



Journal of Applied
Arts & Sciences



مجلة الفنون
والعلوم التطبيقية



الخداع البصري وأثره الوظيفي والجمالي في التصميم الداخلي (دراسة حالة متحف الغموض بدبي)

Optical Illusion and its Functional and Aesthetic Impact on Interior Design (Museums of Mystery in Dubai- Case Study)

أم.د/ فاطمة أحمد محمد حسين

استاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والأثاث - كلية الفنون التطبيقية، جامعة بنى سويف، مصر.

fatmaelatar@apparts.bsu.edu.eg

fatmaelatar@hotmail.com

ملخص البحث

يساعد الوهم البصري أو ما يُعرف بـفن الخداع البصري في حل العديد من المشاكل التصميمية في الحيزات الداخلية المعمارية، وتُعتبر المدرسة التكعيبية والتجريدية من أهم المدارس الفنية التي استخدمت فن الخداع البصري في التصميمات المعمارية. وعندما يتمكن المصمم من تقنيات ذلك الفن يستطيع أن يبدع أعمال تصميمية يخدم فيها عقول المستخدمين للحيزات الداخلية لتوصيل الفكرة التي يرغب أن يقتنعهم بها. ويستطيع المصمم من خلال إجادته لإستخدام تقنيات الخداع البصري ليس فقط استحداث معالجات تصميمية لتحسين الرؤية البصرية من حيث النسب والحجوم بل يستطيع أيضاً تحقيق الإبهار البصري من خلال خلق أفكار غير موجودة في الواقع الفعلي واستغلالها في أغراض تصميمية محددة كما هو الحال في التصميم الداخلي لأنماط معينة من المتاحف التي تعتمد بدرجة كبيرة على الخداع البصري، لذلك جاء تسأول البحث عن مدى إمكانية الإستفادة من فن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية، ويهدف البحث إلى التعرف على معايير استخدام فن الخداع البصري والإستفادة من نظرياته في التصميم الداخلي، وإبراز دور الفن المرئي في العمارة المعاصرة. وتمثلت أهمية البحث في الإستفادة من النظريات والأساليب الفنية -كفن الخداع البصري- في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية. وقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لأنماط مختلفة من النماذج التطبيقية التي يظهر فيها الإستفادة من فن الخداع البصري.

الكلمات المفتاحية: فن الخداع البصري – الإدراك البصري – الإبهار البصري- الفن الحركي – التصميم الداخلي لمتاحف الوهم البصري

المقدمة:

٢- إمكانية توظيف فن الخداع البصري في استخدامات حديثة للتصميم الداخلي للحيزات المعمارية.

منهجية البحث:

- يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي لأنماط مختلفة من النماذج التطبيقية التي يظهر فيها الإستفادة من فن الخداع البصري.

مقدمة البحث:

تعددت الإتجاهات الفنية منذ بداية القرن العشرين حيث ظهرت سلسلة من الإتجاهات والمدارس والنظريات الفنية الناتجة عن التطور الفكري والثقافي بجانب التقدم العلمي والتكنولوجي، فظهرت الحركات الفنية ذات الطبيعة العلمية التي مزج فنانونها بين الفن والعلم، ويعتبر فن الخداع البصري Optical Art Illusion أحد أهم الإتجاهات الفنية الناتجة عن الترابط بين الفنون والعلوم المختلفة كالرياضيات وعلم المنظور وعلم الحركة وعلم الفيزياء والضوء والبصريات، لخلق معالجات تصميمية في العديد من مجالات الفنون كالتصوير والعمارة والتصميم الداخلي لتحقيق الإبهار البصري (١٠) ويتضح من خلال مسمى فن

تساؤل البحث: ما مدى إمكانية الإستفادة من فن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية.

أهداف البحث :

١- التعرف على معايير استخدام فن الخداع البصري والإستفادة من نظرياته في التصميم الداخلي.
٢- إبراز دور الفن المرئي في التصميم الداخلي والعمارة المعاصرة.

أهمية البحث :

١- الإستفادة من النظريات والأساليب الفنية لفن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية.
٢- استحداث أغراض تصميمية جديدة لفن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية .

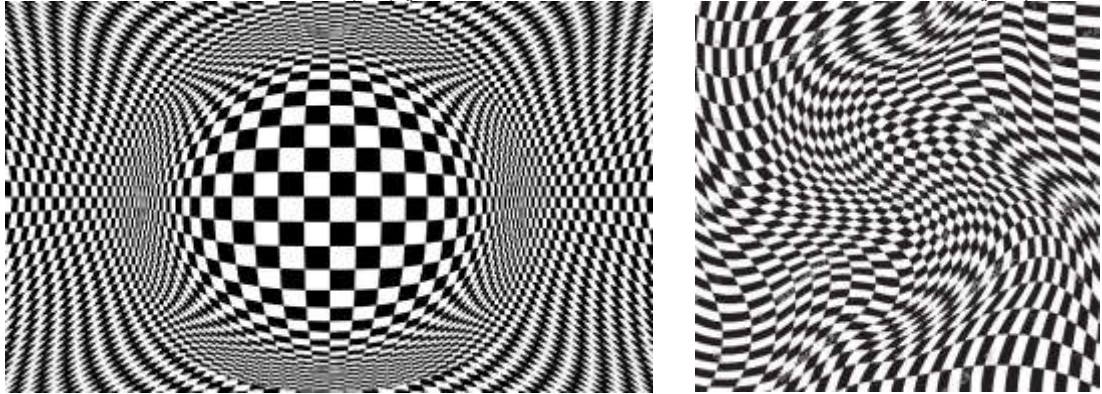
فروض البحث:

١- إمكانية الإستفادة من فن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية في حل المشكلات وإعطاء الإنطباعات.

منهما، ونشرت المجلة الأعمال الفنية التي عُرضت في المعرض الذي أقيم حينها بإسم العين المستجيبة The Responsive Eye للتعريف بهذا النوع من الفن (٩)، وأشارت إلى أن فنانها هذا الإتجاه الفني يعتمدون على النظريات العلمية والإتجاهات الفنية والفلسفية. وفي عام ١٩٦٥ تم إنشاء متحف الفن الحديث في "مانهاتن" بنيويورك وضم العديد من لوحات ومنحوتات فن الخداع البصري والتي حازت إعجاب الجمهور وعلى إثرها انتشر هذا الفن في دول أوروبا وأصبح أحد الإتجاهات الفنية الحديثة في تلك الفترة، وأعتبر تطورًا للفن التجريدي.

أهم رواد فن الخداع البصري:

يعتبر الفنان الفرنسي الجنسية المجري الأصل فيكتور فازاريلي Victor Vasarely (1908-1997) رائد فن الخداع البصري بأعماله الفنية التي استخدم فيها الأبيض والأسود في تطبيقات ديناميكية تعتمد على الإدراك البصري للأشكال والأرضيات المتشابهة في خصائصها الشكلية، وتعتمد على خطوط وأشكال تجريدية وتصميمات فنية تُحدث الشعور الإيهامي بالحركة في عين المتلقي (٣). كما هو مبين بشكل (١) وحققت هذه الأشكال نجاحًا عند المشاهدين حيث يختلف العمل التشكيلي تبعًا لموقع المشاهد منه والزاوية المكانية التي يتخذها حيث يكتسي العمل التشكيلي بدلالات جديدة مع كل تغير في زاوية الرؤية حيث يتغير إدراك المشاهد (٧). ولذلك تم استخدامها بعد ذلك في مجالات فنية متعددة من الفنون التطبيقية. وكذلك الفنانة البريطانية بريديجيت رايلي Bridget Riley التي تأثرت بالفنان فيكتور فازاريلي وابدعت الكثير من الأعمال النحتية الضخمة والتي تبدو متحركة فيما يعرف بالفن الحركي (١١).



شكل (١) يبين لوحات من أعمال الفنان فيكتور فازاريلي استخدم فيهما اللونين الأبيض والأسود لشدة التباين بينهما في تطبيقات ديناميكية

الطبيعي أو من خلال المحركات الآلية، وكذلك يمكن تسليط الضوء عليها للحصول على تشكيلات فنية بفعل الظلال، حيث يرى فنانو هذا الإتجاه أن الحركة والضوء يمكن أن تخلق أعمالاً فنية ديناميكية وغير تقليدية تُدرك بصرياً بصورة مبهرة (١٦) حيث تُعد الحركة أقوى مثيرات الإنتباه في المجال البصري.

