دور النحت فى تكوين الصورة الذهنية عن الفراغات المعمارية

دينا رضوان محمد رضوان

باحثة بكلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Submit Date:2023 -02-02 14:32:03 | Revise Date: 2023-05-23 22:40: 11 | Accept Date: 2023-05-23 22:44:44

DOI:10.21608/jdsaa.2023.191382.1252

ملخص البحث:-

لم يعد الفراغ المعماري مجرد مكان يتم داخله ممارسة مجموعة من الأنشطة الوظيفية فحسب، بل أصبح بالإمكان تحويله إلى لوحة تشكيلية يثريها فن النحت بمجموعة من الأدوات التفاعلية التي تتحول في عقل المتلقي إلى صور ذهنية مميزة عن الفراغات المعمارية. فقد استطاع فن النحت أن يقدم تجارب فراغية مبتكرة للمتلقي وثرية بعنصر التفاعل المباشر مع الفراغات المعمارية الداخلية والخارجية بما فيها من مفردات وعناصر تشكل التكوين الكلي لتلك الفراغات، لذا فإن الدور الذي يلعبه النحت في كيفية الإدراك الحسي للأشكال والأحجام والألوان والظلال والملامس والأبعاد الثلاثة للفراغ يفتح المجال أمام تفعيل مكونات الفراغ المعماري دون قيود وتحفيز المتلقي على التفاعل معه من أجل تحقيق أقصى استفادة منه على المستويين الجمالي والوظيفي. وتتركز مشكلة هذا البحث في التساؤل التالي: ما هو دور النحت في حث المتلقي للتأمل وتكوين الصور الذهنية، كما وتكمن أهميته في الكشف عن إمكانية استخدام المفردات والعناصر النحتية في رفع القيمة الجمالية والوظيفية للفراغ من أجل بناء صورة ذهنية مميزة ومتكاملة، ويفترض البحث أن دراسة أثر النحت على بناء الصور الذهنية عن الفراغات يؤدي إلى تحسين كفاءة العلاقة التفاعلية بين المتلقي والفراغ، وكل ذلك بهدف الكشف عن مدى فاعلية دور النحت في تكوين الأبعاد المعرفية والوجدانية والسلوكية للصور الذهنية عن الفراغات المعمارية. ويقتصر البحث على تناول العناصر النحتية المكونة للفراغات المعمارية الداخلية والخارجية ومختارات من هذه العناصر في النحت المعاصر، ويتبع البحث المنهج الوصفي والتحليلي.

الكلمات المفتاحية:-

الصور الذهنية
الفراغات المعمارية
النحت

المقدمة:

غالبًا ما يتحول كل إدراكنا الحسي الخارجي خلال عملية الإدراك إلى مجموعة من الصور الذهنية التي تبزغ في العقل، فمثلًا المكان الذي تراه العين هو بلا شك فراغ معماري مادي التكوين، فهل هذا الفراغ المادي هو نفسه الموجود داخل العقل؟! بالطبع لا الموجود في العقل هو الصورة الذهنية عن الفراغ المعماري.

والصور الذهنية ظاهرة نفسية عقلية يتصف صاحبها بالوعي و الشعور ، و على مدى الخمسة و عشرين عاماً الماضية قام العديد من الباحثين بإجراء أبحاثاً عدة حول طبيعة التصورات المعرفية التي تُشكل مثل هذه الصور ، و في الغالب ما يتم الإشارة إلى مثل هذه التصورات على أنها الصور الذهنية و يتم اعتبارها تصورات بصرية تتحول إلى معلومات بصرية مقابل المعلومات المكانية ، و الصور الذهنية ليست مجرد أشباح لخيال صور حقيقية أو تم تخيلها كما قال بعض الفلاسفة و لكنها تتضمن عمليات بناء و تركيب و إعادة تفسير و رموز تتكون كبدائل للمعاني و المشاعر و الأفكار ، لذا ليس من المبالغة أن نقول أن الصور الذهنية قدرة من قدرات التخيل ، و مهما يكن من الأمر فإن الإبداع البشري لا تكتمل منظومته بدون صور ذهنية ، فالأعمال المعمارية المميزة الخالدة و العملاقة هي أمثلة لمنتجات العقل البشري الإبداعي و الذى نتج من خلال الصور (١)، و كل فرد منا يمكنه أن يكون صوره الخاصة عن الأماكن التي رآها في الماضي أو سيراها في المستقبل ، هذه الصور التي تركت أثراً داخلنا هي الصور الذهنية المميزة عن الفراغات المعمارية.

وانطلاقًا من الدور الهام الذي يلعبه فن النحت في تنمية مخيلة المتلقي وتصوراته عن تشكيل الفراغات المعمارية وظيفيًا وجماليًا وما لهذا الدور من أثر على إثراء الخبرات البصرية والثقافية للمتلقي والتي تساعده على تكوين صورة ذهنية مميزة عن الفراغ المعماري الذي يتعامل معه في إطار تفاعلي؛ فقد أصبح من الضروري دراسة العناصر التي تتكون منها الفراغات المعمارية الداخلية والخارجية، والرمز كأداة من أدوات النحت للحث على تكوين الصور الذهنية للمتلقي.

١ ـ الصورة الذهنية:

إن الصورة الذهنية عن شيء ما تتكون من خلال مجموعة من الانطباعات والإدراكات التي يُشكلها ويخزنها وعى الفرد عن ذلك الشيء ويكون حضورها في الذهن نتاجاً لتعرض الفرد للمؤثرات الصادقة أو الخادعة والتي يختلف إدراكها في الوعي من فرد لآخر، **و قد أجمعت آراء أغلب الباحثين على وجود ثلاثة أبعاد للصورة الذهنية و هي كالتالي:**

- ✓ البعد المعرفي ⟸ معلومات مُسبقة لدى الشخص عن شيء ما يبنى عليه الصورة الذهنية عن هذا الشيء ، و تتحد دقة هذه الصورة بمدى صحة هذه المعلومات.
- ✓ البعد الوجداني ⟸ ميول الشخص الإيجابية أو السلبية تجاه شيء ما ، و قد يرتبط البعد الوجداني بالبعد المعرفي في تكوين الصورة الذهنية عن الشيء ، إلا أن البعد المعرفي يتلاشى مع الوقت و يترسخ البعد الوجداني الناتج عن طبيعة التجربة الخاصة للشخص.
- ✓ البعد السلوكي ⟸ سلوكيات الشخص التي تصدر منه بشكل لا إرادي بناءً على الصورة الذهنية المتكونة لديه حول أمور الحياة. (٤)

١-٢ الصورة الذهنية عن الفراغ المعماري:

