الإدراك البصرى و أثره على تشكيل الفراغات المتحفية الحديثة

" دراسة حالة متاحف الحفريات و الأحياء المائية "

المهندسة/ بسمه زكريا جلال طه

باحثة بمرحلة الماجستير- كلية الهندسة - المطرية - جامعة حلوان

أ.د/ حمدي صادق **أ.د.م/ محمد سيف النصر**

أستاذ العمارة - كلية الهندسة بالمطرية **أستاذ مساعد - كلية الهندسة بالمطرية**

ملخص البحث :

يختلف الادراك البصري للمشاهد من شخص لأخرنتيجة عدة عوامل فسيولوجية وبالرغم من ذلك فإنه يتأثر بتشكيل البيئة المحيطة له و تتناول الورقة البحثية العلاقة التبادلية بين مبادئ الادراك البصري للمشاهد (التناظر – الاستمرارية – الانغلاق - التقارب) و مبادئ التشكيل المعماري (الوحدة – السيطرة – الاتزان – الايقاع – المحورية - المقياس) في ظل المتتابعة الداخلية (التصعيد – المقاطع - الذروة) في متاحف الحفريات و الاحياء المائية حيث تخضع تلك المباني لمعايير تصميمة و تنظيمية خاصة وذلك بدراسة تشكيل عناصر الفراغ من خلال المعايير المؤثرة علي الادراك البصري وهي الخصائص البصرية كالشكل و اللون و الملمس و الاضاءة و الشفافيه .

الكلمات الدلالية :

متاحف الحفريات و الاحياء المائية «أحواض السمك العامة» - الإدراك البصري - التشكيل – المتتابعة الفراغية

Abstract :

The visual perception of the viewer differs from one person to another as a result of several physiological factors, although it is affected by the formation of the surrounding environment. The research paper deals with the interrelationship between the principles of visual perception of the viewer (Symmetry - Continuity - Closure – Convergence) and principles of architectural formation (Unit - Control - Balance - Rhythm - Axial – Scale) under the Spatial sequences (Escalation - Syllables – Climax) in museums of fossils and aquariums, where these buildings are subject to special design and organizational criteria by studying the formation of the elements of space through criteria affecting visual perception, which are visual characteristics such as shape , color , texture, lightness, and transparency.

Key words :

Oceanarium and aquariums - Visual perception - formation - Spatial sequences .

مقدمة :

الوظيفة الأساسية للادراك البصري للمشاهد هي التعرف علي البيئة و التأثيرات المحيطة (مادية – معنوية) فلا يقتصر الادراك البصري فقط علي ادراك الاشكال و الالوان و الضوء و المواد ولكن يشمل أيضا إدراك المعاني و الدلالات فالادراك عملية حسية ذهنية لنقل انطباع للمشاهد للإحساس بالفراغ المحيط و التفاعل معه ، ولهذا أنشئت أحواض السمك العامة " aquariums " لخلق فراغ يعطي شعور وهمي للزائر بدخولة لعالم تحت الماء و محاكاة بيئة الكائنات الحية حيث الاضاءة المناسبة و البيئة الطبيعية المماثلة .

هدف البحث :

دراسة تصميم وتنظيم وتشكيل الفراغات و ممرات الحركة والاحواض في متاحف الحفريات و الأحياء المائية و أثرة في عمليه الادراك البصري للمشاهد للوصول الي عمل نموذج قياسي لدراسة العلاقة بين الادراك البصري و تشكيل الفراغات في متاحف الحفريات و الاحياء المائية.

منهجية البحث :

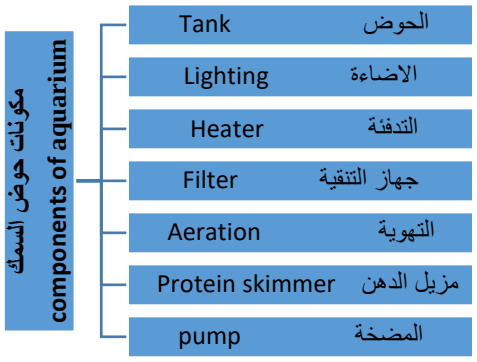
اعتمدت منهجية البحث علي منهج تحليلي استنباطي من خلال عرض و دراسة تحليلية لبعض المشاريع العالمية للوصول الي نموذج قياسي يصلح للتطبيق .

1- متاحف الحفريات و الأحياء المائية " الاكواريوم Aquarium ":

يندرج نوعية هذه المتاحف تحت تصنيف متاحف العلوم ، و متاحف الاحياء المائية تعني باللغة الانجليزية Aquarium و يقصد به الحوض المائي و تتم تربية الكائنات الحية من اسماك ونباتات وغيرها في الماء ويكون له واجهه شفافة .

1.1 مواصفات ومكونات أحواض السمك :

يعتبر الماء وسط متفاعل ويصعب السيطرة عليه بالإضافة إلى وزنه الهائل ، فإن الماء يسبب تآكل المعدن ويولد البكتيريا بسهولة وهو قادر على نقل المعادن السامة لمسافات طويلة وسيحاول الهروب من أي وعاء يحتويه . ومع استخدام التكنولوجيا الحديثة أصبح لدينا أنظمة تهوية و ضخ و تنقية مياه حلت مشاكل جودة المياه في أحواض الأحياء المائية ، كما أنها أصبحت سلاحا في يد مصممي الاكواريوم لانشاء الاحواض الحديثة المتنوعة .



شكل 1-1 أساسيات تكوين أحواض السمك

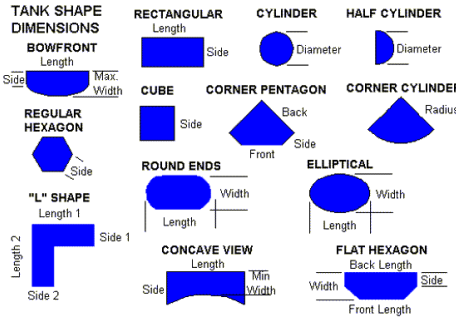
1.1.1 الحوض Tank:

تختلف الاحواض من ناحية الشكل (مستقيم أو منحني) ومادة الصنع (زجاج – إكليريك وغيرها) ولكن كل الأحواض تكون شفافة لرؤية معالم البيئة البحرية التي ستبني فيما من نباتات واسماك وصخور وغيرها و حساب كمية المياه لايجاد معامل الامان لضمان عدم تصدع الحوض .

1.1.2 الاضاءة Lighting :

اضاءة احواض السمك معقدة و ذلك للحفاظ علي بيئة الاسماك و الحياة النباتية لتوفير دورة نهارية / ليلية واقعية لتقريب الوضع الطبيعي للأحياء ، ولكن بدرجات متفاوتة فمنها ما يحتاج

الى إضاءة قليلة و البعض الأخر يحتاج الى إضاءة قوية سواء كانت الاحياء ليلية (نشيطة ليلاً) أو نهارية (نشطة نهاريًا) كما أن طول فترة الضوء يؤثر بشكل مباشر على التكاثر في العديد من الأنواع التي يحدث فيها التكاثر الموسمي ولكن في أحواض الاكواريوم لايمكن جعل الشمس تدخل الى الفراغ وبشكل عام فالشمس تسبب نمو



شكل شكل 3-1 محاكاة الاضاءة النهارية و الليلية في حوض السمك

الطحالب ، ولذلك يستعاض عنها بالإضاءة الصناعية.

أ- شدة الاضاءة أو الإسطاع LUMENS (LUX) :

هي كمية الضوء المرئي المنبعث حيث يمكن حساب مخرجات شدة الاضاة لكل مصباح بواسطة مقدار الطاقة الداخلة بالواط و أظهرت بعض الدراسات أن الحد الأدنى من شدة الضوء يجب ألا يقل عن 3000 لوكس كل متر مربع في أعمق جزء من الحوض .

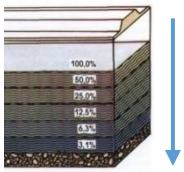
ب - الطيف الضوئي Photosynthetically Active Radiation (PAR) :

تقاس بوحدة النانومتر nm ويتكون الضوء في المصابيح من كل الطيف وبالوانه المتعددة ، كما يجب أن ننوه الى ان هذا الطيف الضوئي يختلف من مصباح الى اخر.

ج - حرارة اللون اوColor Temp :

تقاس بالكلفن Kelvin K وللاحواض المياه نحتاج الى 5000 الى 6500 كلفن من الاضاءة والتي عادة ماتكون من اللون الابيض .

د - أنواع المصابيح في الاحواض :



شكل 4-1 يوضح تأثر شدة الاضاءة بزيادة عمق الحوض

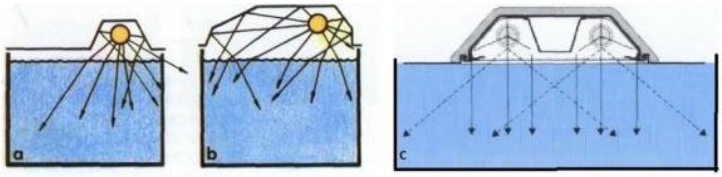
استجابت الشركات المصنعة للإضاءة للاحتياجات المختلفة لعلماء الأحياء المائية من خلال توفير مجموعة من أنواع المصابيح حيث استخدم قديما مصابيح الفلورسنت البيضاء و استخدمت حديثا مصابيح الليد Led وهي الاضاءة الأكثر استخداما فمنها انواع صديقة للبيئة لا تسبب نمو الطحالب الا بمقدار بسيط كما ان شدة الاضاءة لا ترفع حرارة الحوض الا بمقدار درجتين كما انها متنوعة الاشكال .