الخداع البصري أن هذا الفن مرتبط بتحقيق الخداع البصرية عن طريق جعل الأشياء تُدرك بطريقة مخالفة لحالتها الحقيقية، وإيهام المتلقي بوجود حركة أو بروز أو عمق أو تجسيم (البعد الثالث) لتحويل الأعمال المسطحة إلى أعمال مجسمة أو أعمال تتسم بالديناميكية من خلال فناني الأوب آرت (Op Art) كما أُصطلح أن يُطلق على فناني هذا النوع من الفن الذي ظهر في أوروبا وأمريكا، وهو إختصار لكلمة Optical Art التي تعني الفن البصري، وكذلك أُطلق عليه فن خداع الرؤية Retinal Art أو التجريدية الإدراكية Perceptual Abstraction. وأهتم فن الخداع البصري بعلم الحركة وعلم البصريات واعتمد على المفاهيم الفكرية لنظرية الجشطالت Gestalt المتصلة بالإدراك.

نشأة فن الخداع البصري:

امتدت جذور فن الخداع البصري إلى مدرسة الباهواوس بألمانيا حيث قام مجموعة من أعضائها بإجراء عدد من البحوث في الظاهرة البصرية تحت إشراف جوزيف ألبرز Josef Albers أحد أساتذة المدرسة الممهدين للفن البصري اللوني من خلال أعماله الفنية التي تولد لدى المشاهد انطباعات بصرية متحركة نتيجة التمازج اللوني وتفاعل الألوان المتقابلة التي تعطي الإنطباع بالعمق والحركة (١٣)، تلتها في الأربعينيات من القرن العشرين بعض الأعمال المتفرقة لفن الخداع البصري التي تحوي تأثيرات بصرية متباينة، ولكن الخداع البصري كنمط فني أكد ظهوره في مصاف الفنون الحديثة في ستينيات القرن العشرين وكان أول وصف لهذا النوع من الفن من خلال مجلة التايم الأمريكية التي أشارت إلى مفهوم الخداع البصري في حركة الخطوط والألوان والعلاقات الناتجة

مفهوم الفن الحركي Kinetic Art:

يرجع ظهور هذا الإتجاه للأفكار التي طرحها المصمم الأمريكي "الكسندر كالدور" من خلال تجربة تحويل أعمال الفنان "بيت موندريان" التجريدية ثنائية الأبعاد إلى أعمال ثلاثية الأبعاد متحركة، حيث يعتمد الفن الحركي على الأعمال النحتية المجردة المصنوعة من مختلف الخامات كالحديد والزجاج والأسلاك المعدنية وغيرها، بحيث تكون هذه القطع الفنية معلقة في الهواء لكي تتحرك بفعل الهواء

فالإدراك البصري هو الترجمة الفعلية لكل ما تستقبله حاسة البصر من صفات للأجسام، وهو ما يتكون لدينا من مفهوم أو فكرة نتيجة لمؤثرات بيئية بصرية عن طريق العين (٤). وتتم عملية الإدراك البصري بأطوار متتابعة تتمثل كما هو مبين في التسلسل التالي:

- النظرة الإجمالية.
- التحليل وإدراك العلاقات القائمة بين الأجزاء.
- إعادة تأليف الأجزاء في هيئتها الكلية مرة أخرى.
- ومن ثم نجد أن عملية الإدراك تبدأ بالكليات وتنقل إلى الجزئيات بغرض التحليل والتأمل ثم تنتقل مرة أخرى إلى الكليات في صورة مفهوم إدراكي كلي للأشياء (١٧).

نظرة إجمالية ← تحليلية ← تجميعية

العوامل المؤثرة في عملية الإدراك البصري:

عوامل ذاتية: تنتمي إلى شخصية المتلقي للعمل الفني وخبرته الذاتية وقدرته على التخيل وميوله وانفعالاته التي تؤثر مجتمعة على حكمه الإدراكي.

عوامل موضوعية: والتي تتمثل في كل من (الصفة التشكيلية-الثبات -الشكل والأرضية-التجمع) للعمل الفني. وتتمثل مبادئ الإدراك وفقاً لنظرية الجشطالت (١٤) كما هو مبين بشكل (٣) في التالي:

مفهوم الإدراك البصري Visual Perception
الإدراك في مفهومه العام هو الوسيلة التي يتصل بها الإنسان مع البيئة المحيطة بكل ما تشمله من أشياء يمكن رؤيتها ومعرفتها والإحساس بها للتعرف على العالم الخارجي عن طريق الأعضاء الحسية المختلفة ومن أقوى هذه الحواس حاسة الإبصار، وعضوها المستقبل هو العين التي تنقل إلى المخ الموجات الضوئية المنعكسة كما هو مبين بشكل (٢) حيث يحدث ما يسمى بعملية الإحساس بالإبصار أو الإدراك البصري والتي تحتل المركز الأول في القوى الإدراكية، وهو ما يؤدي إلى تراكمات بصرية تكون بمثابة خبرات يعتمد عليها الإنسان في تحليله للأشياء والموضوعات من حوله (٦).



شكل (٢) يبين انعكاس الموجات الضوئية على عضو حاسة الإبصار (العين) لنقلها إلى المخ حيث الإدراك البصري

مبدأ الشكل و الأرضية Principle of &Figure Ground	مبدأ التماثل Principle of Symmetry	مبدأ المصير المشترك Principle of Common Fate	مبدأ الاستمرار Principle of Continuity	مبدأ الإغلاق Principle of closure	مبدأ التشابه Principle of similarity	مبدأ التقارب Principle of Proximity

شكل (٣) يبين المبادئ الميسرة لعملية الإدراك وفقاً لقانون التجميع لنظرية الجشطالت

- مبدأ المصير المشترك (التشارك في الاتجاه) :

Principle of Common Fate

ينص هذا المبدأ على أن الأشياء التي تشترك في نفس الاتجاه ونفس الوقت في ذات الحيز يدركها العقل على أنها تنتمي إلى نفس المجموعة على أنها كيان واحد:

- مبدأ التماثل **Principle of Symmetry**

التماثل مبدأ هام من مبادئ الإدراك والتوازن المتماثل مبدأ من مبادئ المدرسة الكلاسيكية في التصميم ، ويميل العقل البشري إلى إدراك الأشياء ذات التماثل أكثر من غيرها .

- مبدأ الشكل و الأرضية **Principle of Figure and Ground**

ينقسم المجال الإدراكي لظاهرة ما إلى قسمين: الشكل و هو الجزء الذي يكون مركزاً للإنتباه ، والأرضية التي تعمل كخلفية يبرز عليها الشكل، فالإنتباه إلى شيء ما في البيئة يكون يمثل الشكل بينما تكون الأشياء المحيطة به والتي لا نلق إليها بالاً هي الأرضية. وعندما تتساوي أهمية الشكل والأرضية يحدث التبادل الإدراكي المستمر بين الشكل والأرضية بصورة خادعة للبصر.

- مبدأ التقارب **Principle of Proximity** : ينص على أن المفردات المتجاورة مكانياً يمكن أن يتم إدراكها بسهولة إذا ما نظر إليها كمجموعة واحدة.

- مبدأ التشابه **Principle of similarity** : ينص مبدأ التشابه على أن المفردات المتشابهة تنتمي إلى مجموعة واحدة، حيث يميل ذهن إلى تجميع العناصر المتشابهة في خصائصها البصرية كاللون والشكل كوحدة مستقلة، وهو ما يؤدي بالعين إلى البحث عن تلك العناصر في التصميم والسعي لربطها معاً بسهولة إدراكها بصرياً .

- مبدأ الإغلاق **Principle of closure** : ينص مبدأ الإغلاق أو الإكمال على أن العين تميل لأن تكون كلاً مُغلقاً فهناك ميل دائم لاستكمال وغلغ الأشكال الناقصة، بحيث تراها مكتملة دون تقطع .

- مبدأ الاستمرار **Principle of Continuity** : ينص على أن المفردات التي تنبثق عن مفردات أخرى لا تبدو للمشاهد كمفردات مستقلة، فهي تدخل ضمن إطار المفردات الأصلية أو ضمن الكل الواحد.

وقد بدأت المحاولات الأولى للخداع والإيهام البصري باستخدام اللونين الأبيض والأسود لأن شدة التباين اللوني بينهما تُشعر الرائي بالحركة، ثم تطورت محاولات تحقيق الخداع البصري عن طريق استخدام الألوان الساخنة والباردة ، ولقد اعتمد فنانو الخداع البصري على ذلك الأسلوب لفترة طويلة منذ بدايات ذلك النوع من الفن القائم على الإيهام البصري الناتج عن التقارب والتباعد بين الخطوط والإختلاف في الأحجام وتكرار الأشكال والوحدات والتباين اللوني مما أدى إلى نتائج متنوعة في فن الخداع البصري كالتموج والإلتصاق والضيق والإتساع وتوهج الألوان وانتشارها(١٣).