لقد أصبح حث المتلقي على تكوين صورة ذهنية مميزة عن الفراغات المعمارية هدفاً أساسياً في تصميم أي عمل معماري ، فقد أدرك الكثير من المصممين مدى أهمية الصورة الذهنية لدى المتلقي و تأثيرها في سلوكيات المنتفعين بهذا الفراغ تأثيرها على مدى نجاح التصميم الجمالي و الوظيفي (١٩) ، و تعتبر الصورة الذهنية انطباعاً و تصوراً و احساساً تفاعلياً يستنتجه المنتفع بالفراغ المعماري و يرسخ داخله صورة متكاملة عن الفراغ المعماري سواء كانت هذه الصورة إيجابية أو سلبية ، و برغم من كون المعنى اللغوي للصورة الذهنية دلالة فعلية على المحاكاة و التجسيد إلا أنها فيزيائياً تعتبر انعكاساً تصورياً شائعاً يختصر تفاصيلاً كثيرة في فكرة واحدة أو مشهد واحد (١٦) ، و يمكن القول أن التصور العقلي عن أي فراغ معماري هو نتاج إشارة أو علامة أو مجموعة من الرموز التي تعني بتقديم شيء ما إلينا و تمثيل ذلك الشيء في غيابه ، و هذا الشيء في النهاية هو من صنع خيالنا. (١٨)

١-٣ أنواع ومحددات الصور الذهنية عن الفراغ المعماري:

أولاً: الصورة الذهنية الثقافية:

تتكون الصورة الذهنية الثقافية عن فراغ ما لدى المتلقي من محصلة العادات و التقاليد و الموروثات المجتمعية الفنية و الثقافية التي تميز بيئة الفراغ و تجعلها امتداداً لإرثه الحضاري ، و الصورة الذهنية الثقافية هي نتاج منظومة متكاملة من المعطيات المادية و الثقافية و النفسية و الاجتماعية تتضمن نسق من عمليات التكامل المعرفي يتجسد داخل المتلقي و يشعره بالانتماء ، و عليه فإن الصورة الذهنية الثقافية عن الفراغ المعماري لدى المتلقي تكتسب معانيها في وجدانه من القيم التي تُشكل الصورة الثقافية للمجتمع كالدين و اللغة و العُرف. (٥)

ثانياً الصورة الذهنية البصرية :

تتكون الصورة الذهنية البصرية عن الفراغ المعماري لدى المتلقي من خلال إدراكه لمجموعة من السمات والقيم الجمالية التي يعبر عنها الفراغ والتي تُكسبه شخصيته المميزة، والصورة الذهنية البصرية المميزة عن الفراغ المعماري هي نتيجة طبيعية لتفاعل عدة عوامل مشتركة ناجحة ومتناغمة كأسلوب تصميم الفراغ وخامات التشكيل. (١٥)

ثالثاً الصورة الذهنية المكانية :

ترتبط هذه الصورة لدى المتلقي بالحدث الذي يكسب الفراغ المعماري تميزه عن غيره كأن تحدث فيه أحداث معينة أو يتم من خلاله الترويج لأنشطة مختلفة كسوق خان الخليلي في القاهرة مثلاً، أو بعض الفراغات المعمارية للمدن الساحلية التي ترتبط صورتها الذهنية لدى المتلقي بقوارب الصيد وأشكال الصدف، والصورة الذهنية المكانية تتوقف من شخص لآخر على إلى أي مدى يمكن للشخص التعرف على الفراغ المعماري أو تذكره باعتباره مكاناً له صورة حية فريدة من نوعها تميزه عن غيره من الأماكن. (١١)

٢ـ الرمز كأداة من أدوات النحت للحث على تكوين الصور الذهنية لدى المتلقي:

إن استخدام الترميز في صياغة الفراغ المعماري داخلياً كان أو خارجياً يعتبر نوعاً من أنواع الفن التفاعلي إذ أن الرمز هو تجسيد خيالي يتطلب المزيد من الفكر والذي بدوره يحث على التفاعل بين العناصر والأشكال التي تكون الفراغ والتي تنطوي على مدلولات اعتبارية تكتسبها الصورة التي ترتبط إما بالتراث أو الميثولوجيا أو حتى تجارب إنسانية قديمة أو معاصرة. (١٧)

و لكى ينجح الرمز في الحث على تكوين صورة ذهنية مميزة عن الفراغ المعماري يجب أن تتوافر به عدة شروط:

- ✓ الوضوح ⟸ العلاقة بين وضوح الرموز في الفراغات الموجودة بها أو التي تعبر عنها وبين كفاءة وضوح الصورة الذهنية المميزة عن الفراغ لدى المتلقي علاقة طردية فبزيادة وضوح الرموز يزيد استيعاب المتلقي لها وتفاعله معها وقدرته على تكوين الأفكار والانطباعات والأحاسيس.
- ✓ البساطة ⟸ كلما كان التشكيل الرمزي بسيطاً غير متكلف و قوياً في الوقت ذاته كلما اتضحت الصورة الذهنية المميزة عن الفراغ لدى المتلقي.
- ✓ الرسالة المعنوية ⟸ ارتباط تشكيل الرموز التي يتكون منها الفراغ بمعنى معين أو تجربة إنسانية ذات مغزى يعمل على تأكيد الصورة الذهنية عن الفراغ لدى المتلقي.
- ✓ التكوين ⟸ يقصد به إتاحة سهولة الوصول إلى بقية أجزاء الفراغ من خلال الارتباط الذهني بأحد العناصر التي تُميزه. (١٢)
- ✓ التفاعلية ⟸ تشكيل رمزية الفراغ بطريقة تسمح للمتلقي بالاستجابة الحركية لمعناه و التنقل عبر بيئة محفزة تحث على الانفعال بها و التفاعل معها. (٢٤)

وتتنوع الصور الذهنية التي تتكون لدى المتلقي نتيجة للصياغة الرمزية للفراغات المعمارية فقد تكون:

- ✓ صورة ذهنية بديهية ⟸ تتكون بشكل بديهي من فرط بساطة العناصر المستخدمة في صياغة الفراغ المعماري و نتيجة لبساطة التعبير الذى يحوي إشارات مباشرة ، و عادةً ما تتكون هذه الصورة لدى المتلقي عن الفراغات المعمارية للأماكن الخدمية مثل دورات المياه.
- ✓ صورة ذهنية زائفة ⟸ تتكون هذه الصورة لدى المتلقي نتيجة التشكيل المعماري الرمزي الذى يهدف إلى لفت الانتباه و تحقيق صورة بصرية مميزة و تختلف عن مثيلتها الحقيقية بغرض إظهار الفراغ المعماري على خلاف حقيقته لغرضٍ ما.
- ✓ صورة ذهنية دلالية ⟸ تتكون لدى المتلقي من خلال التفكر و الإدراك للمعنى الرمزي للفراغ المعماري اعتماداً على الانتباه و تأويل الأحاسيس ، و قد تمر هذه الرمزية على بعض المنتفعين بالفراغ دون أن يدركوا الرسالة الخفية التي يحملها تصميم الفراغ ، ذلك لأن فهمها و تأويلها يتطلب درجة كبيرة من الوعي.(٣)