و رغم توافر العديد من المصابيح نحتاج النظر إلى طاقة الإدخال مقابل طاقة الإخراج نظرًا لأن نفس المدخلات بالـ (Watt) يمكن أن يكون لها ناتج مختلفة من (PAR, LUX) بسبب الطاقة الحرارية المهدرة في برامج التشغيل وأجهزة التحكم .

- كشافات الاضاءة : توضع في الطرف المقابل فوق حوض كبير و يمكن تصميم الإضاءة لتعكس ضوء النهار الموجود في المنطقة التي تشكل موضوع المعرض. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تغيير زاوية وكثافة ولون الاضاءة .
- أنابيب الاضاءة : وهي الشكل الأنسب لإضاءة حوض السمك ،و توفر انتشار أفضل للضوء .

- الإضاءة الموجهه : و هي مثالية لخلق دراماتيكية وللتأكيد على أي حركة لسطح المياه، وهي مفيدة بشكل خاص لتوجيه الضوء إلى الخزانات العميقة نسبيًا.

الاضاءة الموجهه كشافات الاضاءة أنابيب الاضاءة شكل (5-1) يوضح أنواع الاضاءات



شكل (6-1) يوضح استخدام عاكسات في الغطاء لتوزيع الضوء بشكل متوازن

1.1.3 التدفئة Heater :

لكل كائن حي درجة حرارية معينة يتعايش معها و تشعره بالنشاط والفعالية وإذا ما انخفضت الحرارة فهي كالارتفاع تؤدي الى اختلاف في مواصفات الحوض وحاجات الكائن الحي ومن ثم تؤثر سلبا عليه.، و الجهاز المسؤول عن المحافظة على الحرارة هو **Heater** ويقوم بتنظيم الحرارة بحيث يضبط على درجة معينة مثل 25˚ او 27˚ م ، ولكل كائن حي مدى من درجات حرارية التي يعيش ضمنها وتعتبر درجة الحرارة 25˚ م مناسبة لعامة الكائنات الحية . كما ان ارتفاع الحرارة بالعكس تؤثر عليه ولهذا تحتاج الى جهاز آخر هو البراد او **Chiller**

1.1.4 جهاز التنقية Filter :

هو جهاز مسؤول عن التنقية حيث يقوم بسحب الماء وامراره عبر مواد للتنقية يطلق عليها مصطلح Media حيث انه في هذا (الوسط) ستنمو البكتريا التي تقوم بالتنقية وبهذا الوسط سيتلامس الماء مع مواد تؤدي الى تعلق الأوساخ بها ومن ثم تخليص الماء منها وهذه المواد مثل الإسفنج والقطن وقطع البلاستيك وكلما كانت هذه المواد متنوعة وكثيرة التفرع أمكن زيادة المساحة السطحية للتلامس ومن ثم تنقية افضل ولذلك نلاحظ وجود مواد وقطع بلاستيكية متنوعة مثل الكرات البلاستيكية المثقبة وما شابه والتي تعد الان احسن مواد الفلترة هي الكرات البلاستيكية والتي تسمى ال Bio Ball.

1.1.5 مزيل الدهن Protein Skimmer :

يعمل علي إزالة النفايات البروتينية والجسيمات العالقة في الماء عن طريق انتاج فقاعات هواء تلتصق بها البروتينات والنفايات و ترتفع فقاعات الهواء التي تحمل النفايات إلى أعلى ثم تخرج في حاوية للتجميع.، وبالتالي يساعد في الحفاظ على المياه نظيفة وتحسين البيئة المائية

1.1.6 التهوية Aeration :

تهوية خزانات العرض مهمة لأن الأكسجين ضروري لجميع الكائنات الحية. نظرًا لأن تركيز الأكسجين المذاب في مياه البحر يتراوح بين 5 و 7 ملغ / لتر، هناك العديد من الطرق المستخدمة للتهوية. الأكثر شيوعًا في الأحواض العامة هو استخدام موزعات الهواء Air Diffusers هذا النوع من عناصر التهوية عبارة عن مادة مسامية يتم توفيرها بواسطة هواء منخفض الضغط عادة من خلال جهاز نفخ blower تعتمد كفاءة المهويات المغمورة بشكل أساسي على درجة الحرارة والملوحة والضغط الجوي

وحجم الفقاعة ومتوسط تركيز الأكسجين المذاب وقيم التشبع لقابلية الأكسجين للذوبان. كما يمكن حساب الأكسجين المطلوب اذابتة ، وكفاءة النقل وكفاءة الامتصاص التي تمثل نسبة الأكسجين المنقولة من الهواء إلى الماء .

1.1.7 المضخة Pump :

هي قلب كل نظام في الأحواض و من المهم اختيار النوع و الحجم المناسب للحوض، و من بين العديد من أنواع المضخات هناك نوعان شائعان : مضخة الطرد المركزي ومضخة الإزاحة و نظرًا لأن المياه تتفاعل مع الحديد و تتآكل وتكون الصدأ ، يجب الحرص على اختيار المضخات المصنوعة من مادة مقاومة للأكسدة مثل مضخات الفولاذ المقاوم للصدأ ، والمضخات المصنوعة من مادة غير قابلة للتآكل مثل pvc

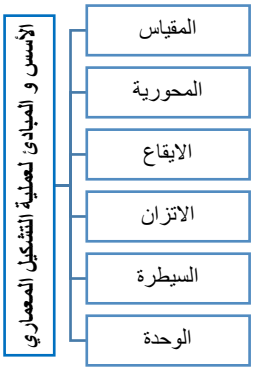
1.2 تصنيفات الأحواض في متاحف الحفريات و الأحياء المائية :

و يقسم أحواض الاكواريوم الى عدة تصنيفات ومنها :

شكل (7-1) تصنييف الاحواض في متاحف الحفريات و الاحياء المائية

2- أسس ومبادئ عملية التشكيل و العوامل المؤثرة علية ومحدداته :

الاسس و المبادئ هي التي تنظم جميع قرارات التصميم ، وتؤثر في الصورة والتشكيل النهائي للمبنى والذي لابد أن يكون مدروس حتى ينعكس ذلك على إدراك المشاهد وتقييمه وانطباعاته ، وتتعدد الأسس الخاصة بالتشكيل المعماري في كيفية تحقيقها ، وإن كانت تتفق في هدفها الذي يسعى إلى توصيل الصورة المطلوبة إلى ذهن وعاطفة المتلقي والتي تؤدي في النهاية لتوصيل الرسالة والفكرة .



شكل 8-1 الأسس و المبادئ لعملية التشكيل المعماري

2.1 أسس و مبادئ عملية التشكيل المعماري :

2.1.1 **الوحدة :** تأتي من اتباع أسلوب معين لتنسيق وربط العناصر مع بعضها ليكون جسما غير مفكك

2.1.2 **السيطرة :** باستخدام سيطرة أحد الكتل بوظيفتها أو تشكيلها عن البقية أو سيطرة الخصائص البصرية

2.1.3 **الاتزان :** تعني اتزان المبنى إستاتيكيًا وهو الاتزان الإنشائي اما الاتزان التشكيلي فهو اتزان كتلة المبنى أفقيا أو رأسيا .

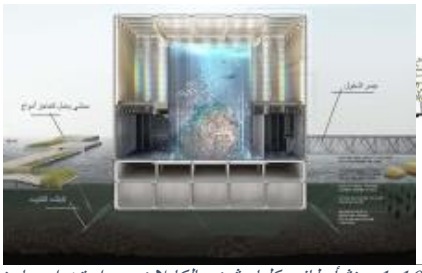
2.1.4 **الايقاع :** يعنى ترديد الحركه بصوره منتظمه أو غير منتظمة تجمع بين الوحده و التغير

2.1.5 **المحورية :** المحاورفي علم التشكيل ليس خطا لتقسيم الشكل في المسقط الافقي أو الواجهه أو القطاع ولكنها علاقة تنظيمية للتشكيل .

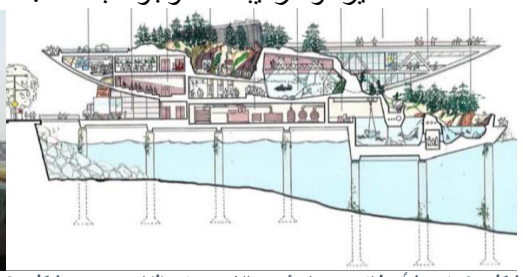
2.1.6 **المقياس :** مقياس الحجم هو جانب نسبي يتحدد بناء علي المقارنة بين حجم الجسم و الأحجام المحيطة به .

