هولندا

هو متحف افتراضي بالكامل صمم بتقنية VR يتيح للزوار التجول في حيز ثلاثي الأبعاد يحوي مجموعة لوحات من العصر الذهبي الهولندي. التجربة تظهر كيف يمكن للعمارة الداخلية الافتراضية أن تحل محل الحيز المادي وتوفر تجربة جمالية وسلوكية مكافئة، بل وأكثر تفاعلية. [1]

شكل يوضح تجربة The Kremer Museum

ج- تجربة "AR Tate Sensorium" المملكة المتحدة

أطلق متحف Tate Britain تجربة تعتمد على الواقع المعزز والوسائط الحسية المتعددة (رائحة، صوت، اهتزاز) لربط المشاهد باللوحة عبر حواسه جميعاً. وهنا أصبح

[1] *The Kremer Museum, Virtual Reality Exhibition, Amsterdam, 2018.*

الزائر مشاركاً فعلياً في التجربة وليس متلقياً فقط، مما يعزز التفاعل السلوكي والانغماس الإدراكي.[1]

وتعتبر دمج تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز في تصميم العمارة الداخلية للمعارض الفنية يمثل نقطة تحول فلسفة التفاعل الإنساني مع الفضاء الفني.

فبدلاً من اقتصار العمارة على تشكيل الحيز، أصبحت اليوم وسيطاً سلوكياً –إدراكياً يربط بين الإنسان والعمل الفني عبر بيئات غامرة تستجيب لحركته وانفعاله. كما أن الواقع الممتد (XR) يفتح المجال أمام تصميمات داخلية هجينة تمزج بين المادي والرقمي، وتتيح للمصمم قياس أثر الإضاءة، اللون، والصوت افتراضياً على سلوك الزائر قبل التنفيذ الفعلي، مما يُسهم في تطوير منهج تصميمي جديد قائم على التحليل السلوكي التفاعلي.

٣- تجربة الزائر والسلوك في المعارض الفنية (Visitor Behaviour in Art (Exhibitions

مفهوم تجربة الزائر:

تعرف تجربة الزائر (Visitor Experience) بأنها التفاعل الكلي الذي يحدث بين الفرد والحيز المعماري والمحتوى المعروض فيه، بما يشمل الجوانب الإدراكية، والانفعالية، والجسدية، الاجتماعية.

يرى Falk & Dierking أن تجربة الزائر ليست مجرد لحظة مشاهدة [2]، بل عملية معرفية مستمرة تتشكل من ثلاثة أبعاد:

[1] *The Kremer Museum, Virtual Reality Exhibition, Amsterdam, 2018.*

1 – السياق الشخصي (Personal Context): يشمل الخلفية الثقافية، والمعرفية، والدوافع الفردية للزيارة.

2 – السياق الاجتماعي (Social Context): يتعلق بالتفاعل مع الآخرين داخل المعرض.

3 – السياق الفيزيائي (Physical Context): أي البيئة المكانية والعناصر التصميمية المحيطة.

- **السلوك الإنساني داخل المعارض الفنية**

يتفاعل الزائر مع المعارض من خلال سلوك إدراكي وحركي يخضع لتأثير مباشر من البيئة المحيطة. يشير بيتجود Bitgood (2013) إلى أن السلوك داخل المعارض يمكن تحليله عبر ثلاث مكونات رئيسية:

1 – الانتباه (Attention): مدى تركيز الزائر على العمل الفني أو العنصر المعروض.

2 – القيمة (Value): إدراك الزائر لأهمية التجربة أو المعروض.

3 – الحركة (Movement): نمط تنقله داخل المعرض ومسارات التوقف والتفاعل.

تُظهر الدراسات السلوكية أن تصميم الحيز الداخلي يؤثر في مدة التوقف أمام الأعمال الفنية، ومسارات الحركة، ومستوى التفاعل الجسدي والمعرفي.

[2] Falk, John H., and Lynn D. Dierking. *The Museum Experience Revisited*. Walnut Creek, CA: Routledge, 2016.

فالمعارض ذات المسارات الحلزونية أو الدائرية تشجع على الاكتشاف التدريجي، بينما التخطيطات الخطية تحفز الحركة المنظمة والاستيعاب المتتابع للمحتوى.