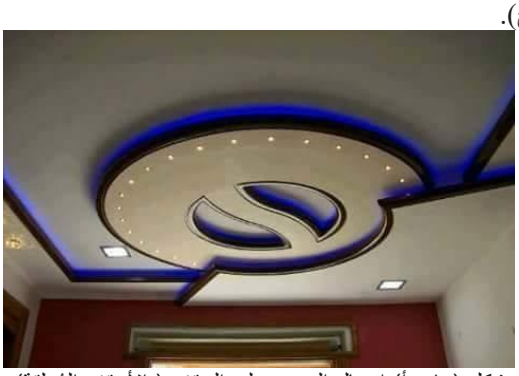
ويمكن القول أن الصياغة الرمزية للفراغات المعمارية تمثل اللغة التي يتحاور بها الفراغ مع المنتفع به و الموجود فيه، و من هذه الصياغة يكتسب الفراغ المعماري شخصيته و معناه و الصورة الذهنية المميزة عنه لدى المتلقي.

٣- الصورة الذهنية عن الفراغ المعماري الداخلي:

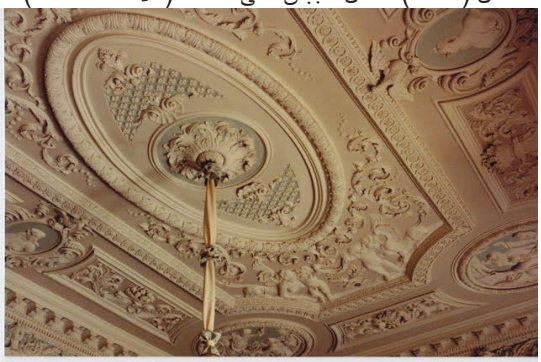
الصورة الذهنية المميزة تُكونها مجموعة عناصر تحقق تشكيلاً واضحاً ومتناغماً للفراغ المعماري الداخلي، ويظهر دور النحت في لمساته المميزة لجميع عناصر الفراغ الداخلي، فهو يحوله إلى عالم ينبض بالحياة من خلال استنطاق عناصره ومفرداته كالأرضيات والأعمدة والأسقف والجدران، ويقدم حلولاً فنية ومعالجات لعيوب التصميم الهندسي، فلم يترك الجدران صماء رتيبة إنما بث فيها الحياة ومنح الفراغ إيقاعاً ساحراً جعله أكثر تميزاً وجمالاً.

١-٣ العناصر التي يتكون منها الفراغ الداخلي والصورة الذهنية المميزة التي يصنعها النحت:

- ✓ **الأسقف** ⟸ استخدام فن النحت في صياغة الصور الذهنية عن الفراغ الداخلي من خلال دوره الفعال في تشكيل تصميمات الأسقف ليس بدور حديث العهد، إنما هو دور قديم نجده واضحاً في تشكيل أسقف الفراغات الداخلية للمعابد المصرية القديمة و اليونانية و الرومانية و الكنائس و القصور، و لأن المصمم النحات المعاصر يدرك أن السقف من مفردات الفراغ الداخلي المهمة لا سيما أن ارتفاعه يتحكم في تكوين صورة ذهنية عن الفراغ تجعله يبدو في ذاكرة المتلقي أكثر فخامة و اتساعاً فقد حرص على تطوير دور النحت و توظيف تشكيلاته بطريقة أبسط تميل إلى المعاصرة و تضفي جانباً من الفخامة و هذا ما يظهر بوضوح في التصميمات المعاصرة للأسقف المعلقة. شكل (١ -أ)، كما و استطاع أن يقدم معالجات وظيفية و فنية لمشكلة الأسقف المنخفضة كأن يستخدم ألواح من الجص تنحت عليها الزخارف بالألوان الفاتحة العاكسة للإضاءة و بالتالي تمنح المنتفع بالفراغ احساساً وهمياً بالاتساع شكل (٢- ب) ، كما و وظف العناصر النحتية الأخرى كالحلايا والكرانيش و الكوابيل والمقرنصات في رسم شخصية الفراغ في ذهن المتلقي. شكل(١ -ج).



شكل (١ - أ) اعمال الجبس على السقف (الأسقف المُعلقة)



شكل (١- ب) الواح من الجص منحوت عليه الزخارف بألوان فاتحة تعكس الإضاءة و تمنح المتلقي إحساساً بفخامة و اتساع الفراغ الداخلي.

شكل (١-ج) يوضح على اليمين الحلايا و الكرانيش المزخرفة في تصميم السقف ، و على اليسار السقف المُشكل من المقرنصات ذات التشكيل البديع.

- ✓ **وحدات الإضاءة** ⟸ لم تعد تكمن أهمية وحدات الإضاءة فقط في كونها تسلط الضوء على التميز الجمالي لعناصر الفراغ المعماري ، بل في بعض التصميمات المعمارية تصبح منحوتات

هي ذاتها المتحكم الرئيسي في الصور الذهنية عن الفراغ لدى المتلقي ، كما تصبح أيضاً عنصراً مهماً في خلق البيئة التفاعلية التي تلبى الحاجات الوظيفية و الرمزية لتصميم الفراغ المعماري الداخلي و الحفاظ على حيوية المتلقي و نشاطه و مستوى إدراكه و بث الشعور بالمغامرة من خلال المتغيرات الحسية المتلاحقة و المشاهد الضوئية المتنوعة والمتغيرة. (٦) وقد أبدع المصمم النحات في تطوير تصاميم وحدات الإضاءة ليصل من خلالها إلى معاصرة تحقق التميز المتكامل للصور الذهنية عن الفراغ المعماري الداخلي. شكل (٢)

شكل (٢) صور مختلفة من الفراغات الداخلية توضح دور النحت في تشكيل وحدات الإضاءة المميزة.