2.2 عوامل تؤثر على التشكيل الخارجي في متاحف الحفريات و الاحياء المائية :

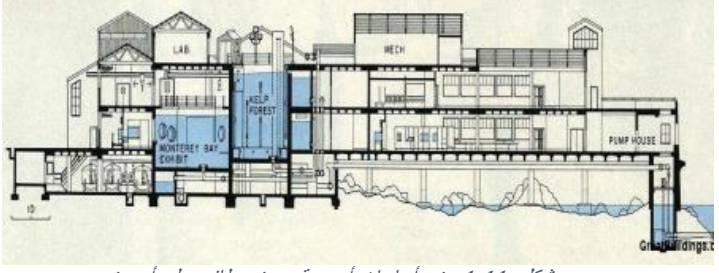
2.2.1 **الموقع** : هل المنشأ مائي ام مرتكز على أساسات أرضية تحت المياه أو طافي أعلى المياه فيجب توزيع وزن المنشأ العائم بالتساوي على مساحة السطح و حساب الأحمال المتغيرة والتركيبات الموجودة بداخله .



شكل 10-1 منشأ طافي كليا مثبت بالكابلات مع استخدام حاجز أمواج

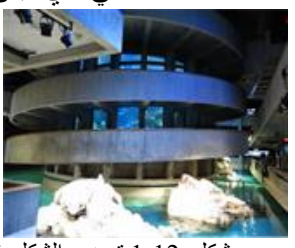


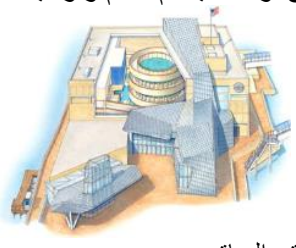
شكل 9-1 منشأ طافي نسبيا مثبت بالاعمدة في القاع



شكل 11-1 جزء أساسات أرضية و جزء طافي علي أعمدة

2.2.2 **الوظيفة** : الوظيفة كمؤثر في التشكيل ترتبط بمقدار صلاحية هذا التشكيل من حيث خواصه الهندسية والمادية والبصرية كمحتوى لنشاط إنساني معين ، ويعتبر البرنامج الانتفاعي لأي مبنى أول ما يحكم حجم ونوعية التشكيلات المتوافقة معه .





شكل 12-1 توضح الشكل يتبع السياق فالشكل و الوظيفة لا ينفصلان حيث وضع **ramp** لرؤية الحوض الرئيسي من كل الزوايا بكامل الارتفاع

شكل 13-1 توضح الشكل مستقل الشكل الخارجي لا يعبر عن الفراغات الداخلية

2.2.3 **الجمال** : هو الغبطة أو المتعة و يأتي هذا الانطباع نتيجة إدراك المشاهد للجمال الحسي و العاطفي للمبني و التي تأتي من توافق المبني و وظائفه ومدى ملائمته لها .

شكل 14-1 يوضح جمال حسي عاطفي يرمز فكرتة الي حركة المياة و الدوامة

شكل 15 -1 يوضح جمال حسي عاطفي ترمز فكرتة الي جبل جليدي مغطي بالثلوج

2.2.4 **نظم الانشاء و مواد البناء :** مع تعدد و تطور التكنولوجي لنظم الإنشاء ومواد البناء الحديثة أدي الي تنوع التشكيلات المعمارية بما تخدم المتطلبات الوظيفة و الجمالية ، فالعلاقة بين الشكل والإنشاء تتفاعل في توافق وتناقض.

شكل 16-1 يوضح سيطرة النظام الانشائي علي التشكيل

شكل 17-1 يوضح تداخل النظام الانشائي في التشكيل

شكل 18-1 يوضح عدم ظهور النظام الانشائي في التشكيل

2.3 أثر المحددات البيئية علي التشكيل المعماري في متاحف الحفريات و الاحياء المائية:

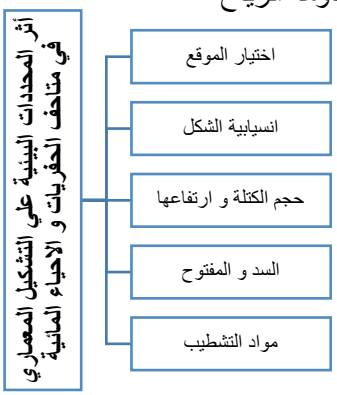
2.3.1 **اختيار الموقع :** تعتبر ميزة إذا تم اختيار منطقة الواجهة البحرية لبناء المتحف المائي حيث الظروف البيئية عالية الجودة وبين اختيار مكان بالقرب من المدينة .

2.3.2 **انسيابية الشكل :** نظرا لقربها من المسطحات المائية فتزداد سرعة الرياح و شدتها لذا كلما كان شكل الكتلة إنسيابية به كتل منحنية أو شكل حاد لمقاومة الرياح

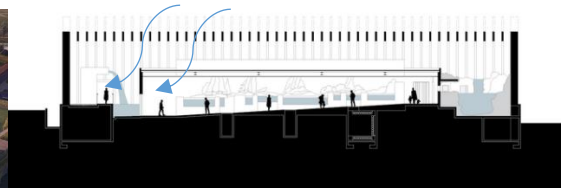
2.3.3 **حجم الكتلة و ارتفاعها :** غالبا ما يكون حجم القاعدة أكبر وتتجه للصغر كلما ارتفعت عن منسوب السطح لمقاومة الرياح و الامواج .

2.3.4 **السد و المفتوح :** تزداد مقاومة الكتلة للرياح عند إحتواء الكتلة على فتحات لتسهيل مرور الهواء وزيادة مقاومة الهواء

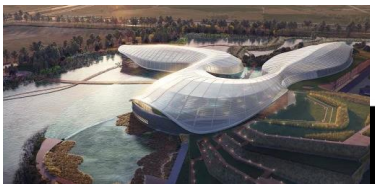
2.3.5 **مواد التشطيب :** يجب استخدام مواد تقاوم الرطوبة و الاحماض و القلويات حيث أنها تكون عرضة للصدأ والعفن أو تقشر الطلاء مما يسبب أضرار للمبني و مستخدميه كما يجب معالجة فتحات المبني لتصريف مياة الامطار



شكل (19-1) محددات بيئية تؤثر علي التشكيل في متاحف الحفريات و الاحياء المائية



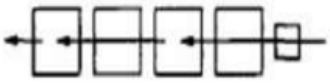
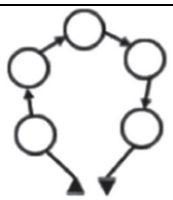
شكل (1-20) يوضح السد و المفتوح في التشكيل لقربها من مسطح مائي



شكل (1-21) يوضح انسيابية الشكل لقربها من المسطح المائي

2.4 تشكيل مسارات الحركة في المتاحف :

تتخذ مسارات الحركة الي اتجاهين (رأسية – أفقية) و أهمها الحركة الافقية ويعتبر فراغ المتاحف فراغ ذو اتجاه واحد مثل الممرات وصالة المدخل وقاعات العرض و يدرك المتلقى الفراغ الداخلى اثناء الحركة وذلك من خلال التتابع الفراغى **وبذلك تؤثر الحركة فى ادراك صورة الفراغ ومضمون التشكيل .**

جدول يوضح أشكال و تكوينات مسار الحركة	المسار الخطي Linear circulation path	يكون المسار مستقيم في شكل خط كما يمكن أن يكون عنصر تنظيم أساسي لسلسلة من توزيعات الفراغات	
	مسار اشعاعي Redial circulation path	يمتد او ينبعث من نقطة مركزية مشتركة	
	مسار دائري Spiral circulation path	هو مسار واحد مستمر ينشأ من نقطة مركزية ويدور حولها	

جدول (1-1) يوضح أشكال و تكوينات مسار الحركة

2.5 أماكن الاستقرار (الراحة) :

جدول (1-2) يوضح أماكن الاستراحة في متاحف الجفريات و الأحياء المائية

أماكن راحة مخصصة	أماكن راحة علي الممر	أماكن راحة متصلة بفراغات وظيفية
تقع غالبا في مناطق التجمع و التقاطعات كما يفضل أن تكون بأماكن ذات اضاءة طبيعية و اطلالة حتي يحصل الزوار على فرصة للراحة و التحدث	تقع غالبا هذه المساحة بالقرب من أحواض العرض مع عدم اعاقة حركة الزوار وغالبا ما يتم ترتيبة اختياريا حتي يتمكن الجمهور من التوقف و الراحة و المشاهدة	تهدف مساحة الراحة الي تقديم الخدمات فواجب استغلال وخلق المساحات المناسبة مثل الاماكن بجانب المراحيض أو المصاعد
 Great Lakes Aquarium	 Gorgia aquarium , USA	 Great Lakes Aquarium

شكل (22-1) مسار الحركة و أماكن الراحة بداخل الاكواريوم

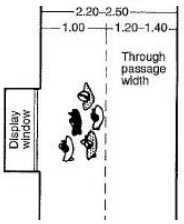
أماكن للاستراحات

مسار الحركة لفراغات العرض ذو اتجاة واحد يبدأ بسلم متحرك للدور الثاني

2.6 العلاقة بين مسار الحركة و فراغات الاحواض :

2.6.1 مسار يمر جانب فراغ الحوض :

يحافظ المسار علي مساحة كل حوض حيث يكون المسار مرن و يمكن استخدام فراغ وسيط لربط المسار بين الاحواض



2.6.2 مسار يمر من خلال الحوض :

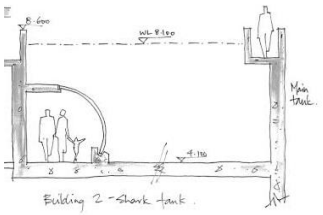
قد يمر المسار من خلال الحوض علي محور بشكل مباشر أو علي الحافة و يخلق أنماط من الاستقرار والحركة

2.6.3 مسار ينتهي بفراغ الحوض :

تستخدم هذة الطريقة للتأكيد علي أه للعرض و يكون موقع فراغ الحوض محددا للمسار و اتجاه الرؤية .

