الفصل الاول
مقدمة عامة

1-1 تمهيد

تعتبر الاضاءة عنصرا أساسيا في عملية الإدراك البصري لكل مايحيط بنا لاسيما العمارة التي يلعب فيها الضوء دورا حيويا في إدراكها وظيفيا وجماليا ،ولذي يساعد في تحقيق المتعة البصرية من جهة والتفاعل الإجتماعي من جهة اخري ، فعملية الإنسجام بين الإضاءة والعمارة تساعد في تهيئة الراحة النفسية للمستخدم وتسبب حالة من الإنسجام بين المبني والبيئة المحيطة ، لذا كانت عملية تصميم الإضاءة مرتبطة بالمراحل الأولي في تكوين الفراغ المعماري حيث يكون التصميم لكل منها متزامن مع الأخر لتحقيق أعلي مستوي في الوظيفة والراحة لمستخدمي الفراغ، وتناول البحث أثر الإضاءة الإصطناعية في الإيحاء البصري للواجهات ودورها في إظهار الشكل المعماري ليلا وتكوين المشهد الليلي الذي يساهم بدوره في تحقيق الإلفة الإجتماعية، وإبراز جمال الشكل المعماري بما يحقق الهوية المعمارية للمباني، وذلك من خلال إستخدام االمنهج الوصفي وإعتماد إستخدام التحليل لبعض لبعض النماذج المحلية والإقليمية للوصول الي النتائج المرجوة وأهمها التأكيد علي دور الإضاءة الإصطناعية الليلية في إبراز المشهد المعماري الغائب للمعالم المعمارية وإستمرار التفاعل بين الأنسان والبيئة العمرانية خلال النصف الثاني من اليوم .

2-1 أهداف البحث

1) الخلـوص بنتـائج وتوصـيات للمختصـين لإنتـاج عمـارة تواكـب روح العصـروفـتح آفـاق جديـدة للدارســة.
2) توضيح اهمية استخدام الاضاءة الاصطناعية وامكانياتها كعنصر فعال في التأثير الايحائي البصري للواجهات ليلا .
3) توفير قاعدة معلوماتية تخـص القـرارات الضـوئية واستعمالها كأدوات تصميمية إيحائية، وتوضيح التشكيل التصميمي للكتلة (البروزات و،النتوءات و الملمس واللون) والتي مع الاضاءة سوف تؤثر وتوحي للمشاهد بصريا بما هو كائن .
4) توضيح الاثرالإيحائي للضوء الإصطناعي على الواجهات ليلا من الناحية التشكيلية والتصميمية والجمالية وتحديد كيفية حدوث الايحاء وذالك عن طريق عرض النماذج القائمة والمنفذة .

5) تقديم رؤيه جديده لتصميم واجهات المباني وتشكيلها حتى تصبح لمشاهدة المباني في الليل أهمية وجمالا تعادل الرؤية في النهار.

3-1 مشكلة البحث

تمثل المباني العامة بأنواعها المختلفة الخدمية والثقافية والسيادية معالما معمارية مميزة وملهمة للجميع نظرا لأنها محط إهتمام الجمهور ويرتادها غالبية شرائح المجتمع وفي ولاية الخرطوم تكون معظم هذه المباني غير مرئية أثناء الليل نظرا لغياب وإهمال عنصر الإضاءة الليلية في هذه المباني وهنا تكمن المشكلة البحثية وهي إغفال عنصر الإضاءة الليلية في هذه المباني وإبرازدورها في جمال الشكل المعماري للمباني ويزيد من تفاعل الناس مع المباني العامة في ولاية الخرطوم .

4-1 أهمية البحث

1) تبرزأهمية البحث في كونه يعمل على إحياء العمارة الليلية حيث تبدو المباني كلها متشابهة في غياب الإضاءة الليلية .
2) الحفاظ علي الطابع والهوية المعمارية للمباني العامة والخاصة حيث يحتفظ ويظهر كل مبنى بطابعه وهويته ومعالمه الخاصة التي تميزه عن غيره من المباني المجاورة.
3) التشجيع على الإبداع في التصميم المعماري ودارسة الكتل والظل والظلال حيث يكون المبنى مرئيا في الليل والنهار .
4) تعمل الإضاءة الليلية على تحقيق التفاعل الإجتماعي بين الإنسان والبيئة العمرانية أثناء الليل .

5-1 أسئلة وفروض البحث

1. هل هناك عدم اهتمام بالتشكيل السطحي لواجهات المباني (البروزات والنتوءات وملمس المواد المستخدمة والوانها...الخ) ؟.
2. هل هناك عدم إهتمام بإضاءة الواجهات ليلا خاصة واجهات المباني العامة والرسمية ؟.
3. هل هناك عدم اهتمام بالاسس التشكيلية للعلاقات بين الاسطح ذات الملمس المختلفة(العلاقات الحسية – مناسبة السطح لطابع المبني - صراحة مادة السطح) تلك التى تظهر أثر الضوء (نهاراً أوليلاً) كناحية جمالية للمبنى وواجهاتها ؟.

ويمكن صياغة فرضية البحث في صورة سؤال بحثي: كيف يمكن الإسستفادة من قيمة عنصر

الإضاءة الليلية الاصطناعية في إبراز جماليات الشكل المعماري للمباني وتجسيد تلك المباني كمعالم معمارية بارزة ضمن محيطها العمراني ويساعد في تفاعل الناس معها ليلا ؟

6-1 منهجية البحث

اتبعت الدارسة المنهج الوصفي التحلي لدارسة المشكلة البحثية والوصول إلى النتائج والحلول المناسبة من خلال التدرج من المدخل النظري والتعريف بمفردات الدارسة إلى الدارسات المبنية على منهجي الملاحظة والتحليل لبعض الحالات والنماذج المعمارية المختارة والتي تشكل الجانب التطبيقي والواقعي الذي يدعم الأطروحات والأفكار النظرية للدارسة

7-1 مصادر المعلومات

المصادر المكتبية : وتشمل الكتب والمراجع، والدارسات والمقالات ذات العلاقة بموضوع الدارسة ، كما تشمل المراجع والأبحاث والدارسات الموثقة على شبكة الإنترنت.

مصادر شخصية : وتشمل البحث الميداني والعمل الواقعي من خلال التوثيق والتصوير للنماذج المعمارية المحلية موضع الد راسة، وتحليل الحالات الدراسية العالمية والمحلية.

8-1 هيكل البحث

1) الجزء النظري والذي يتم فيه جمع الماده العلميه التي تشمل علي الدراسات والنظريات والتعريفات والمفاهيم الخاصه بالإضاءة الليلية.
2) الجزء التحليلي وفيه يتم تحليل هذه المعلومات وتفسير اطار موضوع البحث لقياس المشروع الذي يؤدي بامكانه الي مؤشرات جديده.
3) دراسه الحالات العالمية والاقليمية مع التحليل ومعرفة طريقة وشكل الاضاءة المستخدمة لكل نموذج .
4) رصد النتائج والخلاصات ومن ثم التوصيات بشان ماورد من خلاصات ايجابيه كانت ام سلبيه.

الفصل الثاني
الإضاءة الإصطناعية

1-2 مقدمة

لقد حظيت الإضاءة بالاهتمام الكبير منذ القدم، فقد نسجت القصص الأسطورية عن الشمس في الحضا رات القديمة وقدست حتى أصبحت آلهة تعبد في بعض الديانات القديمة بسبب ما ترسله من ضوء ودفء ولم يعد الضوء هو العنصر البسيط الذي تحتاجه العين فقط في إدراك المكونات البصرية للحياة، بل تعد ذلك بكثير فبدون الضوء لا توجد حياة، فالطاقة الضوئية الشمسية تمدنا بالطاقة الحرارية التي تحتاجها المخلوقات على الأرض

يتطرق هذا الفصل الي التعريف بالضوء مرورا بخصائصة البصرية ومصادره و الإضاءة الطبيعية والاصطناعية مرورا باهميتها وتصنيفاتها المختلفة بغرض توضيح مفاهيم اكثر عن الاضاءه.

2-2 تعريفات الضوء

يعرف الضوء بأنه ذلك الاشعاع المرئي من مجموعة الطيف الكهرومغناطيسي وينتشر في حركة موجية تختلف في ذبذبتها وأطوال موجتها ما بين 400 وحدة أنجسترم الذي يعطينا الاحساس باللون البنفسجي حتى الاشعاع الضوئي ذو ذبذبة بطول موجة 760 وحدة أنجسترم الذي يعطينا الاحساس باللون الأحمر، وبين هاتين القيمتين تتدرج أطوال موجات الأشعة الضوئية الملونة، وهو شكل من أشكال الطاقة المشعة التي تحتوي على أشعة إكس وموجات الراديو ...و غيرها وينشأ الضوء من إهتزازات جزيئات المصدر دون حركة المصدر ذاته وذلك إما بفعل الحرارة أو التيار الكهربائي، وكلما زادت الحرارة أو شدة التيار زادت حركة الجزيئات حتى ينتج عنها إشعاع ضوئي **[**المسلمي، 2000**].**

الضوء فيزيائيا : شكل من أشكال الطاقة وقد فسر الضوء مرة على انه موجات تنتقل في خطوط مستقيمة خلال الفراغ ومرة بأنه جسيمات دقيقة وأخرى اعتبرت الضوء موجات ضمن مجموعة الإشعاعات الكهرومغناطيسية .

الضوء بصريا : فهو طاقة لذا فهو يحفز الاجهزه المستقبلة في العين البشرية ليحدث فعل الرؤيا ، فالضوء يؤثر في العين ويحدث الاحساس البصري وعلى الرغم من كون الضوء في ذاته لا يرى لكنه يحدد الصفات الضوئية للاجسام واسطحها ومستوى غناها البصري بالاعتماد على ما

يحدث للضوء الساقط عليها منعمليات ك (الانعكاس، الانكسار،الانحراف،النفاذية،الامتصاص) .

3.2 الخصائص البصريه للضوء

1) لون الضوء :هو احمرار الضوء، أو زرقته، أو خضرته ... الخ . فعندما يسلط ضوء ملون على سطح ما فان الضوء المنعكس عبارة عن الضوء الساقط + لون السطح العاكس إن الألوان الأساسية للضوء هي (الأحمر، الأزرق، الأخضر) وتمتزج بطريقة الإضافة. ويمكن تصنيف أي لون وفق ثلاث قيم هي :(اصل اللون الصبغة، القيمة الضوئية للون، تشبع اللون).
2) شدة الضوء : هي كمية الطاقة المنبعثة من منبع ضوئي في زمن معين و بذلك تحدد شدة الإضاءة لأي مصدر ضوئي وعلى أساس قوة إضاءة المصدر الضوئي يتحدد مقدارالنصوع (Brightness)وتتحدد شدة استضاءة السطح .
3) النصوع هو :حاصل ضرب شدة الإضاءة للمصدر في معامل انعكاس السطح .
4) شدة استضاءة السطح : (كمية الضوء الساقط عموديا في الثانية الواحدة على وحدة السطح (مربع متر) وتقدر بالشمعة | م 2 او باللوكس.
5) والشدة بصريا : تكون اما عالية او متوسطة اومنخفضه، و تؤثر شدة الضوء الساقط على الخصائص البصرية للشكل.
6) اتجاه الضوء : يتحدد اتجاه المصدر الضوئي من خلال العلاقة بينه وبين السطح الذي يسقط عليه الضوء و زاوية سقوط الأشعة الضوئية تتحدد ايضا باتجاه كل سطح أو زاوية ميلانه بالنسبة للسطح الأخر فكلما زاد ميل زاوية سقوط الاشعاع الضوئي ازدادت المساحات السوداء فتتجه الاضاءة الى ان تكون خطوط بيضاء تحدد الاجسام.

4.2 مصادر الضوء

2-4-1 المصادر الطبيعية

وهي التي تأتي من مصادر طبيعية ومصدرها الرئيسي هي الشمس وهي الأكثر ملائمة للإنسان، ير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع، والبعد عن خط الاستواء وحالة الطقس **[**السنباني وآخرون، 2013 **]** والاتصال المباشر مع الإضاءة الطبيعية والاحساس بأشعة الشمس له تأثير نفسي يبث النشاط والحيوية في الإنسان، بالإضافة إلى ظهور المبنى والفراغ المحيط به تحت الإضاءة الجيدة لأشعة

الشمس الذي يعطي إحساس بالوضوح والرؤية الشاملة للمكان والمبنى، كما أن تركيبة الضوء والظل وتوافقهما مع المبنى بوحداته وفتحاته يقوي عوامل الوحدة والتجانس، وتؤثر الاضاءة الطبيعية في تصميم فتحات المباني من منطقة لأخري حسب قوة أشعة الشمس ودرجات الحرارة **[**القشطي، 2012**]** .

2-4-2 أهمية الإضاءة الطبيعية

أ. الإضاءة الطبيعية أو النهارية توفر الراحة البصرية والنفسية للإنسان، وهي مفضلة عن الإضاءة الصناعية.

ب. انعكاساتها ير مزعجة و توفر ظلال ذات أشكال معقولة.

ج. توفر إضاءة ممتازة للسطوح الرأسية.

د. تتدرج الإضاءة الطبيعية على مد ساعات النهار بما يتأقلم مع العين البشرية.

ه. يمكن الاستفادة من الحرارة الناتجة من استعمالاتها حسب الفراغ وتوجيه المبنى.

و. عنصر أساسي في تحقيق ترشيد الطاقة.

ز. أفضل مصدر للضوء لتحقيق اظهار جيد للألوان. انظر شكل(2-1)(2-2).