✓ **الجدران** ⟸ كونها بناءات تطوق مساحة الفراغ الداخلي و حيزه و قد يكون لها فتحات كالأبواب و الشبابيك أضاف إليها فن النحت التنوع الجمالي و الإبداعي لجدران الفراغات الداخلية، فقد غيَّر النحات المعاصر المفاهيم الفنية لمعالجة الجدران و أدخل رؤية جديدة ذات معايير جمالية مختلفة عن ذي قبل ، إذ استخدم خامات و أساليب غير مسبوقة تعددت من خلالها صياغات النحت الجداري في التعبير عن الفراغ و إنكار دور حجمه و كل ذلك لصالح الصورة الذهنية التي يعكسها التعبير الفني للنحت الجداري عن الفراغ لدى المتلقي و التي تجعل من جدران الفراغ الداخلي تكوينات نحتية ذات قيم جمالية و تعبيرية تتواكب مع العصر.(٢)، شكل(٣) ، أما فيما يخص النوافذ و الشبابيك فمنذ أقدم العصور و حتى الآن استطاع المصمم النحات أن يدخل لمساته على تصميماتها و يجعل منها بؤر للتعبير الجمالي يخلق من خلالها التأثيرات الإنفعالية و الدرامية و الصورة الذهنية الخاصة عن كيفية الإحساس بعناصر الفراغ الداخلي.

شكل(٣) أحد جدران الفراغ الداخلي لمحطة ريتشموند بارت " Richmond BART Station" من أعمال الفنان "ويليم ميتشيل William Mitchell " و الذي يظهر كتكوين نحتي من خامات مختلفة ، سان فرانسيسكو ، ١٩٦٠م.

✓ **المكملات التجهيزية** ⟸ المكملات التجهيزية تفاصيل تؤدي دورًا هامًا في ملء الشكل الخاص بالصورة الذهنية بملاحظات دقيقة تمنحه النكهة الذهنية المميزة في الذاكرة، عن طريق علاقات التشابه بين مفردات الفراغ والأحداث المخزنة في ذهن المتلقي، فقد يستخدم النحات أشكالاً نحتية تعتمد على عنصر الإغلاق، أي أنه يُدخل المتلقي في حالة تفاعل دون أن يشعر تجعله يرتبط ذهنيًا بالفراغ ويتفاعل معه فيكمل التكوين النحتي، ويميل ذهنه تلقائيًا إلى استخدام الخبرة الخاصة به للوصول إلى حالة الاستقرار الإدراكي.
ويمكن القول أن المكملات التجهيزية كسلسلة من التراكيب التشكيلية المادية المحسوسة للنطاق المعنوي لتشكيل الفراغ تشمل وحدات الديكور وعناصر الأثاث النحتي والتماثيل والمجسمات النحتية التجريدية وغيرها مما يعطي لمسة رقيقة ومذاقًا للفراغ، شكل(٤)

شكل (٤) صور توضح استخدام الأشكال النحتية التجريدية في صياغة دربزين السلم على اليسار و الكرسي على اليمين لإعطاء صور ذهنية مميزة عن الفراغات الداخلية.

٢-٣ تقنية الخداع البصري والصور الذهنية المكونة عن الفراغات المعمارية الداخلية:

تقنية الخداع البصري من أبرز الاتجاهات الفنية الحديثة التي استثمر فيها رواد فن النحت علوم الحركة و البصريات ، و الخداع البصري مظهر من مظاهر التشكيل الابتكاري للفراغات المعمارية ، بل و اعتبره البعض أحد أهم ركائز الطاقة التي تؤثر على الصور الذهنية لدى المتلقي عن الفراغ المعماري الداخلي فهو يبث الطاقة للمتلقي من خلال إسقاط بعض الخدع الحسية على الإدراك البصري للمتلقي فينتج عن ذلك ذبذبة بالرؤية تُحدث نوعاً من الحس الفراغي المتحرك يجعله يُكون صوراً ذهنية مرتبطة بزيادة الحركة في عناصر الفراغ أو زيادة مساحة الفراغ المعماري نفسه. (١٠) شكل (٥).

شكل (٥) يوضح مدى تأثير تقنية الخداع البصري على الصور الذهنية الناتجة عن تغير الإدراك البصري في المساحات الداخلية.

والفراغ الداخلي ذو الصورة الذهنية المميزة المبنية على الخداع البصري يتكون من مجموعة عناصر اتفق المصممون على وجودها كالخط و الشكل و الفراغ و الضوء، و الإدراك الجيد لهذه العناصر يجعل تكوين الصورة الذهنية المميزة لدى المتلقي عملية سهلة كما و يساعده في تقييم تصميم الفراغ الداخلي و التفاعل معه.(٢٣)

وتعتمد الصور الذهنية المميزة المبنية على تقنية الخداع البصري على ثلاثة محددات وهي كالتالي:

- ✓ **التكوين** ⟸ و القصد هنا الفن في ترتيب عناصر التكوين بطريقة تخدم التعبير عن صورة الفراغ المميزة شكل (٦) بالإضافة إلى اختيار الألوان و العناصر بطريقة لا تستند إلى الإختبار العقلي إنما تستند إلى إحداث استطراد لعمل المخيلة و الإحساس الوجداني، و تقديم معاني رمزية كثيرة تتوسع من خلالها الإيحاءات داخل الفراغ المعماري عبر علاقات بين الخطوط و المساحات و المجسمات و تتفاعل معها لتُكوّن بذلك البناء الشكلي للصورة الذهنية المميزة عن الفراغ.(٩).

و مثالاً على ذلك التنظيمات المفتوحة و المغلقة للتكوينات في تصميم صورة الفراغ، ففي التنظيمات المفتوحة تظهر الأشكال كأنها ممتدة خلف إطار الصورة، و إذا كان ثمة اختلافاً كبيراً بين الأشكال و الأرضية من حيث نوع أو لون أو قيمة الأشكال فإن هذه الأشكال ستحث العين على التوجه بقوة خارج الصورة، أما في التنظيمات المغلقة فإن إطار الصورة يحتوي الحركة الناشيءة عن الأشكال، و بناءً عليه فإن عملية توازن الأشكال في الفراغ القائم تصميمه على تقنية الخداع البصر ي و التي تأخذ العين إلى خارج التصميم ثم تعود بشكل آخر بعين المتلقي إلى داخل التصميم تتطلب مهارة كبيرة.

شكل(٦) تكوين إيقاعي متناغم من خلال توزيع الكتل مختلفة البروز و المستويات في الفراغ الداخلي.