التعريف الإجرائي لفن الخداع البصري :

فن الخداع البصري نوع من الفن التجريدي الهندسي يُنتج تصميمات لها تأثيرات بصرية خادعة للرائي بسبب إحكام التنظيم الهندسي لمكونات العمل الفني (الخطوط - الأشكال - الألوان) بهدف تحقيق تأثيرات بصرية خادعة كالتجسيم والعمق والبروز والضيق والإتساع والإنخفاض والإرتفاع أو الحركة حيث تنص نظرية الخداع البصري Optical Illusion Theory على أن ثبات الشكل لا يُعني بالضرورة ثبات المدرك، مما يؤكد الارتباط الوثيق بين الخداع البصري والإدراك .

أنماط الخداع البصري :

ينقسم الخداع إلى قسمين أساسيين وهما:

- خداع الحركة أو ما يسمى بالحركة الإيهامية الناشئة على سبيل المثال عن التبادل الإدراكي بين الشكل والأرضية أو الحيل الهندسية المتمثلة في الإنحرافات البصرية وخداع تشويه الزاوية(٢). وتتعد أنواع الحركة فمنها الحركة الحلزونية، والإشعاعية، والإهتزازية، والرأسية، والأفقية، والدورانية، والمائلة، والحركة الموجية. ويبين شكل (٤) تأثير الحركة الموجية في الخداع البصري.
- خداع العمق وهو الإحساس الخادع بالعمق أو
- المسافة في المسطحات ثنائية الأبعاد.



المعتمد على الحركة لتصميمات الحوائط والأسقف والأرضيات توجد بعض العوامل التي لها دور هام في الإحساس بالعمق الفراغي والإتساع الوهمي والتي تتمثل في النقاط التالية:
-المنظور الخطي **Linear Perspective** : يتمثل المنظور الخطي في مظهر الأشياء كما يتحدد من خلال أوضاعها والمسافات النسبية بينها (٨). فالخطوط الأفقية

ويتضح مما سبق أن الإدراك البصري عملية ارتقائية تقتزن فيها العوامل الذاتية بالعوامل الموضوعية، وهي نتاج لتفاعل الإنسان مع المحيط الخارجي بغض النظر عن حجم أو شكل أو بُعد العناصر المرئية عنه .

مفهوم الخداع البصري Optical Illusion :

يعرف الخداع البصري في معجم المعاني الجامع بأنه صورة خادعة أو مُضللة، والخُدعة البصرية هي ما يتوهمه البصر، وخداع البصر هو ما يُخيل للرائي أنه موجود وهو ليس كذلك. ووفقاً للموسوعة العلمية السيكولوجية فإن الخداع البصري هو ذلك الفعل الذي يصور للمتلقي دائماً الأشياء أو الأشكال أو الألوان بصورة مختلفة عن ماهيتها الحقيقية باستخدام أسس وقواعد رياضية وهندسية(١) . ويرجع ذلك إلى الخطأ التحليلي لماهية الأشياء التي نراها بسبب عدم التوافق بين ما تم تحليله في الإدراك وحقيقة الأشياء. فالخدع البصرية صورة مصنوعة بطريقة مدروسة لخداع النظام البصري للإنسان بدءاً من العين حتي الدماغ.

مفهوم الفن البصري Optical Art :

الفن البصري هو ذلك الفن الذي لا يمكن الإحساس به أو إدراكه إلا عن طريق العين من خلال حاسة الإبصار، لذلك يطلق عليه أحياناً فن العين المستجيبة The Responsive Eye.

مفهوم فن الخداع البصري Optical Illusion Art :

المفهوم الأساسي لفن الخداع البصري أنه فن يقوم على بعض الخدع الحسية في عملية الإدراك البصري وما ينتج عنها من دذبات في الرؤية حيث تهاجم المرئيات العين بإدخال أكثر من صورة ذهنية بطريقة سريعة تجعل العقل في حيرة فتحدث نوعاً من الحركة الوهمية(٥). وتمثلت حقيقة الخداع البصري في حركة الخطوط والألوان المكونة للوحات الفنية، فالحركة البصرية هي جوهر فن الخداع البصري الذي يهدف إلى خلق الخداع بالحركة على الرغم من استاتيكية الأشكال ذاتها، فهو فن بصري ديناميكي يعتمد على الخطوط والمساحات المجردة التي ينتج عن تداخلها دذبات تجعل المشاهد لها يشعر بأن مكونات العمل الفني متحركة على غير الحقيقة.

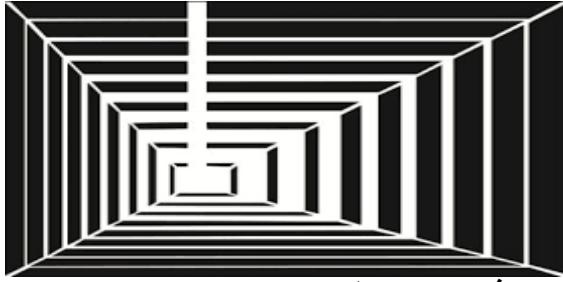


شكل (٤) تأثير الخطوط الموجية المنحنية في الخداع البصري

مبادئ فن الخداع البصري :

اتخذ فنانو الخداع البصري مجموعة من المبادئ الأساسية لتنظيم العناصر والأشكال في الأعمال الفنية من أهمها " إدراك العمق أو المسافة Depth Perception " حيث

إليها، والتقارب التدريجي بين الخطوط الناتج عن تضائل حجم الأشكال كلما زاد بعدها يؤدي إلى الإحساس بامتداد الأشكال في العمق كما هو مبين بشكل (٥)



المتوازية - مثل قضبان القطار - تظهر وكأنها تلتقي عند نقطة التلاشي على خط الأفق، والخطوط العامودية المتوازية - مثل أعمدة الكهرباء - تبدو وكأنها تقل في الارتفاع وتقرب من الأرض كلما بعدت عن عين الناظر



شكل (٥) المنظور الخطي ودوره في الإحساس بالعمق

من لون ساخن للون بارد يعطي إحساس بالحركة في اتجاه العمق بينما الانتقال من لون بارد للون ساخن يعطي إحساس الحركة للأمام (١٥)، كما هو مبين شكل (٦)، وللشدة اللونية وهي درجة تشبع اللون أثر كبير في التعبير عن الإحساس بمدى قرب أو بعد اللون عن المشاهد، فكلما ابتعدت الألوان قلت درجة تشبعها بينما الألوان ذات الشدة اللونية العالية تبدو واضحة وقريبة من المشاهد (١٨). شكل (٧)

-المنظور اللوني **Color Perspective** : تلعب الألوان دورًا هامًا في خداع البصر والإحساس بالعمق الفراغي للأشكال والمساحات، وكذلك الشعور بالقرب والبعد، والضيق والإتساع، فنجد أن الألوان الساخنة كاللون الأحمر والأصفر ودرجاتهم تظهر في المقدمة بينما الألوان الباردة كالأزرق والأخضر ودرجاتهم تظهر في العمق، حيث أن الألوان الحارة ذات طول موجي أطول من الألوان الباردة وهو ما يسمى بالتأثير المنظوري للألوان، فعند انتقال العين

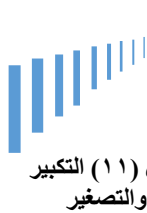


شكل (٧) دور الشدة اللونية في الإحساس بالعمق

الخلفي من خلال مادة السطح الأمامي محدثًا تداخلات لونية ومظهرًا للعمق (١٢). شكل (٩).
-التراكب **Overlapping** : يعتبر التراكب وسيلة للإيهام بالعمق الفراغي، فإذا أخفى شئ جزء من شئ آخر فمن الطبيعي أن ذلك الشئ يقع أمام الآخر ويؤثر ذلك في إدراك المسافة والعمق بين الشئين. شكل (١٠).
- التباين والتدرج في الحجم: يعد التكبير والتصغير عنصرا هاما في الإيهام بالعمق الفراغي فكلما بعد الشئ صغر حجمه كما هو موضح بشكل (١١)

شكل (٦) المنظور اللوني ودوره في الإحساس باتجاه العمق
تتدرج الظلال **Tonality** : تستخدم التدرجات الظلية لخداع البصر والإيهام بالتجسيم على المسطح ثنائي الأبعاد، وذلك للدور الذي تلعبه الظلال في الإيهام بالعمق الفراغي كما هو مبين بشكل (٨).