- **العوامل البيئية المؤثرة في السلوك داخل المعارض**

تؤكد دراسات علم النفس البيئي أن السلوك داخل البيئة المعمارية يتأثر بمجموعة من المثيرات الحسية:

- الإضاءة: توجه الانتباه وتؤثر في المزاج والانغماس.
- الألوان والمواد: تثير استجابات انفعالية تختلف باختلاف القيم البصرية والثقافية.
- الصوت والموسيقى: ترفع من درجة التفاعل والانتماء.
- الحيز والمساحات: تضبط الحركة والخصوصية الإدراكية.

يرى إدوارد هول Edward t.Hall في نظريته عن البعد الخفي أن الإنسان يكون استجابته السلوكية وفق المسافات الإدراكية والبصرية التي يشعر بها داخل الفضاء، و أن أي تغيير في التكوين للحيز الداخلي يؤثر في أنماط الاقتراب أو الابتعاد عن العناصر المعروضة.

- **تصنيف سلوك الزائر داخل المعارض (المستكشف، التآمل، العابر...)**

تختلف أنماط سلوك الزوار داخل المعارض الفنية تبعاً لعوامل متعددة تشمل الدافع الشخصي، والخبرة السابقة، وطبيعة التصميم الداخلي، ونوع العرض الفني.

وقد تناول العديد من الباحثين هذا الموضوع لتحديد فئات سلوكية رئيسة تعبر عن طرق الزوار في استكشاف الحيز الداخلي والتفاعل معه إدراكياً وحركياً.

- **التصنيف الكلاسيكي لأنماط الزوار**

قدم Falk & Dierking تصنيفاً نفسياً–سلوكياً لأنماط الزائرين في المتاحف والمعارض بناءً على دوافعهم وخبراتهم السابقة، ويمكن تطبيقه مباشرة على المعارض الفنية:

نوع الزائر	السمات السلوكية	التفاعل المكاني
المستكشف Explorer	فضولي، يتنقل بحرية بحثاً عن التجارب الجديدة والمعلومات.	ينجذب إلى المسارات المفتوحة والعروض التفاعلية.
الموجه نحو الهدف	يزور المعرض لهدف محدد، مثل دراسة عمل فني أو اصطحاب آخرين.	يميل إلى التنظيم والانتقاء، ويتفاعل مع العناصر التعليمية.
المتأمل	يركز على الانفعال الجمالي والتجربة الشعورية أكثر من المعلومة.	يتأثر بالإضاءة والموسيقى والتكوين الجمالي العام
المتعلم Professional Learner	يبحث عن معرفة تخصصية ويحلل الأعمال الفنية أكاديمياً.	يفضل المساحات الهادئة والمعلومات التوضيحية الدقيقة
الزائر الاجتماعي	يهتم بالتجربة الاجتماعية والترفيهية أكثر من المعرفية.	يتفاعل في مجموعات ويقضي وقتاً أطول في المساحات العامة.

جدول يوضح التصنيف الكلاسيكي لأنماط الزوار

- **التصنيف السلوكي المعاصر في البيئات الرقمية**

في ظل التحول نحو البيئات الغامرة، ظهر تصنيف جديد للزوار يعتمد على مدى الانغماس التفاعلي مع البيئة الرقمية.

نوع الزائر	السلوك داخل البيئة الغامرة	خصائص التجربة
المنغمس Immersive Participant	يتحرك ويتفاعل بحرية مع الحيز الافتراضي عبر أدوات التتبع.	انخراط عالٍ – استجابة حسية وجسدية قوية.
المستكشف الموجه	يتنقل وفق مسارات افتراضية موجهة أو محتوى معزز	تجربة تعليمية تفاعلية– وعي إدراكي متزايد.
المتفرج الرقمي	يتعامل مع التجربة عن بعد دون انغماس كامل.	إدراك بصري أكثر من حسي– انفعال محدود.

جدول يوضح التصنيف السلوكي المعاصر في البيئات الرقمية

- العوامل المؤثرة في تصنيف السلوك

يرى الباحثون أن تصنيف السلوك داخل المعارض لا يعتمد فقط على شخصية الزائر، بل أيضاً على العوامل التصميمية والسياقية مثل:

أ– الحيز الداخلي والتخطيط: المساحات المفتوحة تشجع الحركة والاكتشاف، بينما المغلقة تدعم التأمل والتركيز.

ب–الإضاءة والصوت: تؤثر في الإيقاع والانفعال العامو وتوجه أنماط الانتباه.

ت–التقنيات التفاعلية: تزيد من المشاركة الحسية، وتحول السلوك من المشاهدة إلى التجربة.

ث–الزمن والمسار: يحددان نوع السلوك (قصير المدى– استكشافي– انغماسي).