شكل (1.2) صورة توضح الإضاءة الطبيعية الجدارية والسقفية لمسجد

المصدر www.mittronik.com 2018

شكل(2.2) الاضاءة الطبيعية السقفية لمطار Guangzhou في الصين

المصدر-2018 www.hgtvremodels.com

3-2 المصادر الإصطناعية

تعتبر المصابيح الكهربائية بكافة أنواعها هي المصدر الرئيسي للإضاءة الإصطناعية، ويقوم المهتمون بمجال الإضاءة الإصطناعية بعمل دراسات وأبحاث لتطوير المصابيح المعروفة، وابتكار مصابيح أخري تكون أكثر ملائمة لاحتياجات المستخدمين من حيث الكفاءة والفاعلية والجودة لنوعية الاستخدامات المختلفة، والمصباح الكهربائي أي كان نوعه ليس إلا أداة لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية وذلك عن طريق مرور تيار كهربائي عبر وسط يكون صلباً (المصباح المتوهج) أو سائلاً (مصباح قوس الكربون) أو غازيا مصباح (التفريغ الغازي) **[** الكمشوشي وزكي، 1986**]** ويهتم هذا الجزء بالتعرف على أنواع المصابيح المختلفة في الفراغات الداخلية والخارجية واستخداماتها.

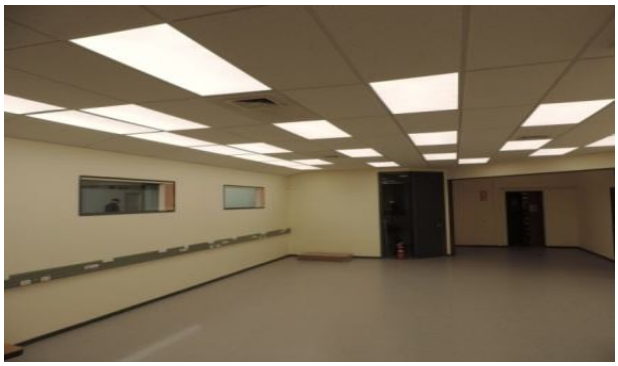
1-5-2 أهمية الإضاءة الإصطناعية

1. تكون الحاجة للإنارة الصناعية ضرورية في المبنى خلال ساعات الليل.
2. إمكانية استعمالها في الأوقات المختلفةتبعاً لر بة مستخدم الف ا ر غ.
3. يمكن تصميم و اختيار أشكال و أحجام مصادر الإنارة حسب المكان و أبعاد الفراغات .
4. إمكانية اختيار شدة الإضاءة الناتجة و اللون المستخدم.
5. أهم خاصية هي إمكانية وضع مصدر الإنارة الصناعية في الأسطح كافة (الأرضيات – الأسطح العمودية – الأسقف.)

2-5-2 تـصنيف الإضــاءة الإصـطناعية

أ) الإضــاءة المنتشــرة العامــة

وهي إضاءة الفضاء الداخلي بطريقة متجانسة اومشتتة علي عموم الفضاء ويمكن ان تكون مباشرة وغير مباشرة وتقلل من التباين بين مصدرالضوء والسطوح المضاءةالمحيطة بالفناء الداخلــي وتستخدم للحصول علي ظلال ناعمة واعطاء مظهر اكبر للفضاء وتستخدم في المكتبات وقاعات الاجتماعات والاستقبال ودورات المياه والمطابخ والممرات ....الخ. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق النجف...او السبوتات..او لمبات الفلورسنت **[** السنباتي اخرون، 2013 **]**. انظر شكل(2-3)(2-4).



شكل (3.2) توزيع الإضاءة العامة في صالة الإستقبال

المصدر-2018 www.startimes.com

شكل(4.2) توزيع الإضاءة العامة في المكتبة

المصدر-2018 www.startimes.com

ب) **الإضـاءة الموضعية**

وهي اضاءة مساحات معينة من الفضاء للمساعدة في اداء أعمال معينة بالقرب منها . وتستخدم في المكاتب المنزلية وغرف النوم وغرف المعيشة وتحت ادراج المطابخ وصالة الطعام .....الخ. ويوضع المصدر الضوئي عادة بالقرب من (فوق اوبجانب) موقع العمل وتستخدم عادة الإضاءة المباشرة القابلة للتوجيه والسيطرة ' وتتوفر اشكال هذه الاضاءة في الاباجورات والمصابيح المعلقة والمحمولة **[** الموسوي، 2012 **]** . انظر شكل (2-5)(2-6)(2-7)(2-8).

شكل(5.2)الإضاءة في المطبخ تحت الادراج

المصدر- 2018 www.startimes.com

شكل (2-6) الإضاءة الموضعية في غرفة المعيشة
المصدر-2018 www.startimes.com

شكل (2-7) الإضاءة الموضعية في صالة الاستقبال
المصدر-2018 http://www.osram.com

ج. الإضاءة التأكيدية: وهي نوع من أنواع الإضاءة الموضعية التي تخلق اضاءة بؤرية او ايقاعا متكررا من الضوء والظلال ضمن فضاء معين وهي مفيدة في التأكيد علي ملامح معينة في الفضاءات الداخلية وتستخدم لإضاءة التحف واللوحات الفنية والتماثيل والمجوهرات والديكورات الإنشائية (الاقواس والاعمدة والاسطح الحجرية). انظر الشكل(2-8)(2-9)(2-10)(2-11) (2-12) (2-13) .

شكل(2-8) الإضاءة التأكيدية للتماثيل
المصدر- 2018 http://www.osram.com

شكل(9.2) للإضاءة التأكيدية للوحات الفنية
المصدر – http://www.osram.com 2018

شكل (10.2) اللإضاءة التأكيدية لجسم منحوت
المصدر http://www.osram.com

شكل (11.2) الاضاءة التأكيدية للمداخل

المصدر- 2018 www.startimes.com

شكل(12.2) الإضاءة التأكيدية للاقواس

المصدر-2018 www.startimes.com

شكل(13.2) الإضاءة التأكيدية للأعمدة

المصدر-2018 www.startimes.com

4-2 مصابيح الإنارة الليلية

2-6-1 المصابيح الفتيلية

أ. المصباح المتوهج

يعتبر من أقدم المصابيح الكهربائية، تم استخدامهبدلاً من أساليب الإضاءة البدائية القديمة، له أشكال وأحجام مختلفة، ويعتمد أداؤه على درجة حرارة الفتيل فعندما تزيد درجة الحرارة يحدث ثلاث خطوات مهمة :لون الضوء الصادر من المصباح يصبح أكثرميولاً للون الأبيض والفاعلية الضوئية للمصباح تزيد ويقل عمر المصباح **[**العريان ، 2003**]** ، كما يعتمد عمر المصباح على درجة حرارة الفتيل، فكلما ارتفعت درجة حرارته كلما قل عمر المصباح نتيجة زيادة معدل تبخر الفتيل، فإطالة عمر المصباح يعني إضاءة ضعيفة والحاجة إلى عدد أكبر من المصابيح واستهلاك عالي للطاقة، في حين أن رفع القدرة الضيائية يؤدي إلى معدل كبير في استبدال المصابيح وبالتالي إلى زيادة كبيرة في ثمن الإضاءة **[**الكمشوشي وزكي،1988 **]**ويمتاز المصباح المتوهج أنه متوفر بأشكال كثيرة ومتنوعة، وله نظام لخفت الإضاءة سهل و غير مكلف،

ولا يحتاج إلى أجهزة مساعدة لتشغيله، كما يصل التدفق الضيائي إلى قيمته المحددة فور تشغيله ورخيص الثمن، ويتميز بلون ضوئه وأمانته العالية في نقل الألوان لكن ما يعيبه أنه كلما ارتفعت درجة حرارة الفتيل زادت الفاعلية الضيائية وقصر عمر المصباح لذا فإن التوصل إلى توافق بين عمر المصباح وبين فاعليته الضيائية مسألة اختيارية، ويصدر حرارة مرتفعة، كما أن عمر المصباح قصير.

ب. مصباح التنجستين (الهالوجين)

هو عبارة عن مصباح متوهج ولكن تم إجراء بعض التعديلات عليه بإدخال مادة الكوارتز الزجاجي وغاز الهالوجين، لكنه احتفظ بخاصية الحرارة الناتجة عمر هذا المصباح يصل الى ضعف عمر المصباح المتوهج العادي ما يقارب من 2000 لي 3500 وبفاعلية أعلي .

وتستخدم في إنارة تنسيق المواقع، والمحلات والمعارض[البارودي، 2008]، والصور واللوحات الفنية كما يستخدم في الإنارة المنزلية اونارة المستشفيات. انظر شكل(2-14).

شكل(2-14) اشكال مصابيح الهالوجين

المصدر-www.hazemsakeek.info 2018

2.6.2 مصابيح التفريغ الغازي

تمتاز مصابيح التفريغ الغازي بالفاعلية الضوئية العالية، لا يوجد لها فتيل، تعمل على ضغط عالي ومنخفض، تتطلب وقت للحصول على أعلى طاقة ضوئية، وحجم مصدر الإضاءة كبير وتكلفته مرتفعة ومن الصعب التحكم في الضوء [Phillips ،2000] الخارج منه إلا باستخدام عواكس، وتركيبات إنارة كبيرة، ومن الصعب خفت الضوء الصادر منها وتنقسم مصابيح التفريغ الغازي إلى نوعين:

اولا : مصابيح التفريغ ذات الضط المنخفض :

تحتوي هذه المصابيح على غاز خامل أو مزيج من غازات خاملة وبخار معدن عند ضغط أقل بكثير من بار، ويعتمد مردودها الضوئي على حجم المصباح، وللوصول إلى طاقة ضوئية ملائمة فإن المصباح يجب أن يكون له أنبوب تفريغ كبير.

أ. **مصباح الفلورسنت :**يتكون المصباح الفلوري من أنبوبة زجاجية طويلة، سطحها الداخلي مكسو بمسحوق فلوري، وطرفان محكمان تماماً وكل منهما مزود بإلكترود، ويعتمد مبدأ تشغيل هذا المصباح على التفريغ الغازي بين الإلكترودين، ويعتمد لون هذا الضوء على نوع المسحوق الفلوري المستخدم.

وتستخدم في إنارة المكاتب والمكتبات، ومواقف السيارات، والمصانع والورش والمخازن الكبيرة، وإنارة الملاعب الرياضة الداخلية، وقاعات المدارس والصالات والغرف التي يزيد ارتفاعها عن 7 متر. [البارودي، 2008] . انظر شكل(2-5)

شكل (2-15) مصابيح الفلورسنت
المصدر-2018 (http://www.hazemsakeek.info)

ب. **مصباح الفلورسنت المد مج:** هي ما تسمى بمصابيح توفير الطاقة، ولها نفس خصائص المصابيح الفلورسنتية التقليدية، إلا أنها تمتاز بصغر حجمها مما يوفر مجالات تطبيق جديدة وواسعة.

ويستخدم في إنارة الممرات ،والإنارة العامة للأماكن الداخلية،، وانارة المكاتب ودورات المياه، وتطبيقات محدودة للإنارة الخارجية، وفي تنسيق الحدائق [البارودي، 2008] . انظر شكل(2-5)

شكل (2-16) مصابيح فلورسنت المدمجة
المصدر-2018 (www.xenon-lamp.com)

مزايا الفلوروسنت :

1) لها كفائة عالية تصل الي 95% في مصباح الـ T5،HE.
2) عمرها طويل يصل الي 2000 ساعة في بعض هذه المصابيح .
3) نصوع المصباح خفيف مقارنة مع المصابيح الاخري .

4) يمكن اعتامها بوجود كوابح الكترونيه خاصة للإعتام (Dimming).

5) سعرها رخيص.

6) حجمها الكبير يساعد علي انتشارالضوء بشكل متجانس وهي جيدة للانارة الخفيفة.

عيوب الفلوروسنت :

1) لايمكن استخدامها للإنارة المركزة.

2) لا تصلح لاظهار ولمعان المجوهرات والاجسام المعدنية.

3) حجمها كبير مما يجعلها غير مثالية للاستخدام في الفراغات المعمارية .

4) غير مثالية لإظهار اللألوان الدافئة .

ثانياً /مصابيح التفريغ ذات شدة ضيائية عالية

يمكن تقسيم مصابيح التفريغ ذات شدة ضيائية عالية إلى أربع عائلات من المصابيح : بخار الزئبق والهاليد المعدني ومصباح الصوديوم بنوعيه ضغط عالي ومنخفض، وهذه المصابيح تنتج الضوء عن طريق إحداث قوس كهربائي صغير نسبيا وبالتالي يمكن اعتبارها من المصادر النقطية وهذا يعني أن الضوء الناتج أكثر سهولة من المصادر الخطية مثل المصباح الفلوري وتحتاج هذه المصابيح إلى فترة إحماء عند التشغيل، وفي حالة فقدانه القوة الكهربية أثناء التشغيل فيحتاج إلى فترة تبريد قبل إنتاج قوس كهربائي مرة أخر واعادة إضاءته **[** طبال ، 2012 **].**

أ. مصباح بخار الزئبق

يقوم بإنتاج الضوء عن طريق مرور القوس الكهربائي خلال بخار الزئبق، ويستخدم هذا المصباح في إنارة الشوارع ومواقف السيارات والفراغات الداخلية الكبيرة، كما يستخدم في إنارة المعروضات .

انظر الشكل(2-17) (2-18)

شكل(17.2) أشكال مختلفة من مصباح بخار الزئبق

المصدر - 2018 www.sylvania.com

شكل(18.2) استخدام المصباح في إنارة الشوارع

المصدر-2018 www.indiamart.com

مزايا مصباح بخار الزئبق

1) تتراوح الفترة الزمنية من لحظة بدء تشغيل المصباح حتى الإضاءة القصوي له من 3- 7دقائق
2) الضوء الذي ينتج عنه لونه أبيض يميل إلى الأزرق المخضر ،
3) يترواح عمر المصباح ما بين16 ، 000إلى 24، 000ساعة وتعتمد قدرته الكهربائية على قدرته الضيائية.