شكل (23-1) مسار يمر بجانب فراغ الحوض

شكل (24-1) مسار ينتهى بفراغ الحوض



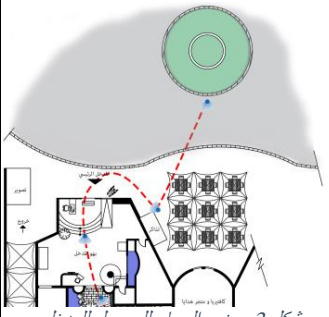
شكل (25-1) مسار يمر من خلال الحوض و اختلاف زوايا

3- المتتابعة و المكونات الفراغية فى متاحف الحفريات و الأحياء المائية :

تعتبر الحركة خلال المبني عبارة عن خط بصري يربط فراغات المبنى الداخلية والخارجية من خلال تتابع الفراغات ، ونعرض في هذا الجزء المكونات الأساسية للمتتابعات الفراغية للمبني كعناصر ايجابية تؤثر على إدراكنا للأشكال والفراغات .

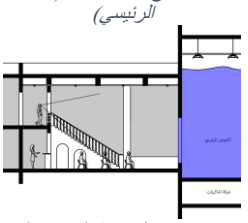
3.1 المتتابعة الفراغية فى متاحف الحفريات و الأحياء المائية : .

أولا المتتابعات الخارجية :

المقتربات	المسار	المدخل
تتضح من خلال رؤيتنا للمبنى من بعيد أثناء أقتربنا نحوه *شكل 15 يوضح رؤية المبني من خلال شارع مائل أفقيا*	هو الخط الذي نتبعه على الموقع في حركتنا نحو المبنى .  *شكل 2 يوضح المسار للوصول للمدخل*	هو نقطة اختراق المستوى الرأسي الذي يفصل الفراغ الداخلي عن الخارجي يكون عبارة عن فتحة أو فراغ انتقالي . *شكل 1 يوضح المدخل الرئيسي*

جدول (3-1) يوضح عناصرالمتتابعة الخارجية متحف الغردقة الكبير Hurghada Grand Aquarium

ثانيا المتتابعات الداخلية :

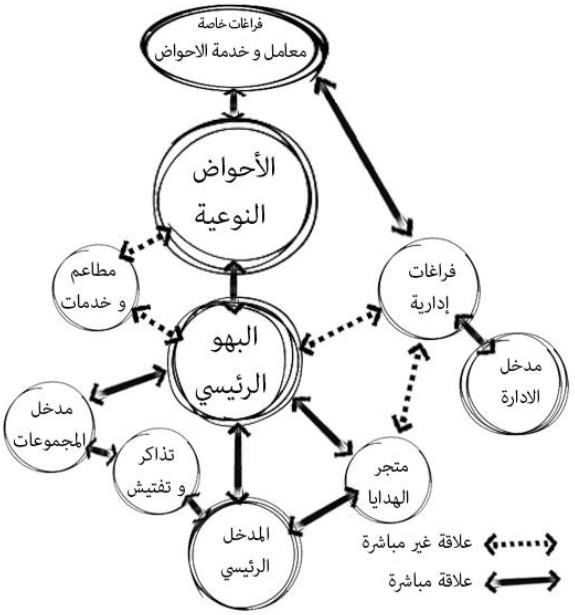
نقطة التصعيد	الذروة	المقاطع
هو التأثير الناتج عن انتقال المستخدم من نقطة مقدمة الي داخل المبني و يتكون من خلال إحساس المستخدم بالفراغ و يتحدد على حسب موقعة في الفراغ و مدى سرعته داخل الفراغ . *شكل 15 يوضح التتابع البصري في البهو الرئيسي*	يزداد إحساس المستخدم بالفراغ عند نقطة الذروة (Climax) ، عند وصوله الى الفراغ المراد الوصول إليه *شكل 4 يوضح نقطة الذروة (الحوض الرئيسي)*  *شكل 5 يوضح مجال رؤية الحوض الرئيسي*	هي نقاط لتقاطع المسار و خطوط الرؤية وهي المؤثرة علي اتجاه الحركة *شكل 3 يوضح نقطة تقاطع بين أحواض ثانوية*

جدول (4-1) يوضح عناصرالمتتابعة الداخلية في متحف الغردقة الكبير Hurghada Grand Aquarium

3.2 المكونات الفراغية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية :

تخضع تلك الفراغات الي محددات تحكم العلاقة بينهم وهي :

- تحديد طبيعة كل نشاط (عام أو شبة عام – خاص أو شبة خاص - هادئ أو صاخب – مدة النشاط – نوع النشاط)
- تحديد الانشطة الداعمة (فراغات توزيعية – فراغات للراحة مثل المطاعم و الاستراحات و الفراغات الخدمية مثل الحمامات)
- العلاقة بين الفراغ و الانشطة المحيطة من الاتصال المباشر أو غير مباشر أو عدم اتصال

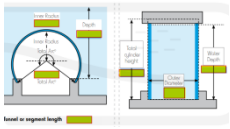


شكل (26-1) نموذج يوضح العلاقات بين الفراغات المختلفة للاكواريوم

3.3 عناصر تشكيل الفراغ في متاحف الحفريات و الاحياء المائية:

الفراغات الداخلية لا توفر المعلومات فحسب ولكن أيضا تعكس مفاهيم مختلفة عن نوع المعروضات التي يتم عرضها في الفراغ بحيث أن تكون محايدة وكذلك متكاملة مع المعروض ، **و العناصر الرئيسية في فراغ الاكواريوم هي الجدران و الأسقف والأرضيات و الاحواض** . وتلعب تلك العناصر دورا محوريا في عملية الرؤية واستقبال عين الإنسان للفراغ بل وتتحكم في مشاعره وانفعالاته تجاه الفراغ فهي تحدد أبعادها وتقسيمها وتشكل هيئتها العامة وكل ذلك يؤثر في رد فعل الإنسان تجاه الفراغ وما يستشعره من راحة أو ضيق .

شكل (27-1) نموذج يوضح الفراغات المختلفة للاكواريوم

العوامل المؤثرة علي الادراك البصري في تشكيل الفراغات في متاحف اللحفريات و الاحياء المائية				
	الارضيات	الاسقف	الحوائط	الاحواض
الشكل	اختلاف منسوب الارضيات (مرتفع – منخفض) يعمل علي العزل البصري و تحديد الفراغ	إختلاف منسوب السقف (مرتفع – منخفض) تغير من نسب الفراغ لذا هي من العناصر النشطة بصرية في الفراغات الداخلية نظرا لتنوع تشكيلاتها و خاماتها	يتم تشكيل أسطح الحوائط بأسلوب البارز والغائر و الجمع بينهم من خلال نظم تكرارية و ايقاعية	أصبح من السهل تشكيل أحواض منحنية غير تقليدية بأبعاد مختلفة حسب متطلبات المصمم 
المادة	توافر المتانة و الملائمة الوظيفية فاستخدام الارضيات الخرسانية المطليه أو المكسية بالفنيل و تجنب السيراميك أو الرخام الا اذا تمت معالجته ضد الانزلاق	تتميز الاسقف المعلقة باختلاف مادة التشطيب بكونها غير منوطة بمقاومة العوامل الجوية أو الأحمال كما توفر العزل الصوتي ولها القدرة علي اخفاء التركيبات الخاصة بوحدات الاضاءة و التكييف و أنظمة المراقبة و الانذار	مواد تقاوم الرطوبة و الاحماض و القلويات لانها تكون عرضة لنمو العفن أو تقشر في الطلاء أو اللجوء الي معالجة الاسطح اذا لزم ذلك	مراعاة سمك اللوح الزجاجي لان الماء يضغط على كل جوانب الحوض ومن المفضل في الأحواض الكبيرة جدا ان تصنع من ألواح إكريليك قوية وشفافة
اللون	يفضل الوان محايدة غير عاكسة للضوء بحيث لا تشتت انتباة الزائر عن الاحواض	الالوان الفاتحة تظهر السقف أكثر ارتفاعا من الطبيعي و الالوان الغامقة تظهره أقل ارتفاعا من الطبيعي	يفضل الالوان الهادئة المتقاربة مع الاحواض بحيث لا تشتت انتباة الزائر عن الاحواض .	تراعي عدم سميتها فتستخدم الالوان الطبيعية و تكون متناسقة لاظهار جمال البيئة المحيطة لمنطقة الحوض
الملمس	عدم استخدام المواد ذات الأسطح الملساء بحيث لا تسبب في السقوط واذا كان بالضرورة فيجب معالجتها باستخدام مادة مانع الانزلاق	استخدام مواد طبيعية في الاسقف لمحاكاة البيئة في فانها تستخدم كذلك في الحوائط ما يؤثرعلي حس و ادراك الزائر للفراغ فيعطي شعورا مختلفا .	استخدام مواد مصنعة أمر شائع حيث يتم تكسيتها و معالجتها و تستخدم مواد طبيعية لمحاكاة البيئة مثل الصخور و كذلك الحوائط المائية بأنواعها .	تستخدم المواد الطبيعية لصناعة خلفية للاحواض كما تستخدم المواد المصنعة التي تحاكي الطبيعة ولكن تبقي الواجهه عبارة عن الواح شفافة ملساء
الاضاءة	تساعد الاضاءة في الارضيات علي ادراك المشاهد لتغير فرق المناسيب لتيسير طرق الحركة دون حدوث عوائق .	يتجنب المصمم استخدام عناصر الاضاءة الجانبية لعدم تشتيت المشاهد عن رؤية الاحواض و لكن تستخدم غالبا للفت الانتباة الي اللوحات الارشادية .	يتجنب المصمم استخدام عناصر الاضاءة الجانبية في الحوائط لعدم تشتيت المشاهد عن رؤية الاحواض و لكن تستخدم غالبا للفت الانتباة الي اللوحات الارشادية .	تكلمنا عن أنواع الاضاءة الصناعية في الاحواض وضرورتها لمحاكاة الحياة الطبيعية (النهارية – الليلية) لدورة الاسماك بكل حوض .