- ✓ **الخداع البصري** ⟸ و الذي بدوره يجب ألا يهدف فقط إلى الصورة الجمالية المميزة بل إلى حل المشكلات التصميمية للفراغ، كما يجب مراعاة الاهتمام بمعايير الخداع البصري و التطرق إليها بوعي مدروس تستلزمه الحاجة، إذ أن الإستخدام الخاطئ للخداع البصري في الفراغات المعمارية يمكن أن ينعكس بالسلب على جودة الصور الذهنية عن الفراغ لدى المتلقى و يمكن تصميم الصورة الذهنية المبنية على الخداع البصري بإستخدام التكنولوجيا الرقمية للوصول إلى درجة التميز الإبداعي، و للخداع البصري أنواع فيمكن أن يكون خداعاً بصرياً لونياً يعتمد على التلاعب بدرجات الألوان أو الجمع بينها بطرق معينة تؤثر في أبعاد الفراغ الداخلي كالألوان الفاتحة مثل الأبيض و السماوي التي تعطى انطباعاً بالسعة و الرحابة ، و الألوان الداكنة التي تحد من رحابة الفراغ، و يمكن أن يكون خداعاً بصرياً يعتمد على استخدام أشكال عضوية أو هندسية و التي تعمل على جذب الإنتباه و حث الإدراك على تكوين الصورة الذهنية التي يريدها المصمم عن الفراغ لدى المتلقي، و قد يكون ذلك من خلال دمج الأشكال بطريقة معينة أو تشكيل مجسمات مخادعة للعين و العقل في الفراغ أو على الحوائط تمنح المتلقي إحساساً بالمسافة أو السعادة أو الحركة خاصةً إذا نظرت إليها من عدة اتجاهات.، وهناك خداعاً بصرياً يعتمد على الإضاءة و الحجوم ففي هذا النوع يمكن للمتلقي أن يشعر بأن شكلين يختلفان في الحجم بينما هما في الواقع بنفس الحجم وهذا النوع من الخداع يفيد كثيراً في حل مشكلات الصور الذهنية المتكونة عن الفراغات الداخلية ذات المساحات الأقل، كذلك الإضاءة فإنها تسهم في حل مشكلات الأسقف المنخفضة و ارتفاع الحوائط من خلال أشكالها و أعدادها و توجيهها و توظيفها في إبراز العناصر المميزة لصورة الفراغ (٢٠).

وعليه فإنه يمكن القول أن الخداع البصري هو صورة ذهنية مُهيأة للمتلقي بطريقة مدروسة لتثير انطباعات غير حقيقية عن الفراغ الداخلي

- ✓ **الخامات** ⟸ و القصد هنا التوصل لاستخدام الخامات المناسبة التي تخدم الصورة الذهنية المميزة عن الفراغ و توظيفها الأمثل من خلال الممارسات التجريبية المتنوعة للتقنيات المختلفة إذ أن لكل تقنية أسلوب تشكيلي خاص بها كاستخدام الخشب و الشرائح الورقية المفرغة بأسلوب فازاريلي. (١٤).

٤- الصورة الذهنية عن الفراغ المعماري الخارجي:

يتجاوز دور النحت الإيجابي حدود الفراغات الداخلية للأبنية فهو فن للتخطيط والتشكيل العمراني من الطراز الرفيع، فنجد لمساته الإبداعية تضع بصمتها على واجهات المباني وساحات الميادين العامة والحدائق حتى التنسيق البصري للفراغات الواسعة والمسارات التي تنظم المدن وتحقق التناسق والإحساس بالانسجام بين الفراغ العمراني والمنتفعين به.

١-٤ العناصر التي يتكون منها الفراغ الخارجي والصورة الذهنية المميزة التي يصنعها النحت:

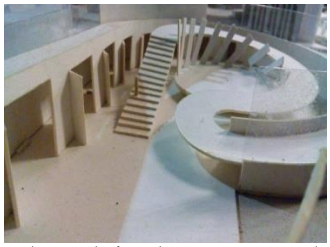
إن إدراك الفراغ المعماري الخارجي ذو الشخصية المميزة يحدث من خلال رسم صورة ذهنية لعناصر التشكيل المعماري تساهم فيها حواس المتلقي وذاكرته ومن خلالها يرى الفراغ المعماري مأخوذاً به ككل ثم يحاول تحليل عناصره وربطها ببعضها البعض من خلال علاقات تجمع في تميزها بين الوظيفة والجمال وهذا ما يفعله فن النحت بعناصر الفراغ المعماري الخارجي، هذه العناصر كالتالي:

✓ **الحوائط** ⟸ كمستويات رأسية تحدد شكل و حجم و خصائص الفراغ فهي تؤثر على الانطباعات النفسية التي تنعكس على الصورة الذهنية للمتلقي و تساهم في توجيه الحركة و هذه الحوائط قد تكون طبيعية كتشكيلات نباتية من الأشجار (٧) أو مادية كالأعمدة والأسوار التي تحوى المنحوتات الجدارية التي تستدعى صوراً ذهنية بيئية أو ثقافية و وجدانية تميز الفراغ المعماري الخارجي ، كما في الجدارية السردية للنحات العراقي " جواد سليم " و التي أعطت صورة ذهنية مميزة عن ساحة التحرير في بغداد ارتبطت بتاريخ العراق القديم و المعاصر لدى المتلقي شكل (٧- أ) ، وأيضاً أعمال النحات البرتغالي " آرثر بوردالو Arthur Bordelo " من مخلفات القمامة و التي تحمل رسالة من النحات إلى البيئة يسعى من خلالها إلى تصوير الطبيعة من خلال المواد التي تهددها شكل (٧- ب) و تظهر فيها بوضوح جهود النحت في تكوين الصور الذهنية ذات الطاقة المميزة و القيم التعبيرية.

شكل (٧ - أ) نصب الحرية للنحات العراقي " جواد سليم " في منطقة الباب الشرقي ببغداد ، العراق ، ١٩٥٩م.

شكل (٧- ب) منحوتة من مخلفات القمامة على أحد الأسوار للنحات " آرثر بوردالو Arthur Bordelo " ، البرتغال.

✓ **الأرضية** ⟸ وهي قاعدة الفراغ التي تدور عليها جميع الأنشطة و قد تشترك الأرضيات مع الحوائط في تكوين الصورة الذهنية المميزة عن الفراغ كما في أرضيات البازلت وأعمدة الجرانيت في الساحات الخارجية للمعابد المصرية القديمة على سبيل المثال، و الأرضيات قد تكون إما مائلة أو مستوية أو متعددة المستويات بحيث يتكون بناءً على ذلك العديد من الفراغات داخل الفراغ الواحد. (٢٢) شكل (٨- أ ، ب) ، و كل ذلك يمنح المستوى الأفقي للفراغ الخارجي ككل صورة ذهنية مميزة صنعها التشكيل المعماري المتناغم بين الكتل و الفراغات .



شكل (٨-أ) أرضيات متعددة المستويات تقسم الفراغ الواحد إلى مجموعة فراغات رأسية

شكل (٨- ب) أرضية متشعبة المسارات تقسم الفراغ الواحد إلى مجموعة فراغات أفقية.