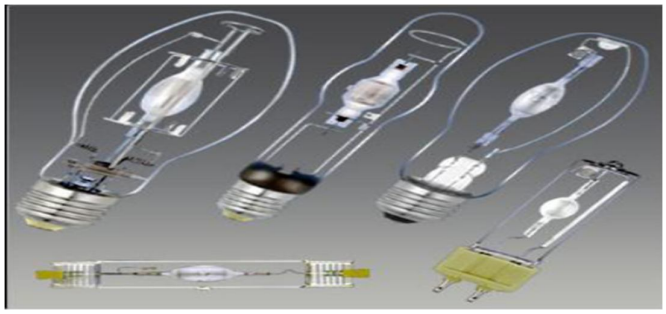
عيوب مصباح بخار الزئبق

1) له أمانة نقل رديئة للألوان .
2) وحجمه كبير بالمقارنة مع مصابيح التفريغ ذات الشدة الضوئية العالية الأخري .
3) اولفاعلية الضوئية محدودة .

ب. مصباح الهاليد المعدني

هو نوع متطور لمصابيح الزئبق، إلا أنها تحتويأيضاً على مزيج من الميتال هاليد، والذي بإضافته تتحسن الفعالية الضوئية، كما يزداد الأداء اللوني.

ويستخدم في إنارة الشوارع والساحات العامة، وانارة المطارات والملاعب، والمعارض والمحلات التجارية بالإضافة إلى إنارة المباني العامة والمستشفيات وتنسيق المواقع . انظر شكل(2-19) (2-20)



شكل(2-19) اشكال من مصابيح الهاليد المعدني

المصدر-2018www.astralighting.com

شكل20-2) المصباح الطويل في الموانئ

المصدر-2018 (www.archiexpo.co)

مزايا الهاليد المعدني :

1) كفاءة عالية تصل الي 90 لومن
2) لكل وات .
3) عمر طويل يصل 12.000 ساعة .
4) قدرة عالية علي تمييز الالوان تصل الي 90% .
5) مناسب للارتفاعات العالية .
6) حجمها صغير مقارنة مع مصابيح الفلوروسنت .

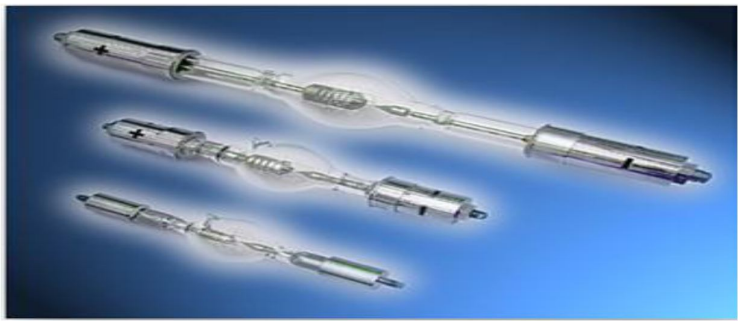
عيوب الهاليد المعدني :

1) تحتاج الي وقت طويل للاشتعال واعادة التشغيل الا في انواع خاصة مرتفعة الثمن .
2) لا تصلح للاعتام او الخفت (Dimming).
3) سعرها مرتفع .

ج. مصابيح الصوديوم :

وتتميز هذه المصابيح بأن لها فعالية ضيائية عالية، يصل عمر المصباح إلى 15.000، ساعة، الضوء الناتج عنه أقلازعاجاً من الوهج الناتج من المصابيح الأخري والضوء الصادر عنه أصفر اللون أما عيوبه فله أمانة نقل الألوان منخفضة ولا يمكن تمييز الألوان على ضوئه، تتراوح الفترة الزمنية بين بدء المصباح واعطائه الإضاءة الكاملة بين 7 لي 10 دقائق له تحكم ضعيف في الضوء الخارج منه غير مناسبة للإضاءة الداخلية، يستخدم في إنارة الشوارع والطرق السريعة،**[** المهندس كوم ، 2017 **]** كما يستخدم في الإنارة الأمنية.

د. **مصباح الزينون:** يقوم هذا المصباح بإنتاج الضوء عن طريق مرور القوس الكهربائي خلال الزينون، ويمكن تلخيص.ويستخدم في إنارة الشواري والساحات العامة ، وانارة المطارات والملاعب، والمعار ض والمحلات التجارية بالإضافة إلى إنارة المباني العامة والمستشفيات. انظر شكل(2-21)



شكل (21.2) مصباح الزينون
المصدر-2018 (www.xenon-lamp.com)

مز ايا مصباح الزينون :

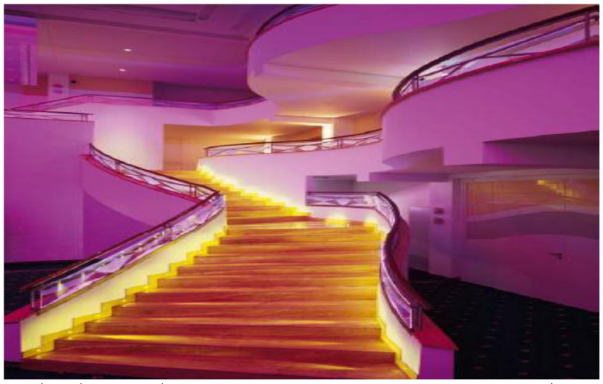
1) بأنه صغير الحجم يمكن تثبيته في الأماكن الصغيرة .
2) معامل أمان نقل الألوان ممتازة.

عيوب مصباح الزينون :

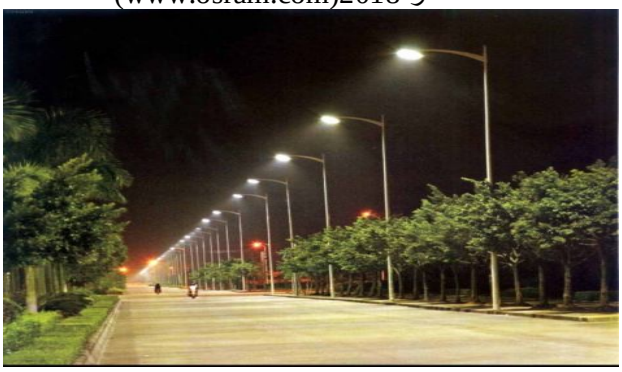
1) قدرة ضوئية ضعيفة،
2) يستخدم في إنارة الشوارع ومواقف السيارات.

3.6.2 المقومات المبتعثة للضوء

وتسمى أنصاف النواقل الثنائية المشعة للضوء، وقد تنبأ العاملون في مجال الإضاءة بأنه في المستقبل غير البعيد سوف تحل مكان كثير من المصابيح التقليدية كمصدر للإضاءة، ويعتمد هذا النظام على أنصاف النواقل التي تسمح بالتدفق باتجاه واحد فقط وتحويل التيار الكهربائي مباشرة إلى ضوء **[** طبال، 2012 **]** ويعتمد لون الضوء المبتعث على نوع المادة المستخدمة، حيث تحدد المادة المستخدمة في العنصر لون الضوء الصادر عنه، إن حجمها الصغير وتعدد ألوانها جعل لها مجال واسع من الاستخدامات ومن أهمها إنارة الممرات والمناطق الخارجية، التصميم الداخلي والإنارة التأثيرية، اللافتات المضيئة والاعلانات، إنارة الأدراج، الإنارة الموجهة في المباني، إشارات المرور . انظر الشكل(2-23).



شكل (2-22) استخدتم مصابيح LED في التصميم الداخلي
المصدر-2018(www.osram.com)



شكل (23.2)مصابيح ال LED في الانارة اليلية في الشوارع
المصدر-2018 http://lab-au.com

مزايا مصابيح الليد LED

1) كفاءة عالية تصل الي 90%وهي تتحسن ياستمرار
2) حجمها صغير جدا
3) مناسبة للاناره العامة والمركزة.
4) عمرها طويل يصل الي 50.000 ساعة مما يجعل فترة صيانتها كبير كل 15 سنة اواكثر .
5) لاتولد حرارة
6) يمكن اعتامها (Dimming).
7) لها درجة حرارة متنوعة بين الابيض الدافئ الي الابيض البارد.
8) درجة تميزها الالوان يصل الي 95%

عيوب الليد :

1) سعرها مرتفع مقارنة مع انوا ع المصابيح الاخري .
2) لا تتوفر فيها اجهزة بكميات تدفق ضوئي عالي (لومن) لذلك لاتصلح للارتفاعات الاكثر من 30قدم .

2-6 الخلاصة

- يعرف الضوء بأنه ذلك الاشعاع المرئي من مجموعة الطيف الكهرومغناطيسي وينتشر في حركة موجية تختلف في ذبذبتها وأطوال موجتها
- الخصائص البصريه للضوء هي لون الضوء شدة الضوء. النصوع شدة استضاءة السطح. والشدة بصريا اتجاه الضوء .
- مصـــادر الضـــوء المصـادر الطبيعية وهي التي تأتي من مصادر طبيعية ومصدرها الرئيسي هي الشمس وهي الأكثر ملائمة للإنسان، ير ي أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع، والبعد عن خط الاستواء وحالة الطقس أهمية الإضاءة الطبيعية عنصر أساسي في تحقيق ترشيد الطاقة.
- المصادر الإصطناعية تعتبر المصابيح الكهربائية بكافة أنواعها هي المصدر الرئيسي للإضاءة الإصطناعية أهمية الإضاءة الإصطناعية .
- تـصنف الإضـاءة الإصـطناعية الي الإضـاءة المنتشـرة العامـة وهي إضاءة الفضاء الداخلي بطريقة متجانسة اومشتتة علي عموم الفضاء ويمكن ان تكون مباشرة وغير مباشرة وتقلل من التباين بين مصدرالضوء والسطوح المضاءة المحيطة بالفناء الداخلـي والإضـاءة و الإضاءة التأكيدية:وهي نوع من أنواع الإضاءة الموضعية التي تخلق اضاءة بؤرية او ايقاعا متكررا من الضوء والظلال ضمن فضاء معين مصابيح الإنارة الليلية المصابيح الفتيلية تحتوي علي المصباح المتوهج مصباح التنجستين (الهالوجين)
- مصابيح التفريغ الغازي تمتاز مصابيح التفريغ الغازي بالفاعلية الضوئية العالية، لا يوجد لها فتيل، تعمل على ضغط عالي ومنخفض، مصابيح التفريغ ذات الضط المنخفض تحتوي هذه المصابيح على مصباح الفلورسنت مصباح الفلورسنت المد مج وهي ما تسمى بمصابيح توفير الطاقة،
- تقسيم مصابيح التفريغ ذات شدة ضيائية عالية إلى أربع عائلات من المصابيح.مصباح بخار الزئبق يقوم بإنتاج الضوء عن طريق مرور القوس الكهربائي خلال بخار الزئبق مصباح الهاليد المعدني الذي يزداد الأداء اللوني. مصابيح الصوديوم الذي يستخدم في إنارة الشوارع والطرق السريعة، كما يستخدم في الإنارة الأمنية.مصباح الزينون يقوم هذا المصباح بإنتاج الضوء عن طريق مرور القوس الكهربائي خلال غاز الزينون، .

الفصل الثالث
الإيـــحاء البـــــصري للواجهات

1-3 مقدمة

لعبت العمارة علي مر القرون دورآ مهما ترواح مابين الإدراك (Perception) والشعرية (Poetic) حيث أن الضوء يوزع لكي يوفر رؤية سهلة وواضحة وتعطينا المعلومات للعالم المحيط . إلا أنه يمكن ان يكون ظاهرة حسية جمالية، إن هذين الخاصيتين للضوء تمثلان حاجات إنسانية متناقضة ولكنها أساسية في حياتنا وغالبآ ماتعارض إحداهما الأخري، فالتأثيرات الإدراكية للإضاءة تكون في جهة والبهجة الحسية الجمالية من جهة أخري .

تطرق الفصل الثاني الي الحديث عن اللون وعلاقته المتغيرة بالضوء، ودرجة حرارة الألوان والأداء اللوني ، ثم دراسة مصابيح الإنارة الليلية كما يتطرق هذا الفصل الي التعريف بالايحاء البصري و الخصائص البصرية والشكلية للواجهات بالاضافة الى الشكل والتشكيل والخصائص البصرية لعناصر الشكل والتشكيل وعناصر تكوين الشكل المعماري بالاضافة لتصنيف الاشكال الهندسية والمعالجات المعمارية للحصول علي اشكال جديدة كما تطرق الفصل الي الحديث عن اللون وطبيعة وخواص اللون واللون في العمارة والاستخدامات التعبيرية للالوان واخيرا المواد وملمسها .

2-3 الإيـــحاء البـــــصري

الإيحاء في اللغة:هو استخدام كلمة أوفعل معين لإعطاء معلومة معينة (بشكل غير مباشر). اي هو بث المعلومة مستعينا بقوة الخيال عند المتلقي .

هو اللإحساس الذي ينتج من إستثارة الأوعية نتيجة عن فكرة تدخل الي الدماغ ويتقبلها وتنتج عنه نزوة ايحائية (ينجم عنها الفعل)وتختلف من شخص لأخر.