الشفافية	بعض الأحواض تكون جزء من الارضية لذلك يراعي عامل الامان أثناء التصميم .	استخدام تشكيل الاحواض في اعطاء الزائرين شعور قوي بالاتصال مع البيئة البحرية و كأنهم في أعماق المحيط .	يتجنب فتحات الشبابيك عند الاحواض لمنع الاضاءة الطبيعية من الدخول ولكن تتواجد فتحات الحوائط بما يخدم وظيفة الفراغ (تهوية و اضاءة و الاتصال مع الطبيعة)	يراعي تنظيفها و صيانتها ومعالجة الاسطح من ترك البصمات مما يسبب تشوه في الرؤية

جدول(2-4) يوضح العوامل المؤثرة علي عناصر التشكيل

4- الإدراك البصري :

الإدراك هو تلك العملية التي ينظم الفرد بها المثيرات التي يتلقاها من البيئة المحيطه ويضفي عليها معنى وفقا لخبراته فهناك عوامل تؤثر في الإدراك الشخصى , فعلى المصمم أن يكون على دراية بها ليستطيع التعامل معها وتوجيهها لتحقق أهدافه في التصميم ويصبح إدراك المتلقي لمفردات التصميم أفضل من أي وقت مضى .

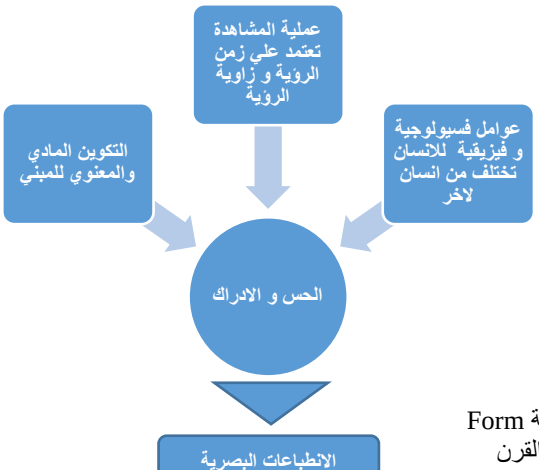
4.1 الإستجابة البصرية :

تعد الإستجابة البصرية الأكثر هيمنة عند البشر ، فهي توفر معلومات كثيرة ، وتجعل الأماكن مدركة بصورة أوضح وأكثر فاعلية من غيرها من الحواس ، من خلال التأكيد على إنشاء صور ثلاثية الأبعاد في الفراغ تترجم من خلال العمق ،والبصر ليس صورة فقط حيث أنها حاسة باحثة تستلزم النظر المحيطى مع الوعي والإدراك بالأمام والخلف .فالتوجيه هو في الحقيقة بصرى بشكل كبير ، على الرغم من أنه في بعض الحالات يشرك معه المعلومات الشمية ، اللمسية ، والصوتية . ويعتمد الإدراك البصري على عدة عوامل منها (الحيز الفراغى ، المسافة ، التدرج الملمسى ، نوعية الإضاءة ، اللون ، الهيئة) . وتختلف هذه العوامل وتتنوع باختلاف الحضارة وخبرات الأفراد وبإختلاف درجة حدة البصر مما ينتج عنه اختلافات ملحوظة في الإستجابات .

4.2 نظرية الجشطلت Gestalt:

من بين النظريات التي تم تطويرها حول حاسة البصر ، تحظى تلك النظرية بأهمية خاصة ، والتي تسلط الضوء على مجموعة من القوانين التي تنظم العملية المعرفية حيث توصل علماء النفس الي أن الدماغ البشري ينظم التصورات باعتبارها مجموعات (Gestalts) وفقًا لقوانين معينة أطلقوا عليها "قوانين الإدراك"

*الجشطلت : كلمة ألمانية تعني الشكل Shape أو الهيئة Form ، وهي مدرسة فكرية جديدة نشأت في ألمانيا في أوائل القرن العشرين وتقوم على دراسة الكل قبل دراسة الجزء .



شكل (28-1) المؤثرات الخارجية علي عملية الحس و الادراك

4.2.2 التناظر و النظام :

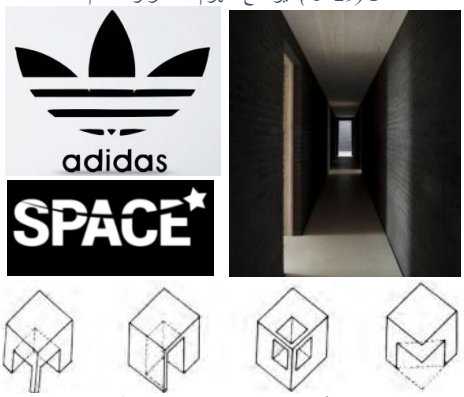
يدعو هذا المبدأ بكل بساطة الاتزان و عدم ترك الفوضى في أي تركيبة لأن المشاهد سيضيع الوقت في البحث عن الخلل بدلا من التركيز على إدراك المعنى الحقيقي للرسالة و يمكن تحقيقه عند وجود توازن سليم و تناسق في مختلف عناصر التصميم ، فالعناصر التي تبدو متشابهه ينظر اليها علي أنها جزء من تشكيل عام .

شكل (29 -1) يوضح مفهوم التناظر و النظام

4.2.3 الاستمرارية :

هو المبدأ الذي تنساق فيه العين وفقا لمسار معين، منحنى، أو خط مستقيم، مفضلة أن ترى شكلا واحدا متواصلا بدلا من مجموعة خطوط متباعدة. و هو ما يمكن أن يستخدم

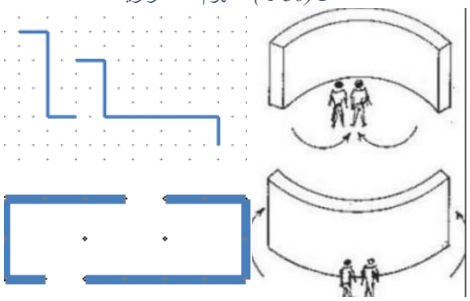
للإشارة لعنصر معين في التصميم من خلال استعمال خط يقطع التصميم متخذا منحى ملائم لهذه الأخيرة.



شكل (30-1) مفهوم الاستمرارية

4.2.4 الانغلاق :

يعتمد على ميل العين لرؤية الأشكال المنغلقة. فهو يستعمل عندما يكون الشكل غير مكتمل أو عندما يكون الفضاء الداخلي للتصميم غير ممتلئ بالكامل و لكن، يدرك المشاهد رغم ذلك التصميم كاملة من خلال تصوره الشخصي للفراغات .



شكل (31-1) مفهوم الانغلاق

4.2.5 التقارب :

يعتمد على تقارب مجموعة من العناصر لخلق ترابط بينها. فمن الممكن أن ينظر إليها كشكل واحد بالرغم من كونها مجموعة عناصر منفصلة.التقارب يمكن تحقيقة عبر استخدام الكثير من القواسم المشتركة مثل الشكل و اللون والملمس أو الحجم أو أي سمه بصرية أخري .