-الشفافية **Transparent** : تؤثر الشفافية في الإيهام بالعمق والمسافة، فهناك الشفافية الكاملة وهي أن يكون الشئ غير مرئي تمامًا وهناك الشفافية الجزئية، فعند تراكب شكلان ملونان شفافان سيظهر الجزء المختفي من الشكل



شكل (١١) التكبير والتصغير



شكل (١٠) التراكب



شكل (٩) الشفافية



شكل (٨) التدرج اللوني لذات اللون (الفاصح والغامق) للإيهام بالعمق

ويوضح الشكل رقم (١٢) أهم الدلالات التي توحى بالعمق الفراغي للأعمال ثنائية الأبعاد (المسطحة)

- ٣- العلاقة التبادلية المتوازنة بين الشكل (الموجب) والفراغ (السالب).
- ٤- اختيار العناصر الفنية (الألوان، الخطوط، الأشكال) بدقة لإنشاء تأثيرات ديناميكية.
- ٥- توظيف الأشكال الهندسية التجريدية والتخلي عن الرموز ذات الأنماط العضوية.
- ٦- تكرار الخطوط والأشكال والعناصر الفنية بإيقاع متناغم..
- ٧- استخدام تقنيات لونية إيهامية للمساحات والأشكال كالتضاد والتدرج داخل إيقاعات متحركة مثل (التراكبات الديناميكية، التموجات، الإنتشار، العمق).



شكل (١٢) أهم الدلالات التي توحي بالعمق الفراغي للأعمال ثنائية الأبعاد (المسطحة)

الخصائص الفنية للخداع البصري (١٢) :

- ١- الإيهام البصري بالحركة أو الوميض أو البروز والإنتفاخ للعناصر البصرية.
- ٢- الإيهام بالتجسيم والعمق الفراغي (البعد الثالث).

اسم الخدعه ووصفها	شكل الخدعة	نوع الخدعة
نموذج (١) إذا نظرنا إلى المسطحين سنرى أنهما مختلفين في درجة اللون الرمادي، ولكن إذا غطينا منطقة الوسط الفاصلة بينهما سيتضح أن لهما نفس درجة اللون الرمادي، وسبب خداع تغير اللون هو السطوع في منطقة الوسط والذي بمجرد تغطيته ظهرت حقيقة اللون وهو ما يُعرف بخداع السطوع.		خدع متعلقة بالسطوع والألوان
نموذج (٢) خدعة تشاب (Chubb illusion) (٢٠) نسبة إلى مكتشفها تشارلز تشاب عام ١٩٨٩ وهو خطأ في الإستقبال البصري نتيجة تباين الجسم المعروض عن الوسط المحيط ، وفي هذه الخدعة يبدو كلا من مركزي المربعين مختلفان (رغم تطابقهما) نتيجة اختلاف الوسط المحيط (الخلفية)، فكلما زاد تقارب لون الخلفية و سطوعها مع لون الجسم الموضوع عليها قل وضوح الجسم، والعكس صحيح. وتُعد خدعة تشاب مشابهة لخدع تأثير التباين البصري، إذ يختلف استواء (سطوع) مركز الصورتين بمدي النسبة بينهما وبين استواء الخلفية المحيطة بهما، فمثلاً في النموذج المعروض والذي يحتوي على مستطيلين (A) و (B) بداخل كلاً منهما مستطيل يمثل المركز، فإن درجة سطوع مركز المستطيل العلوي (A) أكبر من خلفيته لذلك يبدو أكثر سطوعاً من مركز المستطيل السفلي، بينما في حالة المستطيل السفلي (B) فإن المركز يبدو أقل سطوعاً من المركز العلوي (وذلك لكونه أقل سطوعاً من خلفيته)، علي الرغم من تماثل شدة السطوع في كلا المركزين.		
نموذج (٣) الشبكة الوامضة Scintillating Grid : إذا أردنا معرفة عدد النقاط السوداء في الدوائر البيضاء فلن نتمكن من ذلك لأنها ستتحول بيضاء مباشرة بعدما ننقل بصرنا إلى نقطة أخرى داخل المربع وستستمر كذلك بصورة وميض يظهر ويختفي، والتفسير العلمي لذلك أن هذه النقاط السوداء لا وجود لها أساساً داخل المربع ولكن نتيجة للتباين الشديد بين الأبيض والأسود تم خداع البصر ورأى أشياء غير موجودة.		

اسم الخدعة ووصفها	شكل الخدعة	نوع الخدعة
<p>نموذج (٤) رقعة الشطرنج Checker Shadow illusion: أحد أنماط الخداع البصري لأستاذ علم البصرييات إدوارد أديلسون وهي عبارة عن رقعة شطرنج بها مربعات مظلمة جزئياً بمجسم اسطواني، ويمثل الخداع البصري في ظهور المربع (A) كما لو كان أغمق من المربع (B) إلا أنهما في الواقع متطابقين في الدرجة اللونية ويمكن التحقق من ذلك برسم مستطيل يصل بينهما كما هو مبين بالشكل (٢١).</p>		
<p>نموذج (١) وهم مولر - لاير Moller-Lyer illusion: هو أحد أنواع الخداع البصري، اكتشفه النفساني الألماني مولر-لاير عام ١٨٨٩. يتمثل في المقارنة بين سهمين مختلفا التوجيه، حيث يبدو السهم ذو الرؤوس المتنافرة أطول بكثير من السهم ذو الرؤوس المتقابلة مع أن قياس الطولين واحد، ويمكن التأكد من ذلك بالقياس المباشر. (٢٧)</p>		خداع الأبعاد والحجوم
<p>نموذج (٢) وهم بونزو أو وهم سكة القطار (Ponzo illusion): تم تسميته نسبة إلى مكتشفه النفساني الإيطالي ماريو بونزو عام ١٩١١، حيث يعتمد هذا النوع على وجود خطين مرسومين على منظور لسكة قطار، فيبدو الخط الأمامي في نموذج بونزو أقصر من الخط الخلفي مع أن طولهما واحد ويمكن التحقق من ذلك بالقياس المباشر.</p>		
<p>نموذج (٣) وهم إبنجهاوس أو "دوائر تيتشينير": هو نوع من الخداع لإدراك الحجم النسبي. سمي بهذا الاسم نسبة لعالم النفس الألماني هيرمان إبنجهاوس الذي اكتشفه. وأصبح معروف أيضاً بدوائر تيتشنير في كتاب علم النفس التجريبي الذي وضعه إدوارد تيتشنير عام ١٩٠١، وتتمثل الخدعة في وضع دائرتان متطابقتان في الحجم بالقرب من بعضهما، وتحاط إحداهما بدوائر أكبر حجماً، في حين تحاط الأخرى بدوائر أصغر حجماً. حيث تبدو الدائرة المركزية المحاطة بدوائر كبيرة أصغر من الدائرة المركزية المحاطة بدوائر صغيرة. وتشير الأبحاث إلى أن هناك عاملين يلعبان دوراً في وهم إبنجهاوس وهما مسافة بُعد الدوائر المحيطة عن الدائرة المركزية واكتمال الحلقة، ويغض النظر عن الحجم النسبي، إذا كانت الدوائر المحيطة أقرب إلى الدائرة المركزية، فإن الدائرة المركزية تظهر كأنها أكبر، والعكس صحيح.</p>		
<p>نموذج (٤) وهم غرفة إيمز Ames Room (٢٢): خدعة بصرية قام بها العالم أدلبرت إيمز عام ١٩٣٤ م عن طريق بناء غرفة توهم الناظر إليها من زاوية معينة بأنها غرفة مكعبة الشكل جدرانها متوازية وعمودية على الأرضية والسقف، ولكنها ليست كذلك، فأحد جدرانها منحرف (مائل) بحيث يمتد أكثر إلى الخلف، وصُممت الأرضية والسقف بشكل منحدر من اليمين إلى اليسار، وباختيار مكان معين للنظر من خلاله يظهر الشخص في الزاوية اليمنى عملاق والشخص في الزاوية اليسرى قزم، والسبب في ذلك أن الدماغ يستخدم إشارات منظورية كخطوط التقاء الجدران بالسقف والأرضية لكي يقوم بتقييم الوضعية والحجم النسبي للأشياء، وبما أن الإشارات المنظورية في غرفة إيمز قد استبدلت بحيث تبدو كغرفة عادية فالدماغ يُجري الحسابات ويرى الأشخاص بهذه الأحجام الغير حقيقية.</p>	 <p>منظور علوي لغرفة إيمز Ames Room Explained منظور جانبي لغرفة إيمز</p>	