تعريف الإيحاء في العماره: ووردت كلمة الايحاء في العماره تحت مصطلح في الفصل الرابع من كتاب لصاحبته كاترين اوريكيوني والذي يمثل الوجه الثاني والمهم في وظيفة العماره وهو الوجه الدلالي (الايحاء) فهي مبنيه علي اسس عاطفيه من خلال مايثيرة المبني من معان لمستخدميه والعمل يتحقق من خلال حيوية وديناميكية الصورة التي تثيرها الايحاءات فالمشاعر تشكل المفردات الأساسيه للمعماري وعلي اساسها يكون العمل معماريا وليس مجردآ،لان العماره هي تعبير مباشر عن الوجود الانساني في

الكون .هو وسيلة تعبيرية في نقل الأفكار والحالات النفسية والعاطفية اي هو وسيلة إتصال بين المبني والمتلقي، وهو ذو جانبين فلسفي مرتبط بالمعاني الدلالية الإيحائية للعمارة والجانب الأخر بصري عن طريق الخصائص البصرية والعلاقات الشكلية للعمارة

3-3 الخصـائص البصـرية والشـكلية للواجهات

تهدف هذه الفقرة إلى مناقشة الواجهة كشكل، حيث يقسم شكل الواجهة حسب طبيعة مظهره إلى أشكال منتظمة وأشكال غير منتظمة وأشكال متحولة. والواجهة كأي شكل تتكون من :عناصر معمارية متعددة فيما بينها بعلاقات مكونة الصيغة النهائية للواجهة، وما يميز واجهة عن أخرى هي الخصائص الشكلية البصرية للواجهة فهي تعطي الصفات الحسية لها وباجتماعها معا . وتعتبر تلك الخصائص السمة الأساسية لتلك التكوينات و التي تعود إليها تكون شكل الواجهة معظم تقديراتنا الجمالية في الواجهات تشكيل بصري إلى جانب كونها تشكيل فيزياوي والذي يبرز هذا التشكيل هو الضو، إن سمات هذه الخصائص تتحدد من خلال تأويل الإشعاعات الضوئية التي يستجيب لها الإنسان ويفسرها على أساس أنها خطوط وألوان وتأثيرات ملمسيه و أنماط وظلال وأشكال . وتطرقت الدراسات المعمارية المختلفة للخصائص الشكلية البصرية وبشكل عام كانت (شكل الواجهة،، لون الواجهة، موادالواجهة، ملمس الواجهة)، ونستخلص تبادل صيغة التأثر والتأثير بين الضو وكل من شكل الواجهة ولون الواجهة وملمس الواجهة .

4-3 الشكل والتشكيل

الشكل : هو مجموعة سطوح (surfaces) تحدد فيما بينها فراغا داخليا (INternal) اوحيزا داخليا او كتله (Mass) مكونه من ماده او اكثرمشكلة السطح او الاسطح بلون طبيعي (Natural) او صناعي يخضع لمعالجات تتفق مع خواصه الطبيعيه وتظهر حيويته بالضوء .

التشكل المعماري :الشكل في اللغة هو" كيفية الوجود "أو المظهر الخارجي للشيء [بوردين،1999]، كما يعرف الشكل فيزيائياً بأنه" مادة تتكون من ذرات أو بشكل عام من مجموعة أجزاء مترابطة بعلاقات وبينها مسافات ثابتة في حالة كونها متوازنة، وهذه الجزيئات تكون في حالة حركة مستمرة[العاني، 2013] يفترض Mahgoub أن هنالك مجموعة من المفردات التي بدورها تحدد الشكل المعماري (FORM)ومن هذه المفردات، الحدود والحركة، والنظام الإنشائي ونوع الإنشاء،

والتحكم البيئي، والقصور العام، ويضيف أن الشكل بحد ذاته احد أهم المفردات التي ترتكز عليها العملية التصميمية في تكوين المبنى، ثم يعود إلى تفصيل الشكل في العمارة على انه يرتكز على عدد من المفردات ذات العلاقة وهي: الفراغ والتنظيم والكتلة والاتزان، والنسبة والمقياس، كذلك التكرار والإيقاع وأخيرا الوحدة والتنوع [العاني، 2013] .

5-3 الخصائص البصرية لعناصر التشكيل المعماري

الشكل اهم خصائص التشكيل حيث ان اي تشكيل يتم ادراكه بنسبة كبيرة من خلال الاشكال دون الخصائص البصرية الاخري كالألوان والملامس بينما تمثل الالوان والملامس عناصر تكميلية لاداء التشيكل وما يبرهن هذا ان بعض المدراس العمارية كانت تعتمد علي الاظهار الغير ملونه للتعبير عن تصميماتها وامكانية ادراك هذه التشكيلات بنسبة كبيرة ولكن ليست مكتمله من خلال الأشكال دون الملامس او الالوان .لذالك كان لزاما توضيح الفرق بين الشكل shape والتشكيل formation، فإن التشكيل ينبع غالبا من المنفعة فعلي سبيل المثال ملعقة الطعام تتكون من حاوية مقعرة لاسفل تحمل المأكولات وزراع طويلة يمكن امساكها وهذه هي العلاقة الاساسية التي حكمت تشكيل جميع الملاعق وفي تحقيق هذه المنفعه اتخذت الملاعق اشكالا عديدة فمنها ذوالحاوية المربعة والبيضاوية والدائرية وكذلك درجة تقعر حاويتها .

وعلي ضوء ذلك نجد أن العديد من المباني السابقة والحالية ارتبطت في ذهن الانسان من خلال تشكيلاتها المميزة والفريدة والتي تتمتع بشخصية مميزة مستدامة، ،لذلك كان التشكيل هو المعبر عن هوية المبني وتفرده وسط العديد من المباني .انظر الشكل (1.3)(3-2).

شكل (1.3) مبني تاج محل الهند

المصدر www.awwase.com - 2018

شكل (2.3) إهرامات الجيزة - مصر

المصدر www.awwase.co -2018

6-3 العنا صر الأساسية لتكوين الاشكال

فاذا النقطة الاساس في تكوين الاشكال يكون ذلك علي اعتبار المحل الهندسي لحركة النقطة في بعدين اوثلاثة 'وقد ذكر العالم بول كلي من رواد مدرسة الباو هاوس ان كل الاشكال تبدأ بتحريك النقطة في اتجاه معين فان النقطة تتحرك ويحدث من اتجاه حركتها خط ومنه يحدث مقاس الشكل .

فان تحرك الخط لعمل سطح فسوف نحصل علي شكل له بعدين يسمي المستوي وفي حالة الحركة من السطح الي الفراغ فإنه يحدث لة ارتفاعا في الشكل ينتج له ثلاثه ابعاد يسمي الحجم .

1-6-3 عناصر تكوين الشكل المعماري

1) النقطة تعتبر النقطة المولدة الاول للشكل وتتحدد موضع ثابت للفراغ وليس لها طول او عرض او ارتفاع وتحدث من التقاء خطين معا.
2) الخط وهو امتداد نقطة ويكون له خواص الطول والاتجاه والموضع .
3) المستوي وهو امتداد خط ويكون له نهايتين وله خواص الطول والعرض والشكل والسطح والاتجاه والموضع .
4) الحجم الحجم هو تحرك السطح في الفراغ لينتج شكل ثلاثي الأبعاد.

2-6-3 تصنيف الاشكال الهندسية

الاشكال الهندسية هي الاشكال التي تخضع لقياسات هندسية ونسب ومعادلات تحكمه ،لجأ الانسان الي صناعة ادواته ومسكنه باشكال بدائية الي أن تعرف علي العلوم الهندسية فاصبحت تشكيلاته تميل الي الاشكال الهندسية التي تحكمها ضوابط وقواعد محددة .

يتم تصنيف الاشكال الهندسية حسب خواصها الي :

الاشكال الهندسية البسيطة:كلما كان الشكل بسيطا وله خطوط بسيطة وواضحة تكون اسهل للمشاهد ادراكه وفهمه . والعقل البشري بوجهعام يحاول دائما تجريد او تبسيط اي تكوينات تكون معقدة او مركبة تمرعليه ومن هنا يمكن ادراج اسم الاشكال الاولية للاشكال البسيطة التي تندرج تحت قسمين رئيسيين هما مجموعة الاشكال الدورانية كالدائرة والبيضاوي اللذان ينتج عنهما الاسطوانة و الدائرة والمخروط بعد اضافة البعد الثالث لهم، ومجموعة الاشكال المضلعة التي تتكون من خطوط ومستويات مستقيمة .

الاشكال المركبة :هي الاشكال التي تكون لها العديد من النهايات الهندسية الشكلية النهائية الجديدة فهي لاتظل علي حالها من البساطة او التجريد عندما يدخل عليها المعماري مجموعة من

المعالجات ليحصل في النهاية الي اشكال جديدة تنتمي لنفس العائلة وإن كانت مختلفة عنها في المسقط والقطاع .

3-6-3 المعاجات المعمارية للحصول علي اشكال جديدة

الإضافة وتعني اضافة شكل هندسي الي اخررئسيا وافقيا بحيث تكون الكتلة الناتجة في النهاية وحدة واحدة مستمرة مركبة مع مراعات اشتراك كلا من الكتلتين في قاعدة واحدة، كأن يشتركان في محور واحد رأسي أو افقي اوكليهما . ومثال لذلك التصميم باضافة كتل الي كتل اساسية . فندق هلتون رمسيس انظر شكل (3.3)

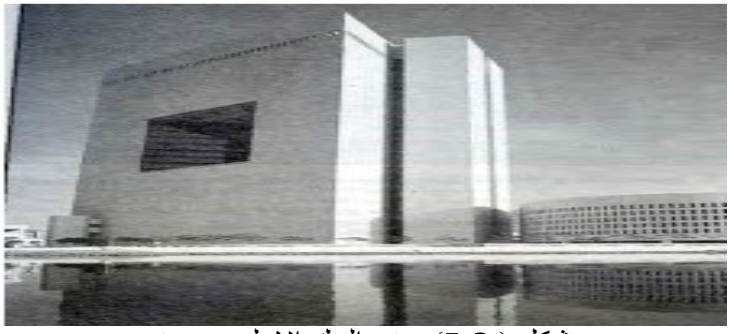
شكل (3.3) فندق هلتون رمسيس القاهرة
المصدر-2018 –www.satelnews.com

1. **التراكم** وهو وضع مجموعة من الكتل فوق بعضها البعض مرتدة اوبارزه، متداخلة او معزولة، ومن المهم في التراكم مراعات علاقات النسب بين الكتل وبعضها البعض بحيث تتابع في مراحل تؤكد فيها كل كتلة الكتلة الأخري، ومثال لذلك فندق سمير اميس بكورنيش النيل بالقاهرة. انظر شكل (4.3)

شكل (3-4) فندق سمير اميس بكورنيش النيل ــ وسط المدينة ــ القاهرة
المصدر - 2018 -www.satelnews.com

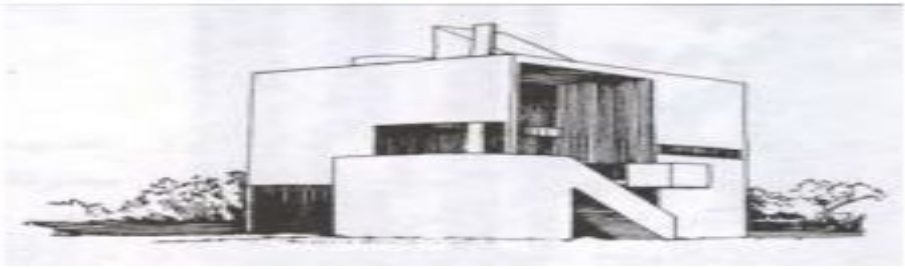
2. **الحذف** تدخل المعماري الي خذف مسقط أو واجهة أوقطاع شكل معماري لتكوين تناقض بين الكتلة الإيجابية والفراغ السلبي الناتج عن الحذف، ففي مسقط المسكن العربي يتم حذف جزء اوسط أو جانبي من الكتلة لينتج فناءآ داخلياً، يتم التمتع بالسماء منه بخلاف مزاياه الإنتفاعية الأخري، وفي

الواجهات يتم تفريغ اجزاء منها تراسات مفتوحة كما في البنك الاهلي السعودي بجدة . انظر الشكل (5.3)



شكل (3-5) مبني البنك الاهلي – جدة
المصدر-2018 - www.satelnews.com

3. **الإضافة والحذف** ويعني به التشكيل لكتلة واحدة بالخذف لأجراء منها، وإضافة كتل مكملة عليها أوملاصقه لها .وفي العمارة الاسلامية يستخدم لخلق تكوين كتلي موحد بدون الإتجاه الي التبسيط المفرد انظر شكل (6.3)

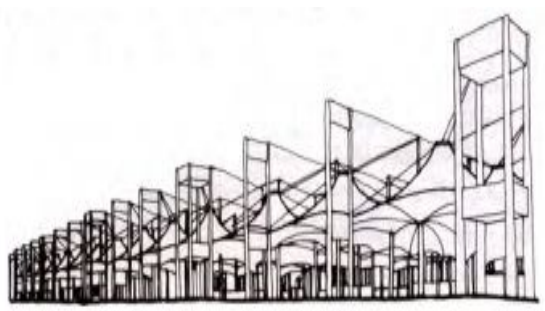


شكل (3-6) يوضح التصميم بحذف كتلة من طرف المبني
المصدر-2018 - www.satelnews.com

4. **التجميع** ويعمل علي تشكيل المبني من خلال تجزئته لعدة كتل منفصلة، ثم تجميعها بحيث تكون متصلة بوصلات Links كممرات أو مداخل، وهذا الفصل يبرزه نسب كل كتلة ووظيفتها وإنشائها .ومثال لذلك المقر الرئيسي لشركة ديزني بكالفورنيا. انظر شكل (7.3)

شكل (7.3) المقر الرئيسي لشركة ديزني بكالفورنيا
المصدر-2018 - www.satelnews.com

5. **التكرار** في هذه الحالة تكون الكتلة مكونة نتيجة التصاق عدد من وحدات معينة كاملة كألمكعب أو متوازي الأضلاع في تكرار افقي أورأسي أو كليهما معآ، أومقطوعة حتي يمكن الصاقها مختلفة، كتجميع أجزاء من مكعبات أو كرات أو انصاف كرات، أو مجموعة من مخروطات مقطوعة رأسيآ أو أفقيآ . انظر شكل (8.3)



شكل (8.3)يوضح التكرار في الوحدة الإنشائية صالة الحجاج ـ جدة
المصدر- 2018 www.archdaily.com

6. **التحول** احياناً يتطلب التراكم الرأسي تحولات في تكوين الوحدة الأصلية التي يتكون منها الشكل الكلي، هذه التكوينات يلجأ اليها المعماري لتحويل الشكل الي أخر مقارب له، ومثال علي ذلك المأذن الإسلامية عندما تتحول قاعدتها المربعة الي مثمن، ثم إلي أسطوانة، وأخيرآ الي قبة .