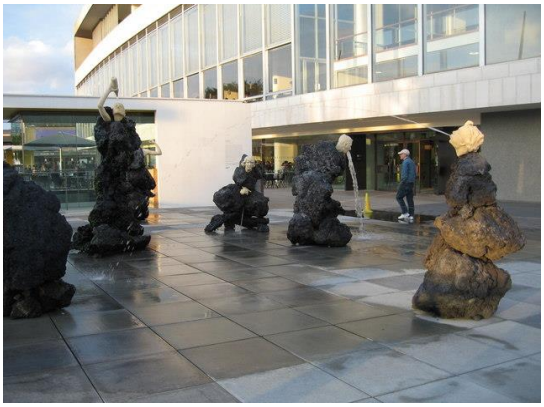
✓ **الأسقف** ⟸ قد تضاف إلى جزء من الفراغ الخارجي بهدف تحجيمه أو تحديده من أعلى لحمايته وللحث على تكوين صورة ذهنية تشعر المنتفع بالفراغ بالإحاطة و الأمان أو لإعطاء الفراغ مقياساً معيناً يمنحه طابعاً خاصاً لصورة ذهنية مميزة. (٧،ص ١٩) كما في السقف المنحوت من سيقان البامبو من أعمال " زيو ستوديو Zuo Studio " في الفراغ الخارجي لمقاطعة " فنغيوان " بتايوان. شكل (٩) والذي أعطى صورة ذهنية مميزة عن الفراغ الخارجي.

شكل (٩) السقف المنحوت من سيقان البامبو في الفراغ الخارجي لمقاطعة فنغيوان شمال تايشونج ، تايوان ، من اعمال " زيو استوديو "Zuo Studio ، ٢٠١٨.

✓ **عناصر الطبيعة** ⟸ كالنبات و الأشجار و الشجيرات بأشكالها المميزة و المتنوعة بما لها من تأثيرات نفسية و وروحية قوية صنع منها النحات صوراً ذهنية مميزة عن الفراغات الخارجية المفتوحة من خلال تراكيبه التشكيلية كمنحوتة " الفرقة Band " من النباتات الخضراء و التي تجعل المتلقي يكون صورة ذهنية عن الفراغ مفادها الإثارة و الشغف شكل (١٠ - أ) ، و

أيضاً العناصر المائية كالنافورات مثل نافورة " العطاء الكبير The Big Giving " للنحات الألماني " كلاوس ويبر Klaus Weber " شكل (١٠ - ب)، و التي هي عبارة عن ستة تماثيل لأشخاص تغطيهم نفايات سوداء و تخرج المياه من هذه التماثيل بطرقٍ عدة فمنهم من يبدو كما لو كان يبصق أو يتبول أو يتعرق و يشير اسم النافورة إلى السخرية من الأشخاص الذين يشاركون المجتمع نفاياتهم ، فمن خلال النحت لم يعد يقتصر دور العناصر الطبيعية على تلطيف الجو و التخفيف من شدة الحرارة بل وظفها النحات في تكوين صوراً ذهنية مميزة عن الفراغات الخارجية ذات مغزى و رسالة عبَّر من خلالها عن سلوك وثقافة مجتمعية و تجارب انسانية.

شكل (١٠ - أ) منحوتة " الفرقة " في " سينشرى بارك Century Park " ، في شينهغاي بالصين ، صورة ذهنية مميزة عن الفراغ الخارجي صنعها التشكيل النحتي بالنباتات



شكل (١٠ - ب) نافورة " العطاء الكبير The Big Giving " للنحات الألماني " كلاوس ويبر Klaus Weber " ، أمام " بنك ساوث South Bank“ ، لندن .

✓ **المكملات التجهيزية** ⟸ كالنصب التكارية أو المنحوتات التجريدية التي تعبر عن فكر ديني أو رمز ثقافي، و كالعناصر ذات الوظيفة الخدمية كالمقاعد و وحدات الإضاءة شكل (١١- أ،ب)، و كلها معالم تعبيرية تميز الصورة الذهنية عن الفراغ الخارجي شرط أن يُراعى طريقة وضعها في الفراغ بحيث تتوافق بصرياً مع الكتل المحيطة ولا تعيق حركة المشاة و السيارات.(٢١)

شكل (١١ -أ) تم تشكيل هذا المقعد كمجسم نحتي متحرك يجاور الرصيف بالتعاون مع غرفة التجارة في lakeview بشيكاغو ليعطي صورة ذهنية مميزة عن الفراغ الخارجي لممر ساوثبورت ضمن مبادرة "Make Way For People".

شكل (١١ -ب) منحوتات مضيئة تم تصميمها بواسطة Mask " Architects studio" لتعمل كوحدات إضاءة في الفراغ الخارجي بين ناطحات السحاب في أبوظبي.()

٢ـ ٤ الصورة الذهنية المميزة عن الفراغات الخارجية والتي يُكونها التشكيل النحتي للأبنية:

يلجأ المصمم أحياناً لصياغة الصورة الذهنية المميزة عن الفراغ الخارجي من خلال ربط التشكيل النحتي للأبنية بالوظيفة الانتفاعية الخاصة به فيعطى ذلك احساساً و انطباعاً عن طبيعة هذا الفراغ ، و تظهر الأبنية كمجسمات نحتية تعبر عنه و تميزه ، فمثلاً نجد المعماري " إيرو سارينين Eero Saarinen " يصمم مبنى محطة الوصول في مطار " جون كندي " بنيويورك كمجسم نحتي يتخذ

تشكيله هيئة طائر ذي جناحين في تعبير انطباعي عن الطيران و التحليق يتناغم مع وظيفة الفراغ الخارجي الموجود به و يحث على تكوين صورة ذهنية مميزة له عند المتلقي. شكل (١٢)

شكل (١٢) مبنى محطة الوصول T.W.A من تصميم المعماري " إيرو سارينين Eero Saarinen " ، نيويورك.

وإن مما يساهم أيضاً في تكوين صورة ذهنية مميزة عن الفراغات المعمارية الخارجية لدى المتلقي تشكيل هذه الفراغات في حيزها ثلاثي الأبعاد والتي قد تكون إما:

- ✓ فراغات مجمعة ذات أشكال بسيطة منتظمة كدائرة، مثلث أو مستطيل أو غير منتظمة كأشكال عضوية ذات خطوط منحنية تحقق علاقة إحاطة و استقرار، و تُمثَّل بنظام تجميعي يُترجم إلى ساحات وميادين . شكل (١٣).

شكل (١٣) أحد التصاميم الفائزة في مسابقة ميادين العاصمة الإدارية الجديدة كنموذج لتشكيل الفراغات المجمعة ذات الشكل الدائري المنتظم، مصر.