اسم الخدعة ووصفها	شكل الخدعة	نوع الخدعة
<p>الأشكال الهندسية المستحيلة Impossible Geometric Shapes هي نوع من أنواع الخداع البصري، تتكون من أشكال ثنائية الأبعاد يتم إدراكها بصرياً على أنها تمثل إسقاط لأشكال ثلاثية الأبعاد على الرغم من أنه ليس من الممكن هندسياً وجود مثل هذه الأشكال في الواقع ومن أمثلتها: مثلث بانروز، رمح بليفيت درج بنروز، المكعب المستحيل.</p>		خداع المستحيلات الهندسية
<p>نموذج (١) خدعة مثلث روجر بنروز Penrose Triangle تنسب هذه الخدعة إلى عالم الرياضيات بانروز الذي رسم ذلك الشكل الهندسي عام ١٩٥٨ والذي لا يمكن تحقيقه إلا عن طريق الرسم على مسطح الورق ويستحيل تجسيده في الواقع فهو شكل من أشكال الخداع الهندسية المستحيل تجسيمها. (٢٣)</p>		
<p>نموذج (٢) رُمح بليفيت (Blivet) : هو شكل غير محدد، تم إحداث هذا الشكل سنة 1964، يعرف هذا الشكل بعدة أسماء أخرى منها (مذراة الشيطان) وكذلك (الشيء ذو الثلاثة أرجل) ويعتبر من الخداع البصري والأشكال المستحيلة التي لا يمكن تنفيذها في الواقع. (٢٤)</p>		
<p>نموذج (٣) درج بنروز (Penrose stairs) : صممه بنروز، عام ١٩٥٩، وهو نوع من أنواع الخداع البصري يختلف عن مثلث بنروز، حيث يُعتبر رسم مجسم لدرج يكُون أربعة تحويلات متعامدة للصعود أو النزول بعد تشكيل حلقة مستمرة، وهذا الشكل مستحيل تنفيذه في الواقع. (٢٥)</p>		
<p>نموذج (٤) المكعب المستحيل (Impossible cube) : هو أحد الأشكال المستحيلة، اخترعه الفنان ماوريتس كورنيليس إيشر، والذي لا يمكن تنفيذه إلا على مسطح ثنائي الأبعاد ولا يمكن تجسيمه أو تنفيذه في الواقع. (٢٥)</p>		
<p>الصورة الغامضة (Ambiguous image): نوع من أنواع الخداع يتم تصميمه لخلق إدراك بصري غير مستقر، حيث يؤدي إلى تأرجح المشاهد بين تفسيرين مختلفين أو معكوسين كلما أمعن النظر في الشكل ومن أمثلة ذلك درج شرويدر ومكعب نيكر وتبليط المعين (١٩).</p>		خداع الصور الغامضة أو الأشكال الملتبسة
<p>نموذج (١) درج شرويدر Schroder Staircase نشره العالم الألماني شرويدر عام ١٨٥٨ ويظهر به الانعكاس أو الإلتباس في الرؤية كلما امعنا النظر في الدرج أو كلما قلبنا الشكل رأساً على عقب، حيث يُرى الدرج كأنه صاعد وتارة كأنه متدلى من السقف .</p>		
<p>نموذج (٢) مكعب نيكر (Necker cube) :ه يُعد من أشهر أمثلة الخداع الأيزومتري متساوي القياس. ظهر لأول مرة في عام ١٨٣٢ على يد السويسري لويس ألبرت نيكر. يبدو هذا الشكل مكعباً ثلاثي الأبعاد (أ)، ولكن المنظور الظاهري لهذا المكعب يظهر متغيراً كل بضع ثوان. فأحياناً يظهر كما في (ب) وأحياناً يظهر كما في (ج) بسبب التبادل الإدراكي لشكل المكعب في الدماغ. (٢٥)</p>		

اسم الخدعة ووصفها	شكل الخدعة	نوع الخدعة
<p>نموذج (٣) تبليط المعين The-rhombille-tiling</p> <p>يمكن رؤية التبليط المعيني على أنه تقسيم فرعي لبلات سداسي حيث يقسم كل سداسي إلى ثلاثة أجزاء معينة تلتقي بزواوية ١٢٠ درجة عند نقطة مركز الشكل السداسي. ويُعد هذا التقسيم تبليط مركب منتظم للشكل السداسي يري بصورة ملتبسة أو معكوسة كمكعبات متدرجة أو كتل متدلّية.</p>		
<p>نموذج (٤) وهم هيرينج Hering illusion</p> <p>خداع بصري هندسي تم اكتشافه عن طريق الألماني إيوالد هيرينج عام ١٨٦١. وهو عبارة عن مستقيمين متوازيين موضعين على خطوط شعاعية، فيظهران كما لو كانا منحنيان إلى الخارج. ويتم اظهار التشويه الذي يصطف على نمط الخلفية، بشكل يحاكي تصميم المنظور. (٢٦)</p>		خداع التشويه
<p>نموذج (٥) وهم فونت Wundt illusion :</p> <p>وصفه عالم النفس الألماني فيلهام فونت بمستقيمين متوازيين موضوعين على خلفية مخططة بشكل مائل فيظهر المستقيمان وكأنهما منحنيان للداخل بفعل التشويه ، وتعد النموذج المعكوس لوهم هيرينج. (٢٦)</p>		
<p>نموذج (٦) وهم حائط المقهى Café Wall Illusion :</p> <p>موجود فعلياً على حائط مقهى في بريستول Bristol ، بإنجلترا، و قد تم وصفه على أنه رقعة شطرنجية من المربعات حيث لا تصطف المربعات الضوئية والمظلمة بالتناوب مباشرة مع المربعات الموجودة في الصفوف الموجودة أعلاها وأسفلها. والنتيجة هي أن الخطوط الأفقية الموجودة بين كل صف تبدو مائلة وغير متوازية في حين أن هذه الخطوط الأفقية في الواقع متوازية تماماً. (٢٧)</p>		
<p>نموذج (١)</p> <p>تبدو الصورة عند النظر إليها أو التركيز بها أن الدائرتان متداخلتان وأحياناً متقاطعتان ، ولكنه في الحقيقة فإنهما دائرتان هندسيتان تامتان متحدتا المركز، و تم تصميمهما بطريقة خادعة توهم الدماغ بالتقاطع، ويحدث ذلك نتيجة التذبذب الإدراكي الذي يحدث تشتت في الرؤية فتدرك الدائرتان بهيئة خادعة.</p>		خداع الحركة البصرية
<p>نموذج (٢)</p> <p>تبدو الصورة عند النظر إليها أو التركيز بها أنها تتحرك ، ولكنها بالحقيقة ثابتة ولا يوجد بها أي حركة، لكن التصميم الخادع لها جعل منها خدعة بصرية يمكن أن تجعل الإنسان يشك في حركتها.</p>		

اسم الخدعه ووصفها	شكل الخدعة	نوع الخدعة
<p>نموذج (١) كرسي بيوتشييه (Beuchet Chair) : أحد أنواع الخداع البصري يعتمد في تصميمه على المنظور البصري، حيث يركز على صفة طبيعية يتمتع بها النظام البصري، وهي افتراض أن الأشياء التي تناسب بعضها تبقى على الأرجح كذلك في جميع الأحوال. ويتكون هذا الخداع البصري من جزئي كرسي مفصولين، يكون مسند الظهر أكبر من المألوف، ويتم ابعاد أجزاء الكرسي (القاعدة - الظهر) عن بعضها بمقدار كبير بحيث تكون القاعدة أبعد بكثير عن الظهر. وإذا تم النظر اليه من مكان مناسب، فسوف يقوم الإنسان بالافتراض أنه مكتمل كجزء واحد. وبما أنه على غير المتوقع أن يكون الظهر أكبر من المألوف والقاعدة عادية، فالدماغ يقوم بوصل الأجزاء جميعا ليظهر الشخص أو الشيء الموجود على الكرسي كقرم أو شيء مصغر.</p>		<p>خداع المنظور البصري</p>