شكل 32-1) مفهوم التقارب

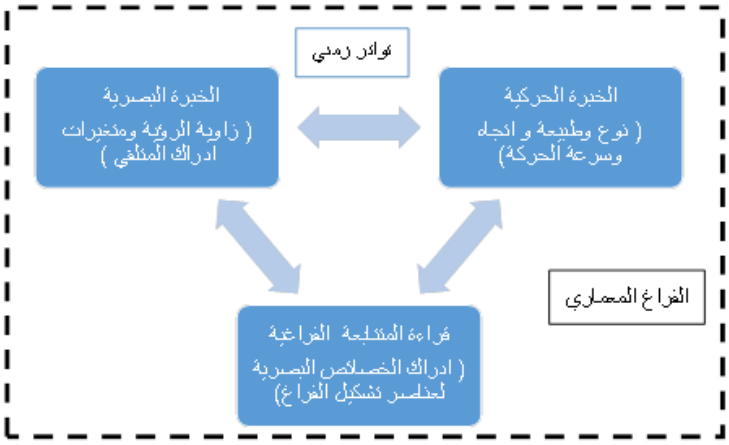
4.2.6 الشكل و الخلفية :

يعتمد على تفضيل العين البشرية رؤية الصورة (الجسم الأمامي) و الخلفية على أساس مستويين مختلفين. عادة ما يتم استخدام الضوء و الظل و هو ما يساعد على خلق صورة مميزة من ضمن مجموعة أشكال .

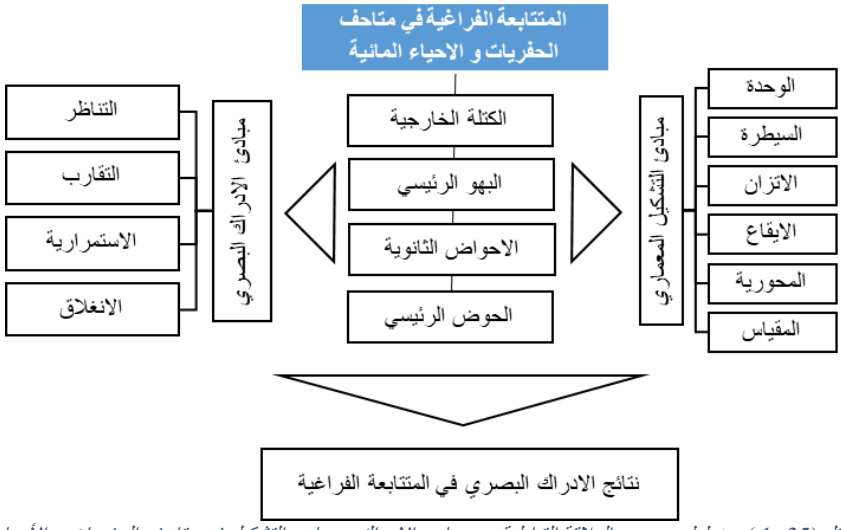
شكل (33 -1) مفهوم الشكل و الخلفية

5- استنتاج العلاقة بين الادراك البصرى و التشكيل المعمارى فى المتتابعة البصرية :

مما سبق دراسة نستنتج العلاقة التاليه



شكل (34 -1) مخطط يعبر عن العلاقة التبادلية بين ادراك المشاهد في الفراغ المعماري



شكل (35 -1) مخطط يعبر عن العلاقة التبادلية بين مبادئ الادراك و مبادئ التشكيل في متاحف الحفريات و الأحياء المائية

و بناء علي الدراسات النظرية و من خلال المخطط التحليلي شكل (35-1) تم تصميم مكونات النموذج القياسي .

6- العلاقة بين التشكيل و الادراك و أسس اختيار الأمثلة التحليلية:

6.1 العلاقة التبادلية بين الادراك البصري والتشكيل المعماري :

وجب دراسة مدي تحقيق مبادئ التشكيل المعماري لعناصر المتتابعة البصرية في متاحف الحفريات و الاحياء المائية من خلال (البهو الرئيسي – الاحواض الثانوية – الحوض الرئيسي – الممرات) وتأثير ذلك علي تحقيق جودة الادراك البصري للمشاهد ، هذا و سوف يتم وضع نقاط تقييم لمدي تحقيق التشكيل المعماري (بالمتتابعة البصرية) لجودة الادراك البصري من خلال

تحليل أمثلة عالمية مختارة علي أسس من خلال الدراسة النظرية بحيث يمكن منها الوصول الي النموذج القياسي ومن خلال نقاط التقييم التي تم اقتراضها علي أساس (**صفر = غير نشط بصريا / 1 = نشاط ضعيف بصريا / 2 = نشط نسبيا / 3 = نشط و قوي بصريا**) وهي تمثل أوزان لقوة تواجدها و تأثيره علي الادراك البصري

6.2 أسس اختيار الأمثلة التحليلية:

6.2.1 عينة عشوائية : وهي ابسط الطرق وأكثرها شيوعا لضمان عدم التحيز في اختيار مفردات معينة عن غيرها.

6.2.2 عينة عمدية : وتقوم هذه على اختيار قصدي لمفردات معينة وشروط معينة يفترض الباحث أنها خير ممثل لهدف الدراسة حيث يقوم الباحث بتحديد الخصائص العامة والخاصة التي يتصف بها واقع البحث والتي لها علاقة بالدراسة التي يقوم بها .سيتم في تقييم العمل المعماري طبقا لعناصر الدراسة السابق ذكرها باستخدام الأسلوب متوسطات درجات التقييم .

سيتم التعريف باسم لأكواريوم ، سنة الافتتاح ، المعماري المصمم و أي معلومة مميزة بالمشروع كما سيتم وصف الفراغات الداخلية من خلال صور للمتتابعة البصرية .

العلاقة بين الادراك و التشكيل من خلال المتتابعة الداخلية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية																		
مبادئ التشكيل في المتتابعة الداخلية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية / مبادئ الادراك البصري لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية		الوحدة		السيطرة		الاتزان		الايقاع				المحورية		المقياس	
		متجانس	متباين	كلي	جزئي	كلي	جزئي	إيقاع متنوع	إيقاع متدرج	إيقاع متكرر	إيقاع مستمر	فراغي (منتظم)	فراغي (غير منتظم)	مقياس فخم	مقياس حميم
فراغ البهو الداخلي	التناظر	●			●		●				●		●		●
	التقارب	●			●		●				●		●		●
	الاستمرارية	●			●		●				●		●		●
	الانغلاق	●			●		●				●		●		●
فراغ أحواض ثانوية	التناظر	●			●		●				●		●		●
	التقارب	●			●		●				●		●		●
	الاستمرارية	●			●		●				●		●		●
	الانغلاق	●			●						●		●		●
فراغ حوض رئيسي	التناظر	●		●		●					●		●		●
	التقارب	●		●		●					●		●		●
	الاستمرارية	●		●		●					●		●		●
	الانغلاق	●		●		●					●		●		●
فراغ ممرات	التناظر	●			●		●				●	●			●
	التقارب	●			●		●				●	●			●
	الاستمرارية	●			●		●				●	●			●
	الانغلاق	●			●		●				●	●			●
تجميع النقاط		288													
التقييم		%100													

جدول (6-1) النموذج القياسي المقترح لايجاد العلاقة بين الادراك و التشكيل من خلال المتتابعة البصرية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية

جدول (5-1) نقاط قياس النموذج القياسي المقترح لايجاد العلاقة بين الادراك و التشكيل من خلال المتتابعة الداخلية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية

العناصر الرئيسية	عدد النقاط	أعلي قيمة قياس
البهو الرئيسي	24	72
الأحواض الثانوية	24	72
الحوض الرئيسي	24	72
الممرات	24	72
الاجمالي	96	288

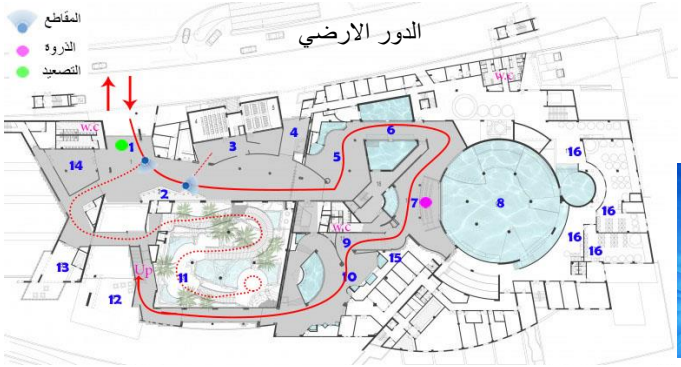
غير نشط بصريا ☼ = 0 نشاط ضعيف بصريا O = 1 نشط نسبيا Ɵ = 2 نشط و قوي بصريا ● = 3

أ - Istanbul Aquarium

اسم الاكواريوم	Istanbul Florya Aquarium
الموقع	Florya , Turkey
المعماري	Ocean Projects
سنة الافتتاح	2010
نظام المياة	Opened

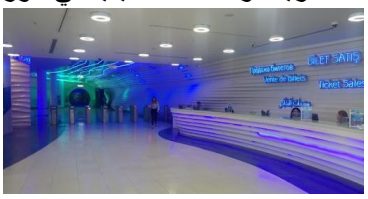
يقع في إسطنبول بتركيا بالقرب من مول اكوا فلوريا ، .يبعد 5 كم من مطار إسطنبول أتاتورك، و بالقرب من أنظمة النقل بالطرق السريعة والسكك الحديدية في فلوريا