والإتجاهات الشكلية القائمة علي التحول نجدها في معظم مباني العمارة الإسلامية في مختلف عصورها، وكذلك في العمارة القوطية حيث يتم التحول من مربعات كبيرة إلي أصغر فأصغر عن طريق مخاريط ركنية يسمي بقاعدة، وكذلك في العمارة المعاصرة . انظر شكل (9.3)

شكل (9.3) يوضح التحول في مأذنة مدرسة قايتباي ــ القاهرة
المصدر-2018 - www.archdaily.com

ومما سبق يتضح لنا أن العديد من العمليات التشكيلية يمكن أن تتم علي الأشكال الهندسية البسيطة لتحويلها إلي الأشكال المركبة، وهذه الاشكال المركبة يمكن أن تكون منتظمة عندما تكون بين مكوناتها علاقات منتظمة وهي غالبآ ماتكون متزنة ساكنة أو غير منتظمة عندما تكون العلاقات بين اجزائها غير مألوفة أو معقدة ،وغالبا ما تكون غير متماثلة وتمتاز بالديناميكية .

7.3اللون

تعلق الانسان منذ لحظة وجودة بالالوان ،واستخدمها لتلوين جسمه وتزيينه ونقلها بعد ذالك الي مصنوعاتة وجدران مسكنه واخيرا الي عماراته كما استخدمها في افراحه واحزانه كاستخدامه للون نبات الحنة في الافراح ولون نبات النيلة في الاتراح ..وفي الشرق الاوسط استخدمت الالوان للتعبير عن الاحتفال مثل استخدام الالوان في واجهات المساكن عند الحج اواستخدام الخيام الملونة في المأتم والافراح.

1-7-3 طبيعة وخواص اللون

1) **صبغة اللون** هو تسمية اللون ذات الدلالة الصريحة التي تعطي لون الجسم من خلال الضوءالمنبعث والصفة المميزة التي نستطيع بوسطتها أن نميز اللون الأحمر، والمصدر اللوني .فالضوء المنبعث عن مصدر لوني له مدلول واضح بحيث يكون ضوء،، الأصفر..الخ ذلك الجسم اخضر او احمر بمعنى الصبغة اللونية ذات الدلالة الصريحة التي يتفق عليها أكثر من شخص، ويمكن تغيير صبغة اللون من خلال خلطها بصبغة أخر ى، و تتولد الصبغات المتجانسة من خلال أستعمال صبغتين متجاورتين في دائرة الألوان، بينما نحصل على الصبغات المتتامة من خلال أستعمال الصبغات المتقابلة في دائرة الألوان.
2) **القيمة اللونية** وتعرف بأنها مقدارالتألق و الجلاء اللوني (Brightnes) أو العتمة اللونيه (Darkness) في علاقة مع الأبيض و الأسود، بمعنى آخر هي مقدار تدرج اللون من البياض الى السواد وهو أيضا قيمة التشبع اللوني بالنور أو النور الساطع و الظل أو القيمة بين لون نقي و لون نقي آخر مجاور له في دائرة و يمكن رفع قيمة اللون باضافة اللون الأبيض و تخفيضها بأضافة اللون الأسود.
3) **الشدة(الكثافة)** تعني مقدار صفاء أو شدة اللون(Intensity) ،و تشير الى درجة تشبع اللون بالصبغة و نقائها من المكونات اللونية الأخرى للأبيض و الأسود . فاللون يكون اشد صفاء عندما

يكون نقيا خاليا من أي مزيج لوني و يندر وجود ألوان جاهزة بدرجات متعددة الكثافة ،و قلما تستعمل الألوان الجاهزة بكثافتها العظمى مباشرة من أنبوب التلوين لذلك يضاف الأبيض او الأسود أو الرمادي بدرجاته المختلفة إلى الألوان ليحصل لون اقل كثافة .

4 - **التشبع اللوني**(Saturation) : يعرف التشبع بأنه؛ أمتلاء أو نقاء اللون من الضوء ج بمعنى قوة اللون أو خفوته، و المقصود هو رؤية لونين متجاورين من عائلة واحدة و لكنهما مخلوطين بلون حيادي كالأبيض أو الأسود .فاللون الأحمر رقم (1)هو أغمق من اللون رقم (2) و بهذا يعرف اللون نتيجة لأضاءته أن كان فاتحا أو غامغا**[** العاني، 2013**]**.

3-7-2 اللون في العمارة

إرتبطت الألوان بالفنون عامة والعمارة بصفه خاصة علي مر العصور ارتباطا وثيقا حيث ان اللون احد الصفات المنظورة لمواد البناء حيث لايمكن تجاهله.قد ثبت ان الألوان استخدمت في تلوين الرسومات منذ حوالي عشرة الاف عام في جنوب فرنسا وشمال إفريقيا.كما استخدمت الألوان في العمارة الفرعونية في فراغاتها الداخلية خاصة الحوائط والأسقف كما ظهرت المعالجات المعمارية في العمارة الأغريقية نتيجة لإستخدام الجرانيت والرخام .ونظرا للإرتباط البناء بمواد البناء الخام المتوفرة في كل إقليم وأن لكل إقليم تربته ومناخه لذلك فإن لكل إقليم عمارته المحلية والتي تتميز بألوانها وموادها وأنماطها التشكيلية ..وكان إستخدام اللون علي مر العصور السابقة نادرآ ،حيث كان مقتصرا علي الزخرفة إذا ما قورن استخدامه في العصورا لمعاصرة وذلك نتيجة للتطور العلوم والتكنلوجيا ومنها تكنلوجيا مواد البناء بألوانها المتعددة والمختلفة . انظر شكل (10.3)(3-11)(3-12).

شكل (10.3) توضح استخدام التدرج اللوني في الواجهة
المصدر - www.oclights.com 2018

شكل (11.3) توضح استخدام الألوان المختلفه في الواجهة
المصدر - 2018 http://www.all-hd-wallpapers.com

شكل (12.3) توضح استخدام الألوان الحديثة في الواجهات الخارجية
المصدر – 2018 www.oclights.com

3-7-3 الإستخدامات التعبيرية للألوان

1) النواحي الفنية : تستخدم الألوان كعنصر فني وتشكيلي كأستخدامها في عملية الإتصال البصري بين التشكيل والمشاهد، كما يستخدم لتأكيد عناصر التشكيل المختلفة من خلال الشكل والإحساس بالمبني وتشكيله كإبراز عناصر التشكيل بالواجهات .
2) النواحي الوظيفية: لتوظيف اللون لخدمة الأغراض المعمارية من خلال إستخدام خواص وتأثيرات الألوان المختلفة،سواءا داخل او خارج المبني كإستخدام اللون في امتصاص درجة الحرارة اوعكسها كما في المناطق الصحراوية .
3) ج. النواحي المعنوية: اصبحت العمارة الحديثة تهتم اكثر بالنواحي المعنوية لخدمة الانسان ولذلك لما لها من خواص فسيوسيكلوجي ولكل لون مدلوله في الطبيعه وخصائصة الإيجابية حيث يستخدم للدلالة عليه فمثلا نجد ان اللون الاحمر يرمز الي الدم والنار بخلاف اللون الازرق الذي يرمز الي لون السماء والماء .

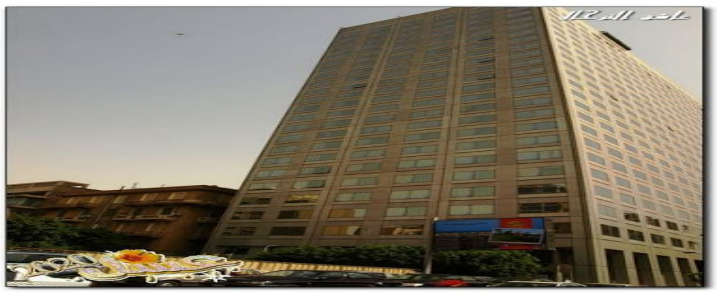
8-3 المواد وملمسها

1.8.3 الملمس texture: من معناه اللغوي هو ما يتم إدراكه عن طريق حاسة اللمس ،ولكن يمكن أيضا التعرف عليه بصريا عن طريق سلوك الأسطح في التعامل مع الضوء الساقط عليها ،فالسطح الخشن وهو المليىء بالنتوءات والتجاويف تكثر تبايناته بين المظلم والمضىء علي خلاف الملمس الناعم أما السطح المصقول يمتاز بقدرته علي عكس الإضاءه .

استخدام مادة البياض في واجهات مركز المؤتمرات الدولية بمدينة نصر – القاهرة بمسطحات كبيرة أعطت إحساسا بالنعومة في الملمس. انظر شكل (3-13).

صورة (13.3) مركز المؤتمرات الدولية بمدينة نصر - القاهرة
المصدر-2018 - .www.osram

- استخدام مسطحات زجاجية بصورة كبيرة اعطت احساسا بالملمس ذو السطح المصقول الذي يمتاز بقدرته علي عكس الاضاءة . انظر شكل (3-14)



شكل (3-14) يوضح استخدام المسطحات الزجاجية ببرج النيل الاداري – بالجيزة
المصدر-2018 www.osram.com -

1-8-3 المواد الطبيعية (المواد الصخرية)

1_ حجـر البنــاء الطبيعــي :

وهو مادة عرفها الإنسان في الكهوف التي عاش فيها في عصور ما قبل التاريخ ،وتوجد الأحجار الجيرية في ألوان مختلفة منها الأبيض والأحجار الرملية والأحجار الصلبة .

تعتبر الخواص الهندسية للصخور من أهم العوامل التي تحدد استخدامها كحجارة بنائية لعمل معين واستخدام هذا النوع من الحجر للواجهات الخارجية يضفي لمسة جمالية ومعمارية غاية في الإبداع والجمال وهو لا يقتصر على القصور والفلل والمباني الفخمة فقط وإنما يتعدى ذلك إلى المباني السكنية متعددة الطوابق إضافة إلى المباني التجارية **[** بوردين، 1999**]**. انظر شكل (3-15)

شكل (15.3) يوضح حجر البناء الطبيعي _
المصدر-2018 - www.archdaily.com
يسمى الحجر باسم البلدة او المنطقة التي استخرج منها. أو باسم خاصية فيزيائية تميزه عن غيره

تصنيفات الحجر:

التصنيف حسب المركبات التي يحتويها:

أ- حجارة تحوي سيليكا بشكل رئيسي مثل حجر الكوارتز

ب- حجارة تحوي سيليكات ومعادن أخرى .. معادن السيليكات تحوى فلدسبار الذي هو سيليكات الألمونيوم مع جير وبوتاسيوم وعندها تكون حمراء أو زهرية صافية أما إذا كانت سيليكات الألمونيوم مع الحديد فإن لونه يصبح بنيا أسودا.

ج- حجارة تحوي معادن كلسيه وهي إما تكون كالسيت أي كربونات الكالسيوم النقية أو دولوميت أي كربونات الكالسيوم مع المغنيسيوم.

التصنيف حسب المنطقة التي استخرج منها الحجر:كحجر معان وحجر جماعين (وهي الأغلى ثمناً لما تمتاز به من قساوة وصلابة وجودة عالية).

التصنيف حسب النقش (دق الحجر): يتم نقش وجه الحجر بأشكال متعددة منها: كالحجر المنقر اوالمفجر والحجر المسمسم .

2. **الـرخـــــــــام** : وهو من المواد الطبيعية التي يتم تقطيعها بواسطة مناشير خاصة على شكل بلوكات. يستخدم الرخام في الواجهات الخارجة للمباني بوفرة لكن يختلف استعمال الرخام في الواجهات الخارجية للمباني من ناحية الملمس حيث يتم اعتماد رخام ذو ملمس قاسي و ليس أملس، بالاضافة لوزن و مساحة الرخام أثناء التخطيط بعين الإعتبا ر. انظر شكل (16.3)

شكل (3-16) استخدام الرخام في واجهات المباني
المصدر - www.pinterest.com/pin 2018

3-8-2 المواد العضوية:

الخشب : يعتبر الخشب من المواد الهامة في العمارة سواء استخدمت كدعامات أو ككمرات في الإنشاء أو كمجموعة من الحزم أو الألواح المتجاورة للواجهات والأسقف ويتستخدم الخشب الحراري للواجهات الخارجية . يعتبر الخشب الحراري (كلادين) من المواد النموذجية للواجهات الخارجية وذلك بسبب مقاومته العالية،الخشب الحراري المخصص للواجهات الخارجية له قابلية منع دخول الهواء الخارجي بالاضافة الى الحشرات و المكروبات الاخرى الموجودة في الهواء.ومن اهم المميزات للخشب الحراري المخصص للواجهات الخارجية انه يتم استخلاصه من مادة (الراتنج) و نتيجة فصله عن هذه المادة يصمد لسنوات عديدة.نتيجة صنع الخشب الحراري يتغير لون الخشب الى لون مناسب و قوي جدا، والتنوع [الموسوعة الحرة ، 2018] ويصبح ضمن احسن انواع الاشجار المصنفة، يحافظ على البيئة و لا يفقد جماليته،انظر الشكل (3-17)

شكل (3-17) استخدام الخشب في واجهات المباني
المصدر - www.pinterest.com/pin 2018

3-8-3 المواد المخلوطة

المواد المخلوطة في الأصل عبارة عن خليط من عدة مواد طبيعية أو مصنعة مواد أخري، لتنتج فى النهاية مادة لاصقة للحصول علي الشكل النهائي المطلوب،ولتكسبها صفات جديدة غير موجودة بها . وتختلف في خواصها وتشكيلها عن المواد الداخلة في تركيبها . وهذه المواد تضاف إليها ومن أشهر هذه المواد المخلوطة المستعملة في الإنشاء والكسوات الخرسانة والطين والبياض .