والنظريات العلمية للفيزياء والرياضيات والمنظور الهندسي وعلم النفس وغيرها من العلوم المرتبطة بالخداع البصرية، ويعتمد التصميم الداخلي للمتحف على البساطة حيث الحوائط ذات اللون الأبيض، والأسقف ذات الإضاءة الخافتة مع تركيز الإضاءة على لوحات الخداع البصري في الغرف والممرات ، ونظرًا لوجود العديد من الخدع التي تعتمد على الإعتكاس وقوانينه فقد تم توظيف المرايا بشكل كبير في التصميم الداخلي للمتحف. ويقدم المتحف حيلًا مادية وبصرية من خلال المعروضات المخصصة لإبراز كيفية رؤية العين لأشياء لا يستوعبها العقل، مما يحفز الزائرين على التفاعل مع المعروضات ولمسها بعكس المتاحف التقليدية التي في الغالب تمنع لمس المعروضات. فهو متحف علمي وثقافي وترفيهي، ويضم المتحف حوالي ٨٠ معروض وتجربة تدرج وفقًا لتأثيرها البصري أو الحسي ضمن ثلاث فئات هي: الخدع الرئيسية والخدع العملاقة والخدع البصرية. ومن أهم المعالم التي يتضمنها المتحف(٢٩):

- **ركن الإستنساخ:** يتيح الجلوس على منضدة تجعل الشخص يشعر وكأنه يجلس مع خمس نسخ من نفسه وذلك عن طريق إستخدام المرايا في تصميم الحيز الداخلي، فالمائدة المستديرة التي تبدو كطاولة كبيرة مستديرة الشكل هو في الواقع مقطع دائري ينعكس ليظهر دائرة كاملة من خلال مرأتين موضوعتين بزواوية ٦٠ درجة. شكل (١٣). حيث تلعب المرايا والإضاءة والألوان دور هام في الخداع البصري للحيزات الداخلية حيث أنه من الممكن تحقيق تأثيرات رائعة من خلال الجمع بين المعرفة بالإدراك والمعرفة بالتصميم (١٦).

غرفة اللانهاية: يعتمد كذلك التصميم الداخلي لغرفة اللانهاية على المرايا في الخداع البصري ، حيث المرايا مثبتة في كل مكان بالغرفة تجعل الزائرين يشعرون وكأنهم ينتقلون في دوائر لا متناهية حول مساحة لا حدود لها ويوهمهم بأنهم في مكان لا نهاية له كما هو مبين بشكل (١٤).

وتُعد المعالجات التصميمية في الحيزات الداخلية رؤية نابغة من تمكن المصمم من أدواته تحقيقًا لفكره الإبداعي، ويستطيع المصمم عن طريق توظيف فن الخداع البصري وهم عقول المستخدمين للحيزات الداخلية ليس فقط لتحسين الرؤية البصرية بل لتحقيق أغراض تصميمية محددة كما هو الحال في التصميم الداخلي للمتاحف التي تعتمد بدرجة كبيرة على الخداع البصري. كمتحف الغموض بدبي و متحف الأوهام بمصر.

ماهية متاحف الغموض Illusions – Museum :

متاحف الغموض هي نوع حديث من المتاحف تعتمد بصفة رئيسية على الخداع البصرية في التصميم الداخلي للحيزات وكذلك في نوعية المعروضات، ويتحقق ذلك باستخدام النظريات العلمية وقوانين الضوء والانعكاس والألوان والرياضيات وقواعد المنظور والحسابات الهندسية وعلم الحركة ، وتعتبر نوعية فريدة من المتاحف لأنها تخدم الحواس وتملئ الزائرين بالدهشة لكونها تقدم ألغاز وحيل مادية وبصرية تدعو للتفكير والتأمل والتفاعل بين المعروضات والزوار. وقد تم افتتاح أول متحف من هذه النوعية بـ كرواتيا عام ٢٠١٥م تلتها ألمانيا وجورجيا و صربيا وسلوفينيا ثم العاصمة العمانية مسقط ونيويورك وكندا، وتم افتتاح متحف الأوهام بمصر بنهاية عام ٢٠٢٠، ويعتبر متحف الغموض بدبي التاسع لسلسلة متاحف الغموض حول العالم ومن أكبرها من حيث المساحة إذ تبلغ مساحته ٤٣٠ م^٢ (٢٨).

التصميم الداخلي لمتحف الغموض - دبي:

يقع متحف الغموض على ضفاف شاطئ خور دبي في المنطقة التراثية، وقد تم افتتاحه في أواخر عام ٢٠١٨ وتم اختيار هذا الموقع لكونه موقع سياحي مميز في دبي، وقد اعتمد التصميم الداخلي لمتحف الغموض بدبي على خداع العقل وإيهام مرتادي المتحف بالأفكار التي يرغب المصمم أن يقنعهم بها، واستغلالها في أغراض تصميمية محددة من خلال إستخدام تقنيات فن الخداع البصري لتحقيق الحيل الإبداعية، وتقوم فكرة متحف الغموض على خداع الحواس بخيال مغاير للواقع من خلال فن الخداع البصري في المعروضات وتصميم الحيزات الداخلية باستخدام القوانين



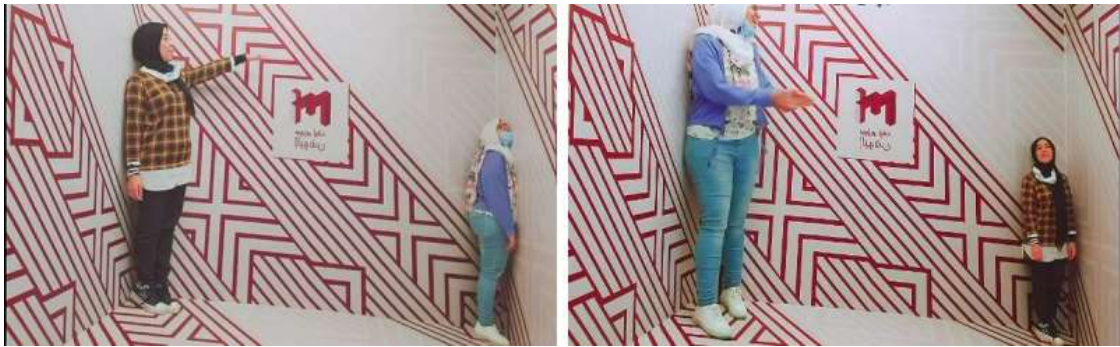
شكل (١٤) غرفة اللاتجاهية

شكلاً منحدرًا بزواوية معينة، وليستنا أفقيين كما يعتقد المشاهد حيث يتقلص أو يتضخم حجم الزائرين حسب موقعهم في الغرفة كما هو مبين بشكل (١٥) حيث تكمن قوة وهم إيمز في الزاوية التي تُرى منها الغرفة، وفي الأرضية المنحدرة ، والحوائط المنحدرة وتصميم الحواط والربط بينها وبين الأرضية والسقف بخطوط خادعه .



شكل (١٣) ركن الإستنساخ

غرفة إيمز Ames Room: تبدو الغرفة من منظور الصورة المرئية كأنها غرفة عادية مكعبة، ذات جدران طولية متوازية ومتعامدة مع الأرض والسقف، لكنها في الواقع ليست كذلك فهي شبه منحرف كما سبق أن ذكرنا، فتتكون الغرفة في الحقيقة من جدران مائلة وليست طولية تماماً، وكذلك الأمر بالنسبة للأرضية والسقف اللذين يأخذان



شكل (١٥) غرفة إيمز حيث يتقلص أو يتضخم حجم الزائرين بحسب موقعهم في الغرفة

نفق الدوامة: عبارة عن أسطوانة دوارة تدفع الدماغ، حيث يعتقد من يمر عبرها أن الأرض الواقف عليها غير ثابتة مما يثير الوهم بأن الأرضية تتحرك في نفق الدوامة، مما يؤدي إلى صعوبة المشي بها على الرغم من ثبات الأرضية كما هو مبين بشكل (١٧).



شكل (١٧) نفق الدوامة

ركبته بحيث تعلق رأسه الطاولة فتظهر الخدعة كما هو مبين بشكل (١٨).

خدعة الكرسي العجيب (كرسي بيوتشييه): ما يبدو للوهلة الأولى أن الكرسي ينافي في مبدأ عمله قوانين الإدراك والأحجام حيث يتبين أن الشخص الجالس على الكرسي أصغر بكثير من الشخص الذي يقف بجانبه. لكنه في

غرفة الجاذبية المضادة: تلعب هذه الغرفة بعقل الزائرين، حيث أن الدماغ والعينين يجعلان استدلالاً اللاوعي حول ما إذا كان الزائر واقفاً على سطح مستو أو مائل. ويرجع ذلك للتصميم الداخلي للأرضية والحوائط المائلة مما يُعطي الشعور بالحيرة والإرباك كما هو مبين بشكل (١٦).