1- اسطنبول اكواريوم 2- مول اكوا فلوريا طريق Yeşilköy Halkalı Cd
3 – فندق Crowne Plaza Istanbul Florya 4- يقع علي بحر المرمرة



1- المدخل الرئيسي 2- مكتب الاستعلامات 3- سينما 5 D 4- مدخل خاص للمجموعات 5- أحواض منطقة البحر الاسود 6- مضيق جبل طارق
7- أحواض منطقة بحر المرمر 8- المحيط الاطلسي 9- مضيق جاناكالي
10- بحر ايجة 11- غابات مطيرة 12- التراس 13- المقهي 14- متجر الهدايا التذكارية 15- وحدة دعم الحياة LSS 16- وحدات الحجر الصحي للاسماك

قطاع طولي يوضح ارتفاعات الكتلة و تنوع زوايا رؤية المشاهد



البهو الرئيسي

الممر المؤدي للأحواض الخطوط الانسيابية في التشكيل و الاضاءة تحث الزائر علي الحركة

أحواض ثانوية منطقة انتركتيكا

أحواض ثانوية منطقة البحر المتوسط

الحوض الرئيسي

نموذج تقييم مدي تحقيق التشكيل المعماري (بالمتتابعة البصرية) لقياس جودة الادراك البصري																	
مبادئ الادراك البصري / مبادئ التشكيل المعماري		الوحدة		السيطرة		الاتزان		الايقاع				المحورية		المقياس	
		متجانس	متباين	كلي	جزئي	كلي	جزئي	ايقاع مستمر	ايقاع متنوع	ايقاع متكرر	ايقاع متدرج	فراغي (منتظم)	فراغي (غير منتظم)	مقياس فخيم	مقياس حميم
فراغ البهو الرئيسي	التناظر	Θ			Θ		Θ	Θ					Θ		Θ
	التقارب	●			●		●			●			●		●
	الاستمرارية	●			●		●	●					●		●
	الانغلاق	Θ			Θ		Θ	Θ					Θ		Θ
فراغ أحواض ثانوية	التناظر		O		O		O		O				O		O
	التقارب		●		●		●		●				●		●
	الاستمرارية		●		●		●	●					●		●
	الانغلاق		O		O		O	O					O		O
فراغ حوض رئيسي	التناظر	Θ		Θ		Θ		Θ					Θ		Θ
	التقارب	O		O		O		O					O		O
	الاستمرارية	Θ		Θ		Θ		Θ					Θ		Θ
	الانغلاق	O		O		O		O					O		O
فراغ ممرات	التناظر	●		●		●		●				●			●
	التقارب	●		●		●		●				●			●
	الاستمرارية	●		●		●		●				●			●
	الانغلاق	●		●		●		●				●			●
تجميع النقاط		216													
التقييم		%75													

جدول (7-1) تقييم مدي تحقيق التشكيل المعماري (بالمتتابعة البصرية) لقياس جودة الادراك البصري في Istanbul Aquarium (عينة عشوائية)

ب - S.E.A Aquarium :-

مصنف الثالث عالميا لعام 2021 حيث يحتوي علي اكبر أكبر حوض مياة رئيسي يصل الي 36× 8.3 م .

اسم الاكواريوم	S.E.A Aquarium
الموقع	Sentosa , Singapore
المعماري	Michael Graves & Associates
سنة الافتتاح	2012
نظام المياة	Opened

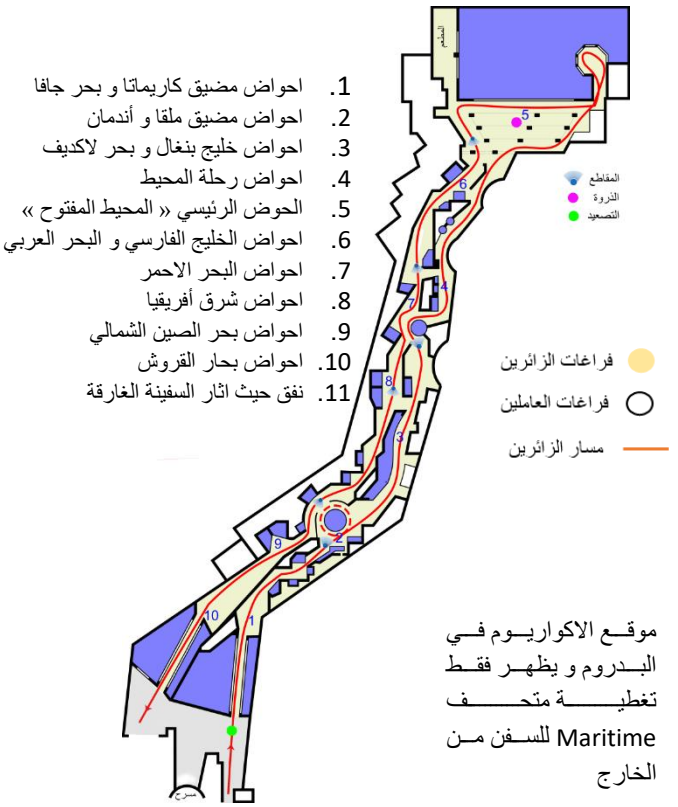
البهو الرئيسي

أحواض ثانوية بطريقة عرض مبتكرة و كأنها قبة بالمحيط

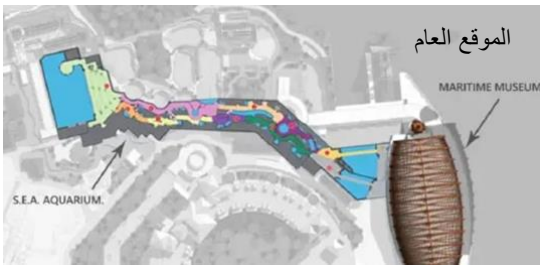
الممر المؤدي للأحواض الخطوط الانسيابية في التشكيل و الاضاءة تحث الزائر علي الحركة

تصميم فراغ الحوض الرئيسي بطريقة مبتكرة من تدرج مستوي الارضيات و واجهه العرض البانورامي

1. احواض مضيق كاريماتا و بحر جافا
2. احواض مضيق ملقا و أندمان
3. احواض خليج بنغال و بحر لاكديف
4. احواض رحلة المحيط
5. الحوض الرئيسي « المحيط المفتوح »
6. احواض الخليج الفارسي و البحر العربي
7. احواض البحر الاحمر
8. احواض شرق أفريقيا
9. احواض بحر الصين الشمالي
10. احواض بحار القروش
11. نفق حيث اثار السفينة الغارقة



موقع الاكواريوم في البدروم و يظهر فقط تغطية متحف Maritime للسفن من الخارج

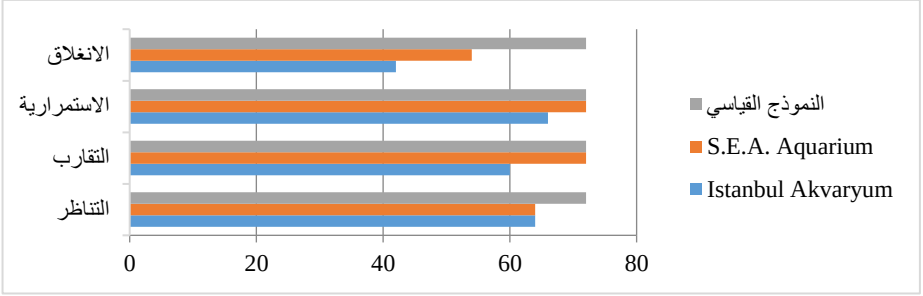


بروز المدخل الرئيسي انسيابية الكتلة و وضوح العناصر الانشائية

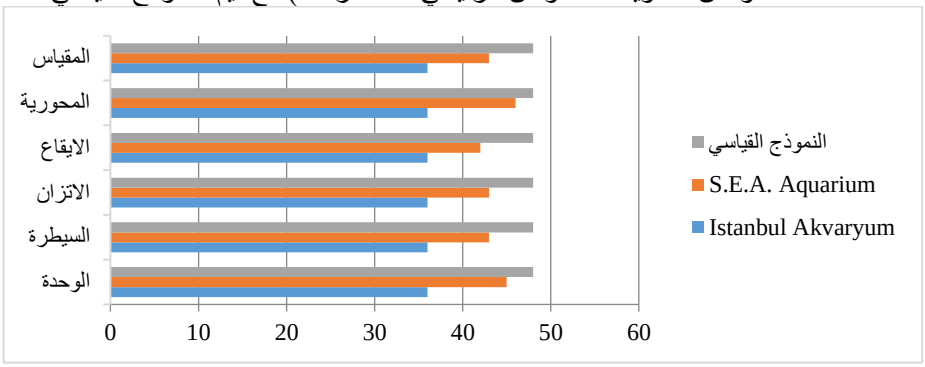
نموذج تقييم مدي تحقيق التشكيل المعماري (بالمتتابعة البصرية) لقياس جودة الادراك البصري																			
مبادئ الادراك البصري / مبادئ التشكيل المعماري		الوحدة		السيطرة		الاتزان		الايقاع				المحورية		المقياس	
		متجانس	متباين	كلي	جزئي	كلي	جزئي	ايقاع متنوع	ايقاع مستمر	ايقاع متكرر	ايقاع متدرج	فراغي (منتظم)	فراغي (غير منتظم)	مقياس فخيم	مقياس حميم
فراغ البهو الرئيسي	التناظر	●			●	●			●			●			O
	التقارب	●			●		●			●		●			●
	الاستمرارية	●			●		●		●			●			●
	الانغلاق	●			O		Θ		O			●			Θ
فراغ أحواض ثانوية	التناظر		Θ		Θ		O	O				●			●
	التقارب		●		●		●	●				●			●
	الاستمرارية		●		●		●		●			●			●
	الانغلاق		O		O		O		O				O		O
فراغ حوض رئيسي	التناظر	●		●		●				●		●		●	
	التقارب	●		●		●				●		●		●	
	الاستمرارية	●		●		●				●		●		●	
	الانغلاق	●		●		●				●		●		●	
فراغ ممرات	التناظر	●			●		●		●			●			●
	التقارب	●			●		●		●			●			●
	الاستمرارية	●			●		●		●			●			●
	الانغلاق	●			●		●		●			●			●
تجميع النقاط		262													
التقييم		%90.9													