- ✓ أو فراغات خطية تتنوع أشكالها ما بين مستقيمة ومنحنية ومتعرجة تحقق علاقات استمرارية تربط من خلالها بين عناصر الفراغ المختلفة بطريقة تُركز على وظيفتها الأساسية وتُمثَّل بنظام خطي يترجم إلى ممرات حركية وشوارع. (١٣) شكل (١٤)

شكل (١٤) تشكيل الفراغات الخارجية الخطية ذات الأشكال المستقيمة والمنحنية والعلاقات الاستمرارية.

٣-٤ الصورة الذهنية المميزة عن الساحات والميادين العامة

تتكون الصورة الذهنية المميزة عن الفراغات الخارجية بشكل عام بعد إدراك وظائفها و الإحساس بتكوينها و معناها من خلال تشكيلها و أبعادها و الأنشطة التي تتم داخلها و التي تحدد ارتباط المُتلقي الذهني باستخدام الفراغ سواء كان سكنياً أو تجارياً أو ترفيهياً، و يرتبط إدراك المتلقي للصورة الذهنية المميزة عن الساحات و الميادين العامة بشكل خاص بمفهوم المركز، إذ يتخذ هذا المفهوم بمثابة نقطة مرجعية في إدراكه المعرفي تتيح مجالاً فراغيًا من زوايا متعددة يستوعب الكتل المعمارية المحيطة به داخل النسيج المُحكم للمدينة ، فيتولد عن ذلك تنوعاً بصرياً في المشاهد و الأحاسيس التي تنعكس على الصورة الذهنية عن الساحة أو الميدان، و قد يتخلل ذلك عنصر المفاجأة البصرية مما يعكس صور ذهنية تفاعلية أكثر تميزاً.(٨)

ويظهر بوضوح دور النحت في تكوين الصور الذهنية المميزة عن الساحات والميادين في بنية التشكيل المعماري للساحة أو الميدان على سبيل المثال:

- ✓ **التشكيل التراكمي** ⟸ تشكيل مجموعات الأبنية بصورة تراكمية حول محور حركة يعتبر بمثابة فراغ رئيسي يربط بين أجزاء الشكل المختلفة ويحوي داخله الأنشطة الرئيسية للميدان، ويتفرع عند المباني ذات القيمة الخدمية أو التاريخية مثلاً، تلك المباني التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالصورة الذهنية المميزة عن الفراغ لدى المتلقي، وإذا نظرت للتشكيل التراكمي بعين طائر سيبدو كمنحوتة تم تجهيزيها بالفراغ حيث تتناغم فيها الكتل محدثة إيقاعاً مثيراً لصورة ذهنية مميزة.(٢٥)
- ✓ **التشكيل التركيبي** ⟸ يتجلى دور النحت بوضوح في هذا النوع من التشكيل والذي ينشأ عن وجود كتل حرة ذات أشكل تجريدية للأبنية تتخللها أشكال متنوعة من الفراغات الغير محددة بحيث يعكس التشكيل صورة ذهنية عن حالة الارتباط الفراغي بين الكتل بطريقة الإيحاء، وفي هذا النوع من التشكيل لا يتم أخذ الاستخدام الإنساني للميدان بعين الاعتبار، بل تُعطى الأولوية للشكل الحر للفراغ الناشيء عن للتشكيل.(25.p:92)

ويمكن القول أن تكوين الصورة الذهنية المميزة عن الساحات والميادين هو تفاعل حسي لا يتم على وجهه الأكمل إلا بعد إدراك التشكيل البصري والفراغي للميدان أو الساحة، ولن يحدث ذلك إلا من خلال التحرك داخل الميدان وعبر أجزائه المختلفة، وهنا يظهر دور القدرات الإدراكية للمتلقي الذي يسمع ويرى ويشعر بكل ما يحدث حوله من أنشطة، وكل ما يراه من تفاصيل تولّد داخله مشاعر وأحاسيس يستعين بها في تكوين صورته الذهنية الخاصة عن الساحة أو الميدان.

٥ – نموذج لتجربة معمارية يبرهن على فاعلية دور النحت في تكوين الصور الذهنية المميزة عن الفراغات المعمارية:

النموذج	المصمم	التاريخ
متحف أمن المعلومات في الحرم اليوناني بالجامعة الأمريكية ، مصر	**داليا السعدني**	**٢٠١٨م**

قامت المصممة بالاعتماد الكُلي على فن النحت في تشكيل الفراغات استناداً إلى خبرات حضارية و ثقافية ، و قد قام التصميم على فكرة التفاعل الذهني للمُتلقي من خلال التجول داخل أزمنة مختلفة لكل منها صور ذهنية خاصة يثيرها التشكيل النحتي المميز للفراغات المعمارية:

فعند دخول المُتلقي للطابق الأرضي يجد مجسماً نحتياً دائرياً ضخماً يثير صوراً ذهنية مرتبطة بآلة الزمن التي تدور مُحدثة نقلة زمنية من الحاضر الذي يمثله الطابق الأول إلى الماضي الذي يمثله الطابق الأرضي. شكل(١٥)

شكل (١٥) مجسم نحتي تفاعلي لآلة الزمن في الطابق الأرضي، الحرم اليوناني بالجامعة الأمريكية، مصر.

ففي الطابق الأرضي الذي يقع خلف آلة الزمن يجد المُتلقي جداراً مفرغاً يحوي عشرات الأحبال الشفافة المُثبت في طرفها أحجار منحوت عليها رموز الحماية في الحضارة المصرية القديمة التي تعبر عن الماضي، و يضم الطابق الأرضي العديد من الجداريات المعدنية التي استخدمت المصممة تقنية CNC في تشكيلها .شكل(١٦) ، كما استعانت بوحدات إضاءة مصممة على الطراز المصري القديم.

شكل (١٦) النحت الجداري يعطي صورة ذهنية مميزة عن الفراغ المعماري تتعلق بالماضي المتجسد في الحضارة المصرية القديمة.