شكل (١٦) غرفة الجاذبية المضادة

خدعة رأس على طبق: خدعة طريفة بتقديم الرأس كوجبة طعام على المائدة التي تبدو فارغة من الأسفل للإيهام بإخفاء باقي الجسد، وتكمن الخدعة في تصميم المائدة حيث تم تغطيتها من الأسفل بمرايات عاكسة للحوائط المقابلة لها فتبدو وكأنها فارغة من الأسفل ويدخل الشخص من فتحة مجوفة في تصميم الحائط الخلفي للمائدة ويجلس على

الشخص الآخر قريباً فيظهر الشخص الجالس بعيداً بحجم أصغر ويظهر الشخص الواقف بحجمه الطبيعي وهذه فكرة (كرسي بيوتشييه) كما هو مبين بشكل (١٩).



شكل (١٩) خدعة الكرسي العجيب (كرسي بيوتشييه)

رؤسهم إلى الأسفل، ولكن تكمن الخدعة في أنه تم عمل التصميم الداخلي للغرفة بحيث تبدو وكأنها مقلوبة كما هو مبين بشكل (٢٠).

حقيقة الأمر ما هو إلا تنظيم للخطوط والمجسمات التي تبعد كل منها عن الأخرى وباستخدام زوايا الرؤيا التي تم تحديدها داخل الفراغ يمكن أن نرى هذه المجسمات مجمعة في شكل كرسي وبينما يجلس الشخص بعيداً ويقف



شكل (١٨) خدعة رأس على طبق

خدعة الغرفة المقلوبة: تتمثل هذه الغرفة في أنه عند التقاط الصور بها تبدو وكأنها مقلوبة رأساً على عقب حيث تبدو الغرفة وكأن الزوار يمشون على سقف الغرفة وتتجه



شكل (٢٠) يبين الغرفة المقلوبة في الخدعة وفي الحقيقة

- ٢- يساهم فن الخداع البصري في إنشاء أنماط حديثة من المتاحف ذات تصميم مختلف للحيزات المعمارية.
- ٣- يلعب فن الخداع البصري دوراً هاماً في التصميم الداخلي لتحسين الرؤية البصرية، وخلق أفكار إبداعية غير موجودة في الواقع الفعلي.
- ٤- يساعد فن الخداع البصري على تغيير الإدراك البصري للحيزات المعمارية الداخلية من حيث المساحة والأشكال والحجوم والنسب .
- ٥- يحمل الخداع البصري قيم جمالية وتعبيرية تقوم على تذبذب الرؤية وخلخلة النظام الثابت للإيهام بالحركة.

ومن خلال الأفكار التي تم عرضها من داخل المتحف يتضح مدى ارتباط التصميم الداخلي بفنون الخداع البصري وما لهذا الفن من تأثير واضح على أفكار المصممين لمثل هذه النوعية من المتاحف وبالتالي فمن الضرورة بمكان لأي مصمم داخلي تعلم الفنون التي تمكنه من تحقيق الأهداف التصميمية داخل الحيزات المعمارية لتحقيق الإبداع والإبهار البصري.

النتائج:

- ١- إمكانية الاستفادة من فن الخداع البصري في التصميم الداخلي للحيزات المعمارية في حل المشكلات وإعطاء الانطباعات من خلال تطبيق تقنياته المتعددة.

bayn altasmim almatbue waltashkil alaa almanikan limalabis alsayidati." majalat alfunun waleulum altatbiqati: kuliyyat alfunun altatbiqati, jamieat damyat -mj 5, e 2 (2018): 87 - 101

٤- حسين، فاطمة أحمد محمد، وأحمد محمد صفي الدين. "دراسة تحليلية للزخارف الإسلامية في ضوء قوانين مدرسة الجشطات" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية مج ٣ ع ١٠٤ (٢٠١٨).

Hussein, Fatma Ahmad Muhammad, wa Ahmad Muhammad Safi aldiyn." Dirasat tahliliyat lilzakharif al'iislatmiat fi daw' qawanin madrasat aljashtalat majalat aleimarat walfunun waleulum al'iislatmiat: aljameiat alearabiat lilhadarat walfunun al'iislatmiat maj 3 e 10 (2018).

٥- درويش، بدر الدين مصطفى. "الخداع البصري في التصميم الداخلي للمسكن المصري المعاصر" مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث: جامعة حلوان مج ٢١ ع ٢ (٢٠٠٩): ٧٣ – ٩٦. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/705>

00

Darwish, Badr aldiyn Mustafa "alkhidae albasari fi altasmim aldaakhili lilmaskan almisri almueasir." Majalat eulum wafunun – dirasat wabuhuthu: jamieat hula maj 21, no2 (2009): 73- 96.

٦- سويدان، عبير حامد علي أحمد. "التناغم باستخدام الخداع البصري وتطبيقاته في التصميم الداخلي" مجلة التصميم الدولية: الجمعية العلمية للمصممين مج ٤ ع ٣ (٢٠١٤): ٢٩٩ – ٣١١. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/984>

154

Suaydan, Abir Hamid Ali Ahmad. "altanaghum bstekhdamae alkhidae albasarii watatbiqatih fi altasmim aldaakhili." Majalat altasmim alduwliati: aljameiat aleilmiat lilmusamimin maj 4, no 3 (2014): 299 – 311.

٧- شرباش، ميرفت زكي، و عبدالرحيم إبراهيم أحمد. "فن الخداع البصري كظاهرة فنية في القرن العشرين" مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث: جامعة حلوان مج ٤ ع ١ (١٩٩٢): ٤٩ – ٧٢. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/675>

24

Shurbash, Mirift Zaki, w Abdalrahim 'Ibrahim Ahmad. "fn alkhidae albasarii kazahirat faniyat fi alqarn aleishrina."

٦- يقوم الفن البصري على التفاعل المباشر مع المشاهد لأن عين المشاهد تعتبر جزء هام من العمل الفني.

التوصيات

١- أهمية ربط الإبداع التصميمي والعلوم المختلفة بالمحتوى الترفيهي، ليكون ذو مردود إيجابي خاصة على جيل الشباب والأطفال.

٢- فتح آفاق جديدة للإستفادة بفن الخداع في الأغراض التصميمية المختلفة.

٣- توظيف الحركات الفنية التشكيلية في العمارة الداخلية.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

١- الفوز، فاطمة بنت علي صالح. "استخدام الخداع البصري لمعالجة الحيزات السكنية للأسرة بالمملكة العربية السعودية في منطقة الأحساء" مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع: كلية الإمارات للعلوم التربوية ع ٤٩٤ (٢٠٢٠): ٤٧١ – ٤٩١. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1035582>

Alfawz, Fatimat bint Ali Saleh. "aistikhdam alkhidae albasarii limuealajat alhafizat alsakinat lil'usrat almamlakat alearabiat alsaeudiat fi mintaqat al'ahsa'." Majalat alfunun wal'adab waeulum eulum al'iislatmiat: kuliyyat al'iimarat lileulum altarbawiat no49 (2020): 471-491

٢- النحاس، حسام فاروق، رشا محمد علي، و سارة عمرو. "الخداع البصري بين الإحتياج الوظيفي وقيم الجمال المرئي لزجاج العمارة الإسلامية" مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية. مج ١، ع ١٤ (٢٠١٦): ١ – ٣٢.

Alnuhaas, Husam Faruq, Rasha Muhammad Ali, w Sara Arm. "Alkhidae albasarii bayn al'iihtiaj alwazifii waqiam aljamal almariyyi lizujaj aleimarat al'iislatmiati." Majalat aleimarat walfunun waleulum al'iislatmiat: aljameiat alearabiat lilhadarat walfunun al'iislatmiati. Maj 1, no 1 (2016): 1 – 32.

٣- حسنين، أماني مصطفى عابد، رجاء عبد الخالق محمد نور. "إثراء القيم التشكيلية للخداع البصري في الربط بين التصميم المطبوع والتشكيل على المانيكان لملايس السيدات" مجلة الفنون والعلوم التطبيقية: كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط -مج ٥ ع ٢ (٢٠١٨): ٨٧ – ١٠١.