جدول (7-1) تقييم مدي تحقيق التشكيل المعماري (بالمتتابعة البصرية) لقياس جودة الادراك البصري في S.E.A Aquarium (عينة عمدية)

7- النتائج العامة للبحث :



شكل 8-1 مقارنة بين اجمالي متوسطات قيم تحقيق مبادئ الادراك البصري في (البهو الرئيسي – الأحواض الثانوية – الحوض الرئيسي – الممرات) مع قيم النموذج القياسي



شكل 8-2 مقارنة بين اجمالي متوسطات قيم تحقيق مبادئ التشكيل المعماري في (البهو الرئيسي – الأحواض الثانوية – الحوض الرئيسي – الممرات) مع قيم النموذج القياسي

من شكل 8-1 نستنتج أن العينتان اتفقت علي ضرورة تحقيق مبدأين الاستمرارية و التناظر كأحد أهم مبادئ الادراك في فراغات المتاحف

من شكل 8-2 نستنتج أن العينة المصنفة عالميا حققت أكبر قدر من مبادئ التشكيل في فراغات المتتابعة الداخلية مما انعكس ايجابيا علي ادراك الفرد للفراغات .

8- التوصيات العامة للبحث :

توصل البحث الي عدة توصيات نوجزها في الاتي :

1. مراعاة الاسس التصميمية في متاحف الاحياء المائية لدي المعماريين و ملاحقة الفكر العالمي الحديث الذي يقوم علي التكامل بين الادراك البصري للانسان و الفراغ المتحفي .
2. تشجيع المستثمرين علي إدخال التكنولوجيا الحديثة في تصميم الفراغات في متاحف الاحياء المائية حيث تعتبر مزار سياحي و رفع كفاءة التصميم المحلي و استخدام وسائل عرض حديثة تجذب الجمهور لتحقيق الهدف من متاحف الحفريات و الاحياء المائية في الحفاظ علي الحياة البحرية.
3. ضرورة تشجيع الجمهور على المساهمة بالرأي في نوعيات الفراغات التي يستخدمها من حيث مدي تحقيق متطلباته المختلفة

4. ضرورة ترسيخ مبدأ المشاركة الفعالة في اتخاذ الافكار و المبادئ التصميمية لدي المعماري من حيث مدي تحقيق مبادئ الادراك البصري الخمس في الفكر التصميمي للوصول لافضل فراغ يستطيع المتلقي أن يتفاعل معه .

9- المراجع :

أولا المراجع العربية :

الرسائل و الابحاث :

الانطباعات البصرية للعمارة دراسه بحثيه لمفهوم الانطباعات البصريه رسالة ماجستير كلية الهندسة جامعة القاهرة 1999 ، محمد نبيل محمد غنيم

إدراك الفكر التصميمي للإتجاهات المعاصرة في عمارة المتاحف رسالة ماجستير كلية الهندسة جامعة عين شمس 2007 ، أيمن محمد عاصم محمد اسماعيل

التكامل المعماري بين التشكيل القائم و المستجد رسالة ماجستير كلية الهندسة جامعة الازهر 2006 ، أحمد عبد المنعم خالد قحطان

إشكالية العلاقة بين المنظومة الفراغية و المنظومة الانشائية في العمارة رسالة دكتوراة كلية الهندسة قسم عمارة جامعة حلوان 2006 ، محمد سيف النصر

تأثير تكنولوجيا المعلومات علي تطور الفكر المعماري رسالة ماجستير كلية الهندسة قسم عمارة جامعة الازهر 2011 ، محمد حسن خليل أحمد

فراغات الحركة في العمارة ، رسالة ماجستير ، كلية فنون تطبيقية جامعة حلوان 2017 ، هبه الله علي

دور الفراغ في التشكيل المعماري وأهميته رسالة ماجستير الهندسة المعمارية قسم التصميم المعماري جامعة دمشق 2015 ، سيما القنواتي

تأثير استخدام تكنولوجيا الواقع المدمج علي تشكيل فراغات العرض المتحفي و تجربة الزوار رسالة ماجستير كلية الهندسة قسم عمارة جامعة الزقازيق 2016 ، فيصل خليل إبراهيم

دور الإضاءة الصناعية في إبراز القيم الوظيفية و الجمالية للفراغ الداخلي " دراسة حالة المراكز التجارية في مدينة غزة " كلية الهندسة ، الجامعة الاسلامية بغزة ، هالة بركات على النجار

تاثير اللون و الضوء في اعادة ادراك صياغة جديدة للحيز الداخلي الاكاديمية العربية للعلوم و التكنولوجيا و النقل البحري - جامعة الدول العربية

ورقة بحثية بعنوان تطبيقات العمارة المائية فى الاستثمار السياحي بين العالمية والمحلية كلية فنون جميلة قسم عمارة جامعة المنيا 2017 ، إسماعيل أحمد محمد عبد هللا عامر

ورقة بحثية بعنوان إشكالية العلاقة بين العمارة المستدامة والشكل ، كلية الهندسة المعمارية - جامعة حلوان 2012 ، مني عجور

ورقة بحثية بعنوان خامات النهو و التشطيب و دورها في حماية الفراغات الداخلية و الخارجية من تأثير العوامل الجوية كلية فنون جميلة جامعة الاسكندرية 2019 ، أميرة مصطفي درويش الحداد

الكتب و الدوريات :

التشكيل المعماري ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع 1998 ، يحيي حمودة

مدخل إلي فن المتاحف ، كلية الاداب بقنا جامعة جنوب الوادي الدار المصرية اللبنانية للنشر 2002 ، رفعت موسي محمد

جماليات عمارة المتاحف المصرية كلية التربية الفنية جامعة حلوان مكتبة الانجلو للنشر 2009 ، أيمن نبيه سعد الله

جدلية تبعية الشكل في تصميم المنتج مجلة العمارة والفنون و العلوم الانسانية العدد التاسع 2018 ، خالد فاروق السندويني ، ياسر علي
تأثير أبعاد التصميم الداخلي علي المباني التاريخية دراسة حالة قصر البارون بالقاهرة مجله العمارة والفنون و العلوم الانسانية 2021 ، مريهان محمد يحيى محمود
الإدراك الذهني للصورة البصرية في تصميم الحيزات الداخلية المعاصرة الدورية العلمية لكلية الفنون الجميلة - جامعة الاسكندرية 2020 ، زينب لطفي عبد الحكيم خليفة

المراجع الاجنبية :

Books :
David Alderton , Encyclopedia of Aquarium and Pond Fish Published in the United States by DK Publishing 2005
C.M. Wang / B.T. Wang , Large Floating Structures "Technological Advances " Springer Business Media Singapore 2015
Thesis and Papers :
Sahil Manoj Gore , Paper : City under water puplished in 2016
Pankaj Rai , Oceanarium Thesis report 2019
Abu Safwan , National Oceanarium Thesis report 2013
Oscar Holland , Article : The secrets behind immersive aquarium design CNN journal June 2018
compony, Article : KELVIN LUX LUMENS "PAR & PUR " orphek
Article : LED Lighting for Public Aquarium
A review Global NEST Journal, Vol 13, No 4 , Organizing a puplic aquarium : objectives , design , operation and missions
Article Game-based Interaction Technology for Informal Education in Public Settings · January 2008
mondo* arc is the leading international magazine in architectural lighting design. Targeted specifically at the lighting specification market
العدد 78 ابريل / مايو 2017

Internet Communications :
www.advanced-aquariums.com
شركة AAT Advanced Aquarium Technologies المنفذة لعدد من المشاريع العالمية لمتاحف الحفريات و الاحياء المائية
www.fishaholic.net
شركة fishaholic المصنعة لمكونات أحواض السمك
www.britannica.com/science/aquarium
موسوعة برتنكا العلمية للعلوم مقالة بعنوان متاحف الاحياء المائية
www.artificialcoralreef.com
الموقع الرسمي للشركة coralreef المنفذة لاحواض السمك بأنطاليا أكواريوم
www.youtube.com/watch?v=DDoFpnz8nDI
عرض تفاعلي مع حوض السمك الرقمي