أ. الخرسانة

الخرسانة خليط من مواد طبيعية متفاوتة الأحجام من ركام دقيق كالرمل وركام غليظ ككسر الحجر أو الزلط ومادة لاصقة كالأسمنت يضاف إليها الماء، لتنتج في النهاية مادة بلاستيكية سهلة التشكيل، وهى الخرسانة . وتتميز الخرسانة بأنها ذات إمكانات واسعة في الملمس الذي ينتقل إليها من أشكال القوالب المؤقتة أو الدائمة التي تصب فيها وحسب المعالجات التي تجري عليها .والملمس الخشن الزخرفى للخرسانة يتحقق باستخدام قوالب وشدات خشبية أو بلاستيكية ذات انطباعات داخلية ،أما الملمس الناعم فيتحقق باستخدام شدات مستوية من الأبلاكاج أو الصاج أو البلاستيك **[** الموسوعة الحرة ، 2018**]** انظر الشكل (3-18)

شكل (3-18) استخدام الخرسانة المسلحة في صالة الاحتفالات شانديجار المعماري لوكوربوزييه
المصدر -2018 http://news.travelerpedia.net/tourism

ب. الطين

أخذ الطين (**Clay)** أشكالا مختلفة لكونه قابلا للصب والطين قد استخدم أيضا فى قصور الحكام والملوك، لكنه فى العصر الحديث أصبح مادة مخصصة لعمارة الفقراء نظرا لقلة تكلفته مقارنة بغيره من المواد الإنشائية وهو يشكل ويصب على هيئة قوالب مادة الطين في واجهات جامع نيونو-موبتى، مالى . ومسجد في محافظة الغاط بالسعودية تستخدم بعد تجفيفها فى الشمس، كما فى مصر والسودان والهند . انظر الشكل (3-19)

شكل (3-19) استخدام اللطين في جامع نيونو-موبتى، مالى .
المصدر – 2018 www.dorar-aliraq.net

ج.البياض

يعد البياض (Plaster) من أقدم المواد المخلوطة التى عرفها الانسان على وجه اللارض، حيث استخدمه المصريون القدماء فى تغطية المبانى الحجرية كوسيلة لحمايتها ولامكانية وضع الزخارف والرسوم عليه، وكانت كل من أهرامات الجيزة وهرم سقارة والمسلات المصرية القديمة مغطاة بالبياض الذي كان يعتمد في تكوينه على الجبس والذي سرعان مازال واندثر لتظهر من أسفله المادة الطبيعية الدائمة. أما البياض الذي تصنع منه الكرانيش والزخارف على الحوائط والأسقف سواء في داخل المبنى اوخارجه، ـ فأنه يتكون غالبا من خليط من الجير والرمل وكسر الحجر أو الرخام أو حبيبات أخرى طبيعية أو صناعية ممزوجة بمواد لاحمة تعمل على منع البياض من التشقق.واستعماله قد ساعد المعماريين المعاصرين على تحقيق أهدافهم في البساطة، وتأكيد الهندسي وتغطية عيوب صناعة الإنشاء بالحوائط الحاملة والهيكلي **[** حمودة ، يحي ، 1986.**]** انظر الشكل (3-20)

شكل (3-20) البياض الأملس في متحف جوجنهايم -
المصدر-2018 - www.archdaily.com

4-8-3 المواد المصنعة

هذه المواد تصنع أساسا في المصنع من مواد طبيعية أو مواد راتنجية . والمواد المصنعة نجدها حولنا في جميع الأماكن التي نطرقها، وفى جميع الاستخدامات العامة والخاصة . ومن أشهر هذه المواد الطوب والزجاج والمواد العدنية.

أ. **الطوب** بدأ استخدام الطوب في الأماكن التي ندر وجود الحجر فيها، وكان ذلك منذ حوالي خمسة آلاف سنة في دجلة والفرات حيث يؤخذ الطين من الطبقة السطحية للأرض مختلطا ببعض الأعشاب، ثم يقطع إلى قطع منتظمة، ويجفف في الشمس هذه القطع كانت تستخدم في واجهات المباني خاصة تلك الواجهات التي تسقط عليها الشمس لقوة تحمله للحرارة

ومن أبرز أنواع الطوب الطوب الأسمنتي وأنواعه الطوب البلدي (المصمت) الطوب الرملي الجيري الطوب الطيني الطوب المفرغ وطوب السيليكات (الطوب الحراري) انظر شكل (3-21)

شكل (21.3) استخدم الطوب الحراري
المصدر – 2018 www.comwww.google

ب . الزجاج

الزجاج من المواد المصنعة الناتجة من خلط وتصنيع المواد السيليكا – الكوارتز مع بعض العناصر تحت درجات حرارة عالية . وقد عرف أول نوع من الزجاج في مصر عام ١٣٥٠ ق.م. وقد استعمل الزجاج الملون المعشق بالرصاص، زخرفيا للتعبير عن قصص دينية في الكاتدرائيات القوطية . كما استعمل كحشوات لزخارف جصية في العمارة الإسلامية.

وهو في استعمالاته يجمع بين الملمس الخشن والمساحات اللونية الفنية المعبرة واستخدم في العمارة المعاصرة في معالجة واجهاتها بالحوائط الستائرية الزجاجية Curtain Walls والتي تطورت من الإطارات البارزة على الواجهات لتتحول إلى ستائر زجاجية ذات اطر رفيعة، ثم أخيرا في عمارة ما بعد الحداثة حذفت الأطر بالكامل من الخارج لتختفي وراء الزجاج، فيما سمي بالزجاج الإنشائي والهيكلي **[** حمودة ، يحي ، 1986.**]** Structural Glass انظر شكل (3-22)

شكل (3-22) استخدام الزجاج الإنشائي ببنك انترستيت بمدينة دالاس بولاية تكساس
المصدر – 2018 www.pinterest.com/pin

3-8-5 المواد المعدنية

1. **الالمونيوم (الكلادينج)** تعتبر صفائح الألمنيوم (الكلادينج) من اشهر المواد الحديثة للمباني بالرغم من ان هذه المادة استعملت لأول مرة في العام 1975 إلا أن بداية استعمالها عربياً وبشكل واسع خصوصاً في دول الخليج والأردن وسوريا ولبنان كان عام 2000، حيث أصبح تغليف واجهات المباني بالالمنيوم او مايسمى بالألوكوبوند يتشر بصورة واسعة و يتوفر الألوكوبوند بمختلف القياسات والألوان والسماكات والطلاءات المتعددة . انظر شكل (3-22)

شكل (3-23) استخدام الألمونيوم في إكساء الواجهات الخارجية
المصدر – 2018 www3.traxontechnologies.com

2. **الحديد** :كانت بدايات استخدامات الحديد في عمل الكباري، ثم في المباني المتعددة الطوابق ذات الانشاء الهيكلي المعدني، وايضا في المباني الصناعية والمباني التجارية في امريكا واوروبا . كما استخدم الحديد في البحور الواسعة في صوبات النباتات وصالات الماكينا ت في المعارض ومحطات السكك الحديد، وفي القرن العشرين، تم التوسع في المباني ذات الهياكل الحديدية حتى وصلت الى ارتفاعات شاهقة كما في ناطحات سحاب ايفل في فرنسا . وفي الابراج العالية كبرج إمبايرستيت Empire State وول وورث في شيكاغوا. انظر شكل (3-23)

شكل (3-23) استخدام الحديد في مباني برج ايفل
المصدر – 2018 www3.traxontechnologies.com

9.3الخلاصة

- تناولت الدراسة خلال الفصل الثالث تعريف مفهوم الإيحاء البصري لغة وإصطلاحا، وكذلك تعريف الإيحاء في العمارة من خلال مصطلح كاترين اوريكيوني، ، الإيـــحاء البـــــــصري هو وسيلة إتصال بين المبني والمتلقي، وهو ذو جانبين فلسفي مرتبط بالمعاني الدلالية الإيحائية للعمارة والجانب الأخر بصري عن طريق الخصائص البصرية والعلاقات الشكلية للعمارة ودراسة الخصائص البصرية والشكلية للواجهات من خلال تعريف الشكل لغة وفيزيائيا ومعماريا
- الشكل : هو مجموعة سطوح تحدد فيما بينها فراغا داخليا اوحيزا داخليا او كتله مكونه من ماده او اكثرمشكلة السطح او الاسطح بلون طبيعي او صناعي يخضع لمعالجات تتفق مع خواصه الطبيعيه وتظهر حيويته بالضوء . اهم خصائص التشكيل حيث ان اي تشكيل يتم ادراكه بنسبة كبيرة من خلال الاشكال دون الخصائص البصرية و دراسة وشرح للخصائص الشكلية والبصرية للشكل المعماري بشي من التفصيل
- النقطة الخط. المستوي الحجم تدخل ضمن عناصر تكوين الشكل المعماري
- تصنيف الاشكال الهندسية الاشكال الهندسية هي الاشكال التي تخضع لقياسات هندسية ونسب ومعادلات يتم تصنيف الاشكال الهندسية حسب خواصها الي الاشكال الهندسية البسيطة و المركبة
- تدخل المعاجات المعمارية للحصول علي اشكال جديدة في الإضافة التراكم الحذف الإضافة والحذف التجميع التكرار التحول
- طبيعة وخواص اللون هي صبغة اللونه القيمة اللونيةالشدة(الكثافة تعني مقدار صفاء أو شدة اللون - التشبع اللوني
- اللون في العمارة ان اللون احد الصفات المنظورة لمواد البناء حيث لايمكن تجاهله.
- تدخل الإستخدامات التعبيرية للألوان تستخدم الألوان كعنصر فني وتشكيلي كأستخدامها في عملية الإتصال البصري بين التشكيل والمشاهد
- تم استعراض المواد وملمسها من المواد الطبيعية.المواد الصخرية حجـر البنـاء الطبيعـــي المواد العضوية الخشب المواد المخلوطة عن خليط من عدة مواد طبيعية أو مصنعة مواد أخري ، وكذلك الخرسانة الطين البياض المواد المصنعةتصنع في المصنع من مواد طبيعية أو مواد راتنجية هى الطوب الزجاج المواد المعدنية الالمونيوم (التغليف) الحديد .

الفصل الرابع

عرض وتحليل النماذج المعمارية العالمية وحالات الدراسة المحلية

1-4 مقدمة

تطرق الفصل الثانى الي التعريف بالضوء مرورا بخصائصة البصرية ومصادره و الإضاءة الطبيعية والاصطناعية مرورا باهميتها وتصنيفاتها المختلفة بغرض توضيح مفاهيم اكثر عن الاضاءه. ثم الفصل الثالث الي التعريف بالايحاء البصري و الخصائص البصرية والشكلية للواجهات بالاضافة الى الشكل والتشكيل والخصائص البصرية لعناصر التشكيل المعماري والعناصر الاساسية لتكوين الاشكال بالاضافة للون وطبيعة وخواص اللون واللون في العمارة والاستخدامات التعبيرية للالوان والمواد وملمسها.

تم إختيار عدد من الحالات الدارسية من مباني في مناطق مختلفة من العالم بعضها مباني حديثة وأخري قديمة ومشهورة وذلك للتدليل علي أهمية موضوع الدراسة في تعاقب أجيال المباني وإختلاف مدارسها المعمارية وقد إعتمدت الدارسة في البحث عن نماذج معمارية للحالات الدارسية استخدام الدارسة كلمات مفتاحية مثل (الإضاءة الليلية /الإضاءة المعمارية/ معالم معمارية تحت الإضاءة الليلية)، وقد وجد الباحث الكثير من المعالم المعمارية والمباني المميزة وفي أكثر من من مكان ، والتي من خلالها يمكن تقييم أثر الإضاءة الإصطناعية في الإيحاء البصري للواجهات.

وقد أختيرت الحالات التي تحمل في مضمونها فكرا معينا مرتبطا بالإضاءة الإصطناعية ، اوكانت الفكرة التصميمية أصلا قائمة علي الإضاءة، ومنها من تركزت الإضاءة الإصطناعية علي الشكل المعماري لإبراز الفكر التي يود المصمم من خلال الإضاءة توصيلها للمشاهد ، في بعض الحالات تم تركيز الإضاءة على العناصر المعمارية للشكل المعماري أواللون أوالملمس أوالمواد المتخدمة وحتي النظام الانشائي ، يهدف هذا الفصل الي عرض وتحليل بعض نماذج الدراسة المعمارية العالمية والحالات الدراسية المحلية والتي تعزز وتبرز اهمية الاضاءة الاصطناعية في الايحاء البصري للواجهات .

2.4 مبررات إختيار النماذج والحالات الدراسة

تم اختيار عدد من النماذج من مباني مختلفة الأنشطة ومن مختلف مناطق العالم ، وكذلك عدد من الحالات الدراسية بولاية الخرطوم ، وذلك للتدليل علي أهمية موضوع الدراسة بمختلف انشطة

المباني العامة ومختلف المدراس المعمارية ، وقد إعتمد البحث علي اختيار النماذج المعمار ية العالمية عبر محرك البحث قوقل ومن ثم اخيتارها والبحث في تفاصيلها ، بالنسبة لحالات الدراسة المحلية تم ذلك من خلال الزيارات الميدانية والتصوير وجمع المعلومات .