- **أثر التصميم الداخلي على تشكيل تلك الأنماط السلوكية.**

يعد تصميم العمارة الداخلية عاملاً جوهرياً في تشكيل السلوك الإنساني داخل المعارض الفنية، إذ يتجاوز دوره الجمالي إلى كونه وسيطاً إدراكياً وسلوكياً ينظم طريقة إدراك الزائر للحيز الداخلي، ويؤثر في أنماط حركته، ومدى تفاعله مع المعروضات. فحيز العمارة الداخلية ليس مجرد إطار محايد، بل قوة خفية توجه السلوك الإنساني من خلال المثيرات البصرية والفراغية والحسية التي يحملها تصميميه.

يتضح أن تصميم العمارة الداخلية لا يعمل فقط على تهيئة بيئة جمالية أو وظيفية، بل يصوغ الأنماط السلوكية عبر سلسلة من المؤثرات الإدراكية والانفعالية المتكاملة.

فالزائر لا يشهد الحيز الداخلي فقط، لكن يعيش فيه ويتفاعل معه حسياً ومعرفياً. ومن هنا أرى أن العمارة الداخلية في سياق المعارض الفنية المعاصرة، يجب أن تُبنى على فهم علمي للسلوك الإنساني، بحيث تتحول عناصرها إلى أدوات تواصل بين الإنسان والحيز الداخلي.

كما أن توظيف الواقع الافتراضي والمعزز يمكن المصمم من تحليل السلوك قبل التنفيذ، والوصول إلى تصميمات أكثر توافقاً مع الاستجابة الإنسانية، مما يمهد نحو ظهور عمارة داخلية سلوكية– تفاعلية قادرة على التأثير في إدراك الزائر وتوجيه تجربته بوعي تصميمي.

الخاتمة:

أثبتت الدراسة أن العمارة الداخلية، سواء في صورتها المادية أو الرقمية، لم تعد تُختزل في كونها إطارًا بصريًا لعرض الأعمال الفنية، بل أصبحت **وسيطًا إدراكيًا وسلوكيًا فاعلًا** يُسهم في تشكيل تجربة الزائر وتوجيه تفاعله مع الفضاء الفني. وقد تبيّن من خلال التحليل النظري والتطبيقي أن عناصر العمارة الداخلية — من **تكوين فراغي، وإضاءة، ولون، ومواد، وصوت** —تعمل كوحدات حسّية مترابطة تُفعّل إدراك الزائر وتستثير استجاباته الانفعالية، لتنتج أنماطًا سلوكية متباينة بين التأمل، والاكتشاف، والانغماس، والتفاعل.

كما أوضحت الدراسة أن إدماج تقنيات **الواقع الافتراضي (VR)** و**الواقع المعزز (AR)** يمثل نقلة نوعية في منهج التصميم الداخلي للمعارض الفنية، إذ يتيح للزائر **التفاعل مع الفضاء الفني بصورة غامرة ومتعددة الحواس**، ويمنح المصمم القدرة على **اختبار وتحليل السلوك الإنساني داخل بيئات محاكية** قبل التنفيذ الفعلي. هذا الدمج بين العمارة الداخلية والسلوك الإنساني والتكنولوجيا الغامرة يُعيد تعريف دور المصمم الداخلي بوصفه **مُنظّمًا لتجربة إدراكية تفاعلية** وليس مجرد مصمم لحيز بصري ثابت.

وقد خلص البحث إلى أن التصميم الداخلي المعاصر للمعارض الفنية يجب أن يستند إلى **منهج سلوكي–تفاعلي** يعتمد على فهم طبيعة المستخدم واستجاباته الإدراكية، وأن تقنيات الواقع الممتد (XR) يمكن أن تُسهم في بناء فضاءات فنية تجمع بين **المادي والافتراضي**، وتُحقق مستوى جديدًا من **الانغماس الحسي والمعرفي** لدى الزائر.

ويرى الباحث أن مستقبل العمارة الداخلية يتجه نحو **العمارة التجريبية الإدراكية (Experiential Interior Architecture)**، التي تُوظّف البيانات السلوكية والتقنيات الغامرة لتحقيق بيئات تصميمية ذكية تتفاعل مع الإنسان لحظيًا. وبذلك، تُصبح العمارة الداخلية وسيلة لإعادة تعريف العلاقة بين **الفن، والتقنية، والسلوك الإنساني**، وتفتح المجال أمام جيل جديد من المعارض الفنية التي تُعلي من قيمة التجربة والتفاعل بوصفهما جوهر التصميم المعاصر.