Hsanin, 'Amani Mustafaa Abid, Raja' Abd Alkhalig Muhammad Nur. "ithra' alqiam altashkiliat lilkhidae albasarii fi alralt

<http://search.mandumah.com/Record/918707>

Ali, Salama Muhamad, Rabab Adel Ahmad Muhamad Musaa Awad, Alsayid Muhamad Mazruei. "Alkhidae albasari: mahitih wa'ahamu fanaanihi." *Majalat buhuth altarbiat alnawiyati: jamieat Almansurat – kuliyyat altarbiat alnawiyati no 36 (2014): 496-511.*

١٢- عبد الفتاح، غادة شاكر. "توظيف فن الخداع البصري في تصميم مكملات الملابس لإخفاء بعض عيوب الجسم" *مجلة الفنون والعلوم التطبيقية: كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط – مجلد ١، ع ١٤ (٢٠١٤): ٣٩ – ٦٤.*

Aabd Alfataahi, Ghatat Shakir. "tawzif fan alkhidae albasari fi tasmim mukamilat almalabis li'ikhfa' baed euyub aljisma." *majalat alfunun waleulum altatbiqiyati: kuliyyat alfunun altatbiqiyat jamieat dimyat - mujalad1, eal (2014): 39 - 64.*

١٣- غولي، أنوار علي علوان، وضياء حمود محمد الأعرج. "جماليات اللون والحركة في الفن البصري" *مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية- مج ٢٠، ع ٣ (٢٠١٢).*

Ghuli, Anwar Ali Eulwan, WA Daya hamuwd muhamad al'aerja. "Jmaliaat allawn walharakat fi alfani albasarii" *majalat jamieat babil lileulum al'iinsaniati- maj 20, no 3 (2012).*

١٤- مصطفى، نرmin ممتاز محمد، و أمل محمد المرسي. "سمات الخداع البصري في الطبيعة والاستفادة منها في مجال الخزف." *في المؤتمر العلمي السنوي العربي الرابع: إدارة المعرفة وإدارة رأس المال الفكري في مؤسسات التعليم العالي في مصر والوطن العربي: جامعة المنصورة – كلية التربية النوعية المنصورة: كلية التربية النوعية – جامعة المنصورة، مج ٢ (٢٠١٢): ٨٥٢ – ٨٧٠. مسترجع من*

<http://search.mandumah.com/Record/260484>

Mustafaa, Nirmin Mumtaz Muhamad, w Amal Muhamad Almarsi. "Simat alkhidae albasarii fi altabieat walaistifadat minha fi alkhazafi." *Aleunwan altijariu alearabiu alraabieu: 'iidarat almaerifat wa'iidarat ras almal alfikrii fi muasasat altaelim aleali fi misr walwatan alearabii: jamieat almansurat – kuliyyat altarbiat almansurati: kuliyyat altarbiat jamieat almansurat, maj 2 (2012): 852 – 870.*

Majalat eulum wafunun – dirasat wabuhuthu: jamieat hulwan maj 4, e 1 (1992): 49 – 72.

٨- عبدالغفور، محمد جمال، رانيا رشاد توكل جعفر، و غادة محمد السيد. "فن الخداع البصري ودوره في تصميم المعلقة الويرية المستخدمة في العمارة الداخلية محدودة المساحة" *مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية ع ٣٦ (٢٠١٦): ١٨٠ – ١٩٨. مسترجع من*

<http://search.mandumah.com/Record/925264>

Abdalghafur, Muhamad Jamal, Rania Rashad Tawakul Jaefar, w Ghada muhamad Muhamad Alsayaad. Fana alkhidae albasarii wadawrih fi tasmim mawadi alwabariat fi aleimarat aldaakhiliat almahdudat almisahati. *Majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniatu: aljameiat alearabiat lilhadarat walfunun al'iislati e 3 (2016): 180 – 198.*

٩- عبدالكريم، منجأ سمير، و أبو بكر أحمد الهادي عبدالرحيم. "دور الخداع البصري في الفراغ الداخلي السكني" *مجلة العلوم الإنسانية: جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا مج ٢٠، ع ٣ (٢٠١٩): ١١٩ – ١٣٨. مسترجع من*

<http://search.mandumah.com/Record/1019930>

Eabdalkarim, manja samir, w Abu Bakr Ahmad Alhady eabdalahim. "dor alkhidae albasarii fi alfaragh aldaakhilii alsakanii." *Majalat aleulum al'iinsaniati: jamieat alsuwdan lileulum waltiknulujiya maj 20, e 3 (2019): 119 – 138.*

١٠- عز العرب، هيثم عبدالرحيم. "القيم الجمالية للخداع البصري كمصدر لأثراء التشكيل الفني للمشغولة الخشبية" *مجلة حوار جنوب – جنوب: جامعة أسيوط – كلية التربية النوعية ع ٩ (٢٠٢٠): ٥١ – ٧٠. مسترجع من*

<http://search.mandumah.com/Record/1129220>

Eiz alearab, Haytham eabdalahim. "Alqiam aljamaliat lilkhidae albasarii kamasdar li'athara' altashkil alfaniyi lilmashghulat alkhatabiati." *Majalat hiwar janub – janubi: jamieat 'Asyut – kuliyyat altarbiat no 9 (2020): 51 – 70.*

١١- علي، سلامة محمد، رباب عادل أحمد محمد موسى عوض، و السيد محمد مزروع. "الخداع البصري: ماهيته وأهم فئاته" *مجلة بحوث التربية النوعية: جامعة المنصورة – كلية التربية النوعية ع ٣٦ (٢٠١٤): ٤٩٦ – ٥١١. مسترجع من*

7/<http://www.mind.duke.edu/files/sites/purves/pub/3551328687.pdf>
 21https://web.archive.org/web/20130127212450/http://web.mit.edu/persci/people/adelson/checkershadow_illusion.html
 22-
<https://web.archive.org/web/20190508232756/http://visualfunhouse.com:80/relative-sizes/dwarf-and-the-giant-optical-illusion.html>
 23-
<https://web.archive.org/web/20200409050415/https://www.encyclopedia.cat/ec-gec-0522954.xml>
 24-
<https://impossible.info/english/art/covers/magazine-mad.html>
 25https://books.google.com.eg/books?id=0jRa1a4pD5IC&pg=PA14&redir_esc=y&hl=ar#v=onepage&q&f=false
 26-Gerald Westheimer, "Illusions in the spatial sense of the eye: Geometrical-optical illusions and the neural representation of space, Vision Research, Volume 48, Issue 20,2008,Pages 2128-2142,
 27https://web.archive.org/web/20050404073125/http://www.richardgregory.org/papers/knowledge_illusion/knowledge-in-perception.pdf
 28-<https://www.albayan.ae/five-senses/mirrors/2018-09-05-1.3349931>
 29-<https://museumofillusions.ae/>

ثانيا: المراجع الأجنبية

- 15- Mahmood, Shahrayar Abdul Qader. "Techniques of Optical Illusion and Their Effect on Visual Dazzling in Contemporary Interior Design." *مجلة التصميم الدولية: الجمعية العلمية للمصممين* مج ١١, ٢٤ (٢٠٢١): ٢٩١ - ٢٩٨. مسترجع من <http://search.mandumah.com/Record/1165681>
- 16-Jaglarz, Ann. "Perception and Illusion in Interior Design" In: Stephanidis C. (eds) *Universal Access in Human-Computer Interaction. Context Diversity*. UAHCI 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol 6767. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-21666-4_39
- 17-
<https://www.baianat.com/ar/books/graphic-design/visual-perception-and-its-role-in-the-development-of-innovation>
- 18-
<https://nayshome.org/2021/05/02/%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%8A%D9%81-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%88%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%84%D9%88%D9%86%D9%8A/>
- 19-Parkkonen, L., Andersson, J., Hämäläinen, M., & Hari, R. (2008). Early visual brain areas reflect the percept of an ambiguous scene. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(51), 20500-20504. Doi: 10.1073/pnas.0810966105
- 20-
<https://web.archive.org/web/2011030422123>

Optical Illusion and its Functional and Aesthetic Impact on Interior Design (Museums of Mystery in Dubai- Case Study)

Research Summary:

The art of optical illusion helps in solving many design problems in architectural interior spaces. The school of cubism, and abstraction are considered the most important schools of art that used the art of optical illusion in architectural designs, However when the designer can use the techniques of that art he can create works in which he deceives the minds of the users of the interior spaces to convey the idea that he wants to convince them. Through his mastery of using optical illusion techniques, the designer can not only create design treatments to improve visual vision in terms of proportions and sizes, but he can also create ideas that do not exist in actual reality and exploit them for specific design purposes, as is the case in the interior design of certain types of museums that rely heavily On optical illusion, so the research question came about the possibility of benefiting from the optical illusion in the interior design, and the research aims to identify the criteria for using the art of optical illusion and benefit from its theories in interior design, and to highlight the role of visual art on contemporary architecture. The importance of the research was to benefit from the theories and technical methods - the art of optical illusion - in the interior design of the architectural spaces. The study followed the descriptive analytical approach of different types of applied models in which the benefit from the art of optical illusion appears.

Key words: The art of optical illusion - visual perception - visual dazzling- kinetic art- Interior design for optical illusion museums.