و في الطابق الأول نجد التشكيل النحتي الرمزي للفراغ المعماري يثير صوراً ذهنية خاصة بالطراز الياباني ، إذ يسير المُتلقي على ممر من طبقتين ، الأولى عبارة عن لوح معدني أسود تم تشكيله و تفريغه بدوائر صغيرة الحجم و مستطيلات و محفور عليه حكمة يابانية تُحذر من عواقب الغرور استخدمت المصممة لغة البايزري في كتابتها و التي هي لغة الحاسب الآلي كترميز نحتي يعبر عن الحاضر بكل ما يحمله من تقدم و تكنولوجيا حديثة و التفاعل الذهني للإنسان المعاصر معه و الذي قد يدفعه أحياناً للغرور، و الثانية عبارة عن لوح زجاجي يعلو اللوح المعدني يمنع المُتلقي من السير مباشرةً على الممر احتراماً للحكمة المحفورة على اللوح المعدني ، كما استخدمت المصممة شجرة البونساي في تنسيق الفراغ و التي ترمز لضرورة تهذيب النفس إذ أن تقليم هذه الشجرة يعد من أهم تطبيقات رياضة تهذيب النفس في اليابان و حفرت فوقه باللغتين الإنجليزية و اليابانية عبارة " أهم الفضائل هو الصبر" . شكل ()

نتائج البحث:

- تلعب العناصر النحتية دور المنبه الذي يعيد استحضار المتلقي لصورة الفراغ المعماري.
- ترتبط الصورة الذهنية عن الفراغ المعماري بعاملين أساسيين هما إدراك المتلقي الذي يعتبر جوهر النشاط العقلي واتجاهه الذي ينظم خبراته الشخصية وانطباعاته.
- الصورة الذهنية المرتبطة بالرمز هي تكوين فرضي ينظمه كل متلقي داخله وفقًا لاستعداده النفسي ومفهوم يعكس مجموع استجابات المتلقي.

مراجع البحث :

أولا : المراجع العربية:

١- أبو سيف ، حسام أحمد محمد (سبتمبر ٢٠٠٢)، سيكولوجية الصور العقلية ، مجلة التربية ، اللجنة الوطنية القطرية للتربية و الثقافة و العلوم ، س ع ١٤٢ ، ص ١٧٢ ، ١٧٣.

٢- البحيري، إيمان محمد (يوليو ٢٠١٨م) ، القيم المضافة من تعدد الوسائط في النحت الجداري المعاصر، مجلة الفنون التشكيلية و التربية الفنية،مج٢ ، ص٩.

٣- الجبلاوي ، كمال محمود كمال.(يوليو ٢٠٠٩) ، موسوعة الأفكار الرمزية بالعمارة المصرية بعد خول الإسلام ، الطبعة الأولى ، دار الفكر العربي ، ص ١٥.

٤- الخطيب ، على محمد (٢٠١١) ، أثر الخداع التسويقي في بناء الصورة الذهنية للمستهلكين في سوق الخدمات الأردني ، رسالة ماجستير ، كلية الأعمال ، جامعة الشرق الأوسط ، ص ٣١.

٥- الفران ، هاني خليل (٢٠١١)، محددات تأكيد الهوية الثقافية العربية في التصميم المعماري من خلال الأسلوب البنائي الحديث ، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية ، العراق ، المجلد ١٩ ص : ٨٣٩.

٦- النور ، خالد فايز.(فبراير ٢٠٢٢) ، أنماط الإضاءة و تأثيرها في الفراغات الداخلية ، المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات ، ع ٤٤ ، ص ٥، ١٠

٧- حرز الله ، عماد رياض (٢٠١٤) ، استراتيجيات تطوير الفراغات العامة الحضرية ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، الجامعة الإسلامية ، غزة ، ص١٩، ص ٣٢

٨- عبد الحميد، جمال و آخرون.(يوليو ٢٠١٩)، الفراغ العمراني .دراسة بصرية لعلاقة الشكل و المضمون، Journal of Advanced Engineering Trends ، م ٣٨، ع ٢ ، ص ٦٥.

٩- عبد العزيز، نشوى محمد عصام محمد (يناير ٢٠١٧)، الاستفادة من فكر الخداع البصري لعمل تكوينات مبتكرة للمشغولة الفنية، مجلة بحوث التربية النوعية، جامعة المنصورة، ع ٤٥ ، ص ٤٥٠.

١٠- عبد الكريم ، منجأ سمير ، و عبد الرحيم ، ابو بكر أحمد الهادي.(٢٠١٩) ، دور الخداع البصري في الفراغ الداخلي السكنى ، مجلة العلوم الإنسانية ، مج ٢٠ ، ع٣ ، ص ١٢٠.

١١- عزوز، خلود حسن عبد اللطيف (٢٠١٤) ، تأثير الهوية و الثقافة على سلوك الفرد داخل الفراغات المعمارية ، رسالة ماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، ص٤.

١٢- عواد، أحمد عواد جمعة (٢٠١١) ، منظومة الفراغات العمرانية في المدينة المصرية ، رسالة دكتوراه ، كلية الهندسة ،شبرا ، جامعة بنها ، ص ٢٩ ، ٣٠

١٣-فرحات ، باهر اسماعيل (٢٠٠٣) العلاقات التبادلية بين السلوك الإنساني و البيئة المادية في الفراغات العمرانية ، رسالة ماجستير ، قسم التخطيط العمراني ، كلية الهندسة ، جامعة عين شمس ، ص ١٤.

١٤-فؤاد، عبد اللطيف(١٩٨٤)، المناهج – أسسها و تنظيماتها و تقويم أثرها، مكتبة مصر، القاهرة، ص ٢٥٩.

١٥-والى ، معاذ صابر ، و آخرون (٢٠١٦- ٢٠١٧) ، دور التصميم المعماري في تعزيز الانتماء و تأصيل الهوية ، بحث للحصول على بكالوريوس الهندسة المعمارية ، كلية الهندسة التطبيقية و التخطيط العمراني ، جامعة فلسطين ، ص ٢٣.

ثانيا: المراجع الأجنبيه

References:

16- Catanese , Anthony James & Snyder, James C. (1979), Introduction to Urban Planning, McGraw-Hill Higher Education, p: 213.

17- Cirlot, J. E. (1962). A Dictionary of Symbols: Translated from the Spanish by Jack Sage, Foreword by Herbert Read. Routledge & K. Paul, p: 66.

18- Eysenk, M.W & Keane,M.T (1995), Congnitive psychology : A student's handbook, Hillsdala , USA, p:204.

19- George E . Blech & Michael A . Blech (2004), Aderising and Promtion ,Mc Graw-Hill , p : 387.

20- Jaglarz, A. (2011, July). Perception and illusion in interior design. In International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction

Springer, Berlin, Heidelberg., (pp. 358-364).
21- Lynch. Kevin,(1984) Site Planning, 3rd Ed., The MlT, Cambridge, United Kingdom,p:17.
22- Lynch. Kevin (1984), Site Planning, 3rd Ed., The MlT, Cambridge, United Kingdom, p: 209
23- Read, H., & Marić, S. (1949). The meaning of art (Vol. 213). Hammondsworth, Middlesex: Penguin books.p: 939.
24- Soler-Adillon, J. (2015). The intangible material of interactive art: agency, behavior and emergence. Artnodes: revista de arte, ciencia y tecnología, (16), 43-52.
25- Trancik, R., (1986)," Finding The Lost Space " , Van Nostrand Rienhold, New York, P.92, p:.107