ومن هذا المنطلق تم الحصول علي معلومات وصفية لكافة النماذج العالمية المختارة وللحالات الدراسية المحلية . وهناك الكثير من المعالم المعمارية والمباني المميزة في اكثر من مكان من العالم والتي يمكن من خلالها توضيح أثر الإضاءة الإصطناعية في الإيحاء البصري للواجهات ، وقد اختيرت النماذج والحالات التي تحمل في مضونها فكرا معينا مرتبطا بالإضاءة الليلية ، اوكانت الفكرة التصميمية قائمة علي نوعية الاضاءة ، ومنها من تركزت الاضاءة الليلية علي الشكل المعماري لإبراز الفكر التي يؤدي المصصم من خلالها توصيلها للمشاهد وذلك حسب طبيعة ونشاط المباني العامة ، حيث اختلاف الانشطة لها دور اساسي في ورئيسي في الفكرة التصميمية للإضاءة والغرض منها .

نجد مثلا في مبني (ابراج اللهب) ذات التصمم المعماري القائم علي الاضاءة الليلية بينما في حالة اخري مثل مسجد الشيخ زايد الذي يمثل المباني الدينية التي تستخدم النهار والليل لتأدية الصلوات فتم استخدام الاضاءة الاصطناعية يشكل مكثف كونه معلما دينيا من جانب ، وابراز العناصر المعمارية المختلفة مثل القباب والمآذن والأعمدة من جانب آخر ، وبشكل عام فقد حملت كل حالة دراسية فكرا مختلفا بحيث يتم الإستفادة بأكبر قدر من الأفكار المستخدمة .

جدول (1.4) نموذج تحليل حالات الدراسة المحلية

المصدر (الباحث)

اسم المبني	البند	التقييم	الأسباب
المبني موضع الدراسة	• **اظهار وتميز المباني العامة ضمن محيطها العمراني :** وذلك بداسة مدي تأثير الإضاءة الليلية في ظهور النماذج المختارة خلال الليل للمشاهدين كمعالم بارزة وجازبة ومأثرة ضمن محيطها وكمعالم عامة للمدينة ككل . • **ابراز جماليات الشكل والتصميم المعماري للمباني العامة :**	هل يلبي النموذج الأسس النظرية والمتطلبات بصو ة مطلوبة • **يحقق** • **يحقق جزئيا**	وذلك بذكر وشرح الأسباب والمبررات في الحالتين

	يدراسة وذلك بدراسة وتحليل الإضاءة الليلية ومدي تأثيرها علي مخرجات التصميم كمصدر ملهم للفكرة التصميمية وكعنصر مساعد في إظهار جماليات الشكل المعماري . • **استمرارية تفاعل الانسان مع المباني العامة خلال الليل** : وذلك بدراسة وتحليل الاضاءة الليلية للنماذج واثرها علي جذب وزيادة تواصل المرتادين الطبيعيين خلال النهار ليشمل ساعات الليل أيضا ، حسب طبيعة ونشاط كل مبني حيث المستخدمين هم العنصر الاهم في تشغيل هذه المباني .	• **لايحقق**	الايجابيـــــة والسلبية

3.4 عرض النماذج المعمارية العالمية

4.4 النموذج الأول : مبني أبراج اللهب - أذربيجان

شكل (1.4) الاضاءة الليلية لمني ابراج اللهب

المصدر wikiarquitectur - 2018

1.4.4 وصف المشروع :

تقع أبراج اللهب في مدينة باكوفي أذربيجان وقد استلهمالمعماريالفكرة من تاريخ أذربيجان باعتبارها أرض النار ويرجع ذلك وجود طبقات غنية من الغاز الطبيعي [منتدي مزمز، 2014]، حيث يهدف التصميم التصميم لنوع من الدعاية السياحية للدولة الغنية بالغازالطبيعي[Arrajol، 2014] ويقع المبني في الجزء الأعلي من المدينة وفيالمركزالنابض لمدينة باكوالتي تطل على بحرقزوين،ويعتبرأطول المباني ومعلم هام في قلب المدينة القديمة والتاريخية، وهي مرئية من مناطق كبيرة في المدينة يتكون المبنى من ثلاثة أبراج تشبه اللهب، لكل منها استخدام مختلف (سكني-

مكاتب – فندق) ، تربتط مع بعضها البعض من خلال قاعدة المبنى المتكونة من ثلاثة طوابق والتي تحتوي علي العديد من الأنشطة مثل المقاهي والمطاعم والمحلات والسينما، والتي تخدم السكان والزائرين بالإضافة إلى توفيرمواقف سيارات لعدد 50 سيارة لكل برج، والأبراج ذات الشكل المثلث تنتهي بنقطة وهي تحيط بحديقة سقف أعلي القاعدة، والنظام الإنشائي المستخدم لهذا المبني هو الخرسانة المسلحة، فيما عدا قسم الأبراج الثلاثة فقدتم عملها من الحديد ل استخدام خاص بالهدف التصميمي ، وقد تم استخدام الخرسانة المسلحة والحديد كما سبق الذكر وتم تغليف الواجهات بالزجاج الملون باللون البرتقالي الخفيف لاستخدامه فيإعطاء شكل النار، أما الإضاءة فقد أستخدمت تقنية LED على الغلاف الزجاجي للأبارج الثلاثة فقد تم استخدام مايزيد عن ال10.000 وحدة إضاءة علىالواجهات حتى يتم رؤيتها من أبعد الأماكن في المدينة .

2.4.4 التحليل

تم تصميم الفكرة المعمارية وتكوين الشكل المعماري بالاعتماد على الإضاءة الليلية التي جسدت الفكرة التصميمية خلال الليل، وذلك من خلال استخدام اذرع المبنى الثلاثة كأنها أطراف اللهب، والذي اراد المصمم من خلال ذلك إثراء السياحة فيالبلد وبذلك ندرك مدي أهمية الإضاءة الإصطناعية على كيان المبنى ومدي فاعليته وقدرته للقيام بواجباته حيث أنه لولاالإضاء ةالإصطناعية لماكان لفكرة هذا المنشأ أي قيمة أوأهمية [سراج الدين ،2007] .انظر شكل(2.4) مبنى فلايم تاورز لتوضيح الفرق بين الإضاءة الليلية والظلام الدامس ودورالإضاءة فيابراز المبني وإعادة الحياة للمكان بشكل عام . انظر الشكل (2.4)

شكل (2.4) مقارنة بين شكل المبنى بين النهاروالليل وتعزيز الفكرة بالإضاءة الإصطناعية

المصدر - wikiarquitectura – 2018

شكل(3.4) مقارنة مبنى فلايم تاورز بين الإضاءة والظلام

المصدر -2018 – wikiarquitectura

5.4 النموذج الثاني : مكتبة الإسكندرية - مصر

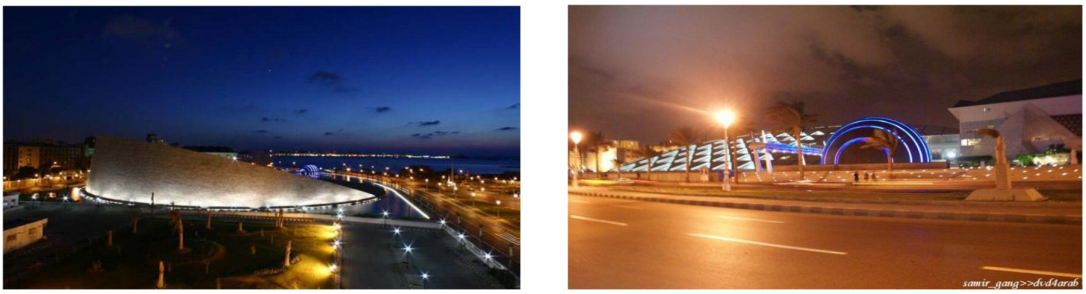
شكل (4.4) الإضاءة الليلية لمكتبة الإسكندرية

المصدر -2018 - wikiarquitectura

1.5.4 وصف المشروع:

يتكون المشروع من ثلاثة مباني هي المكتبة ومركز المؤتمرات والقبة السماوية، وتظهر المكتبة على قرص دائري مائل وترمز هذه الصورة إلى قرص الشمس البازغ، وقد كان لقرص الشمس إيحاءات مختلفة في الأساطير المصرية القديمة، ففكرة قرص الشمس البازغ تلائم ظهور منارة جديدة للعلوم والمعرف، وتكمن فكرة تصميم المبنى في ربط مبنى المكتبة الدائري بالقبة السماوية التي تشكل دائرة أصغر، يحيط بمبنى مكتبة الإسكندرية من الخارج جدار جميل من حجر الجرانيت، نقشت عليه أحرف من أبجديات العالم (حوالي 120 لغة)ويخترق هذا المجمع الثقافي الكبير كوبري أنيق للمشاة يمتد في المستوي الثاني من المكتبة، تعد مساحة المبنى الشاسعة من أهم العوامل المميزة له، حيث يبلغ محيط الدائرة حوالي 160 متارآ، ويتألف المبنى من 11طابقاً، وقد لا نشعر بالمساحة الشاسعة للمبنى مع

وجود أربعة طوابق تحت الأرض [سراج الدين، 2007] انظر شكل (3.4) استخدام الإضاءة الملونة للقبة السماوية ومبنى المكتبة والجدار الجرانيتي جعل من المشروع معلم بصري وحضاري يتم رؤيته على طول الساحل.



شكل (5.4) المشهد الليلي لمبنى مكتبة الإسكندرية

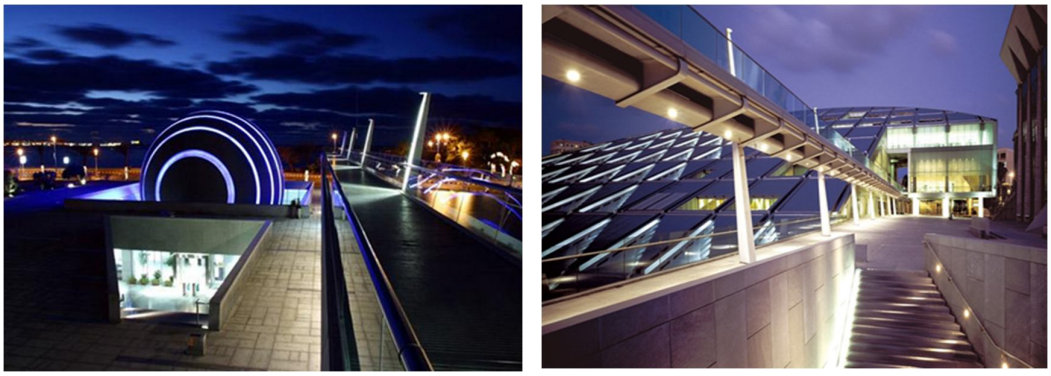
المصدر -2018 - wikiarquitectura

فيما كشف كريستوفر كابلليير - المهندس المعماري لمشروي المكتبة أن المبنى يميل بزاوية 8.22 درجة، ويخترق عمق الأرض بمسافة11.8 متر ويبرز فوق الأرض 37متر ً آ في إشارة إلى أن الجزء الغاطس تحت الأرض يرمز للماضي والجزء والظاهر يرمز للمستقبل، والتصميم بشكل عام اعتمد على فكرة الدائرة التي تتجمع فيها العلوم والمعارف[كنانةأونلاين، 2014] استخدم النظام الإنشائي الأعمدة المعدنية المرتبطة بالسقف الزجاجي من خلال هيكل معدني يحمل الزجاج.

2.5.4 تحليل

تم تزويد المبني بنظام إضاءة جمالية لإظهار كتل المشروع وأجزاء الفراغ ليلا، والذي يتكامل مع نظام الإضاءة البديع لكورنيش الإسكندرية، ويساعد نظام الإضاءة بمستوياته المختلفة في أداء وظيفة جمالية للفراغ وقد استخدمت الإضاءة للشكل الخارجي المميز حيث تم تثبيت وحدات في السقف المائل، كما استخدمت الإضاءة بشكل رئيسي حول الجدار الجرانيتي الضخم، وذلك بتوجيه وحدات الإضاءة على الجدار من خلال المسطح المائي المحيط بالمبنى لعمل انعكاس للمبنى في المسطح المائي ليلااعتبرت الفراغات الخارجية عناصر داعمة للمشروع فتم إضاءة الممرات الخارجية والأشجار وأعمدة الإنارة الخارجية التي توزعت في أماكن مختلفة من المشروع لتغطي المساحة بالكامل، والتي تساهم في تنشيط الحركة والإقبال على المكتبة في هذه الفترة، وقد نجحت الإضاءة الملونة المميزة للفراغ

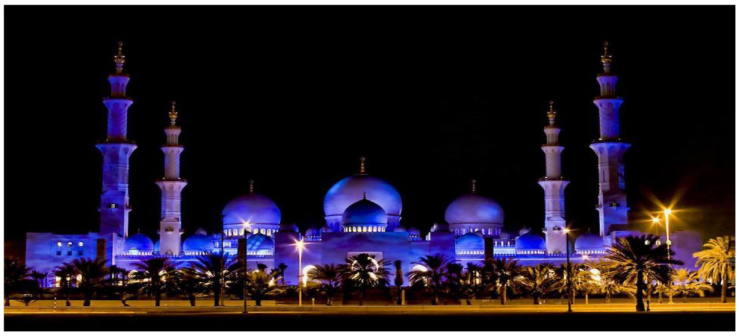
والمبني تمميز الموقع من أي مكان علي الساحل ليتم من خلال ذلك تحقيق حالة الأهمية للمشروع كمعلم بصري وحضاري هام ليس في مدينة الأسكندرية فحسب بل في مصر كلها.انظر شكل (4.4) وجود الإضاءة الليلية في الفراغات ومحيطها العمرا ني بالإضافة إلى عناصر الربط بين أجزاء المشروع المختلفة ساهم في ستمرار عمل المكتبة وزيادة الأنشطة لساعات أطول. انظر شكل (4.4)



شكل (6.4) الإضاءة الليلية للفراعات العمرانية لمبنى مكتبة الإسكندرية

المصدر - 2018 – wikiarquitectura

6.4 النموذج الثالث : مسجد الشيخ زايد - أبو ظبي



شكل (7.4) الاضاءة الليلية لمسجد الشيخ زايد

المصدر - 2018 – 209، Lichtbericht88

1.6.4 وصف المشروع

هو صرح إسلامي بارز في دولة الإمارات، يقع المسجد في مدينة أبوظبي ويعرف محليا بمسجد الشيخ زايد أو المسجد الكبير، ويعد رابع أكبر مسجد في العالم من حيث المساحة الكلية بعد المسجد الحرام والمسجد النبوي ومسجد الحسن الثاني بالدار البيضاء بمساحة تبلغ 22.012 مترا مربعا، وأحد أكبر

عشرة مساجد في العالم من حيث حجم المسجد،[2017، ar.wikipedia.org] وقد ّم بناؤه كمعلم، يحتفي بالحضارة الإسلامية ومركز بارز لعلوم الدين الإسلامي، [حكومة أبوظبي الالكترونية، 2017] ويتسع المسجد لأكثر من 7.000 مصلي في الداخل،، ولكن من الممكن مع استعمال المساحات الخارجية أن يتسع لحوالي 40.000 مصل لكافة أقسام مبنى المسجد، ومن معالمه المميزة وجود أربعة مآذن في أركان الصحن الخارجي بارتفاع 107 أمتار للمأذنة مكسية كاملة بالرخام الأبيض تم رفع المسجد 9 أمتار عن الشارع بحيث يمكن رؤية المسجد من زوايا مختلفة ومن مسافة بعيدة، ويبلغ عدد الأعمدة داخل قاعة الصلاة الرئيسية 24عموداً تحمل الأسقف والقباب الضخمة، وصممت بحيث يكون العمود الواحدمقسماً إلى أربعة ركائز، تحمل العقود الحاملة للقباب، هذه الأعمدة مكسوة بالرخام الأبيض المطع ّم بالصدف بأشكال وردية ونباتية، ما يضفي جمالاً ورونقاً في القاعة، وأبعاد المسجد الداخلية هي 50 متر في 55 متر، ويصل ارتفاع السقف 33 متر عن الأر ض إلى عند القبة الرئيسية، إذ يصل ارتفاعها إلى 45 متر، وتعد قبة المسجد الرئيسية أكبر قبة في العالم، وقد زخرفت من الداخل بالجبس المقو بالألياف، ويصل عدد القباب في هذا المسجد 82 قبة مختلفة الأحجام، تغطي الأروقة الخارجية والمداخل الرئيسية والجانبية، وجميعها مكسوة من الخارج بالرخام الأبيض ومن الداخل بالزخارف الجبسية انظر الشكل (8.4)

شكل (8.4) اختلاف لون الإضاءة الخارجية بين أول الشهر ووسطه .

المصدر -ar.wikipedia.org– 2018

2.6.4 التحليل

استخدم في المسجد أحدث الطرق في الإضاءة وأكثرها إبداعاً من حيث ربط الإضاءة بضوء القمر الذي يتغير على مدار الشهر بين الشدة والضعف واللون الأبيض والأزرق مما يعطي شعورا مختلفاً ومتغيرا على مدار الشهر، والذي يوحي بأهمية ومدي تأثير الإضاءة على تغيير الاحساس بالشكل

المعماري للمسجد وما يتبع ذلك من انطباعات نفسية، كذلك استخدام نظام الإضاءة المخفي يزيد الإحساس بالروحانية والخشوع بالإضافة إلى ذلك فقد تركزت الإضاءة على العناصر الإنشائية من الأعمدة والعقود وحتى المآذن والقباب، كما أن المصمم لم يعفي الزخارف الجدارية النباتية والأعمال الجبسية من استخدامها كحاضنات لوحدات الإضاءة، ومما لا شك فيه أن مصمم الإضاءة اهتم وبشكل واضح وكبير بإضاءة وتنسيق الموقع من حيث تحديد مسارات الحركة وتوجيهها وتأكيد تدرج المنسوب وارتفاعه مع التقدم نحو المدخل، واضاءة أشجار النخيل الممتدة أمام المدخل وحول المسجد والتي استنبط المصمم من سعفها التيجان الذهبية للأعمدة المستخدمة على طول الممرات وعلى محيط صحن المسجد، أما البحيرات الصناعية المحاذية للمسجد والتي استخدمت لعمل انعكاس للمبنى على المسطحات المائية التي تساهم بدورها في تعميق الاحساس بالشكل المعماري وتعزز النواحي الجمالية وتضفي عليهرونقاً وجمالا، كل ما سبق جعل من المسجدمعلماً معمارياً مميزاً ، ويكشف ثراء التنوع المعماري للمسجد ويجسد الحداثة في عمارة المسلمين التي تتصل بالماضي ولا تحاكيه، ومعرف قوي للهوية والمكان وعندما نقول أن برج إيفل يعني باريس فإن مسجد الشيخ زايد يعني الإمارات.

إضاءة المحيط العمراني من الممرات والأشجار وتأكيد التدرج وتحديد المسارات وتوجيه الحركة نحو المدخل.انظر الانعكاسات الضوئية على المسطحات المائية تنتج صورة فنية رائعة للعقود والأعمدة الدائرية.انظر الشكل (9.4) و (10.4) و(11.4).

شكل (9.4) الإضاءة الليلية في تنسيق الموقع والمسطحات المائية

المصدر -2018 ــ ــ209 ، Lichtbericht88

شكل (10.4) الإضاءة الليلية في تنسيق الموقع والمسطحات المائية

المصدر -2018 ــ ــ209 ، Lichtbericht88

شكل (11.4) تعدد الشكل المعماري للمبنى بتعدد الاضاءة الليلية

المصدر -2018 ــ209، Lichtbericht88

7.4 النموذج الرابع :المركز الوطني للفنون المسرحية – بكين

شكل (12.4) الاضاءة الليلية للمركز الوطني للفنون

للالمصدر -2018 ــ news.xinhuanet.com

1.7.4 وصف المشروع

يقع المركز الوطني للفنون المسرحيةNational Centre for the Performing Artsفي قلب مدينة بكين القديمة، وعلى مقربة من قاعة الشعب الكبري، وميدان تيان آنمن والمدينة المحرمة القديمة، التيتانيوم والقشرة الزجاجية للمبنى ذو الشكل البيضاوي الذي يبدو كأنه كتلة تطفو على سطح الماء والتي يسمونها البيضة العملاقة، وهو محاط ببحيرة صناعية والمروج الخضراء والحدائق، (2016 arcspace،) حيث يبدو كجزيرة ثقافية وسط البحيرة وعندما يضاء المبنى ليلاً يبدو كأنه كتلة من التيتانيوم وقد أزيح عنه الستارة ليظهر الجزء الزجاجي، ويتم الدخول للمبنى من خلال ممر بطول 80 متر أسفل البحيرة، ويعتبر تصميم المبنى مغامرة ومزيج بين الكلاسيكية والحداثة نظرا لاختلافه عن البيئة العمرانية المحيطة، بحيث يظهر كأنه لؤلؤة على سطح البحيرة وهو تشكيل معماري يفوق الخيال، ويتألف المبنى من ثلاثة مناطق وظيفية :الأولى وهي المدخل الشمالي وموقف سيارات تحت الأرض، الثانية وتضم المنطقة دارالأوبرا وقاعة للحفلات الموسيقية والمسرح، أما الثالثة فهي المدخل الجنوبي ومناطق الخدمات الأخر، الهيكل القشري للمركز مرصع بعدد 506 من وحدات الإضاءة، وخلافاً لبريق الإضاءة التي شكلتها المباني المجا ورة، فإن الضوء الصادر من المركز يتكون من عدد لا يحصى من الإضاءة المتلألئة، ويعتبر المبنى من أعمق المباني في بكين حيث تماماً مثل النجوم في السماء ويعتبر المبنى من أعمق المباني في بكين حيث يبلغ عمقه 32 متر تحت الأرض أي ما يعادل عمق 10 طوابق، ومن العجيب أن لون زجاج القبة يتغير كلما تغير اتجاه أشعة الشمس انظر الصورة توضح الفرق بين الشكل المعماري للمبنى بين النهار والليل والنور والظلام ودور الإضاءة الليلية في بث الروح والحياة للمبنى من جديد**[** chinese. Cn . 2014 **]**

2.7.4 التـــحليـــل

يحوز المبنى على شكلا معماريا مغايرا، حيث يعد أكبر قبة بيضاوية في العالم، وقد تميز باستخدام التيتانيوم والزجاج وهي مواد لامعة وناعمة، حيث تبدو متناغمة ومنسجمة مع المسطح المائي حول المبنى والذي انعكست فيه كتلة المبنى، وقد زينت الإضاءة الليلية الداخلية المبنى بألوان مختلفة ومتعددة من خلال الإضاءة المنبعثة من الجزء الزجاجي الشفاف من المبنى لتكمل مع الإضاءة الليلية الخارجية المشهد الدرامتيكي الهاد، حيث أن الإضاءة للأسطح اللامعة تساهم في تكوين المشهد الليلي للمشروع والمحيط العمراني والذي يساعد بدوره في زيادة التفاعل الاجتماعي مع المبنى ويزيد من نسبة

الإقبال على المبنى انظر الإضاءة الليلية تعزز التفاعل الاجتماعي بين المبنى والإنسان وتحقق الهوية المعمارية للمبنى. انظر شكل (12.4)

شكل (13.4) الإضاءة الليلية والتفاعل الإجتماعي مع المبنى

المصدر news.xinhuanet.com – 2018-

وبالتالي يكون قد حقق الهوية المعمارية للمبنى، وساهم في تعريف المكان، وقد أبرزت الإضاءة الملمس الناعم للمبنى بشكل واضح، كما أن كتلة المبنى ذات الجانب الشفاف التي تشع نورا ينعكس ويمتد داخل المسطح المائي ليظهر المبنىمفعماً بالحيوية والطاقة التي تنبعث من الداخل للخارج للدلالة على عمق المبنى والحركة والنشاط داخل المبنى.. انظرالشكل (17.4) وضوح الهيكل الإنشائي للمبنى وابرازه بالإضاءة من داخل المبنى.

شكل (14.4) الإضاءة الليلية تحقق الوظيفة وتبرز العناصر الإنشائية

المصدر – news.xinhuanet.com - 2018

شكل (15.4) مقارنة بين شكل المبنى في النهار وظلام الليل والإضاءة الليلية

المصدر news.xinhuanet.com – 2018-

شكل (15.4) مقارنة بين شكل المبنى في النهار وظلام الليل والإضاءة الليلية

المصدر - news.xinhuanet.com – 2018

شكل (16.4) الاضاءة الليلية تعزز التفاعل الاجتماعي بين المبني و الانسان وتحقق الهوية المعمارية للمبني

المصدر - static01.nyt.com,2017

8.4 عرض وتحليل الحالات الدراسة المحلية

9.4 الحالة الدراسية الأولي : فندق كورينثيا الخرطوم

1.9.4 وصف المشروع

كورنثيا الخرطوم يقع المشروع في منطقة المقرن بالخرطوم، قطعة رقم 2، مربع رقم 8 فندق من فئة الخمسة نجوم، يقع في وسط العاصمة الخرطوم عند التقاء فرعي النيل الأبيض والنيل الأزرق، الفندق مملوك للحكومة الليبية وتديره شركة كورنثيا، وفندق الفاتح أو كورنثيا يعتبر من أبرز معالم الخرطوم هو فندق خمسة نجوم، يقع على مساحة إجمالية قدرها (45360) مترمربع، وتبلغ المساحة المسقوفة منها (60000) متر مربع، تم افتتاح الفندق في 17 أغسطس 2008 يتكوَّن من ثمانية عشر طابقاً و(173) غرفة و(44) جناحا تنفيذيا و(12) جناحا وزاريا جميعها تطل على النيل وجناح رئاسي ومجمَّع للتسو ّق وقاعة تسع (1200) شخص، وعدد من القاعات الصغيرة مثل قاعة (سبها) و(لبدة) و(غدامس). بالفندق (6) مطاعم تختص بالأكلات الآسيوية ومقاهي إضافة إلى ناد رياضي وصحي وملاعب للتنس والاسكواش، ومواقف تسع (400) سيارة.

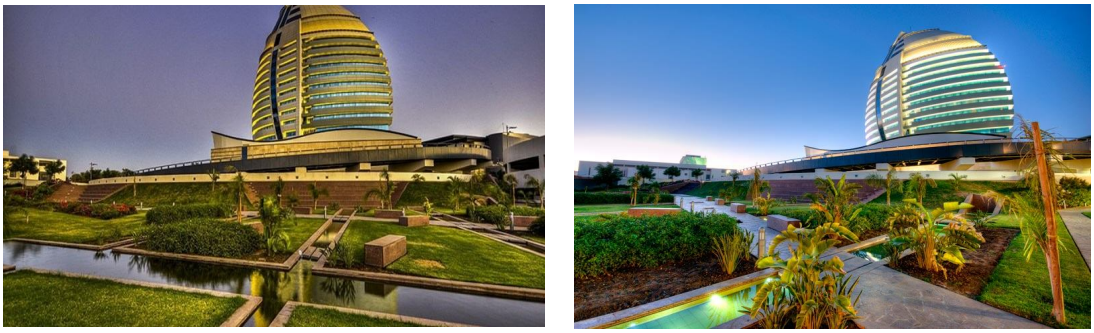
• وضعت تصميم الفندق شركة (cmc) الإيطالية، وقد صممت واجهة الفندق على هيئة شراع زجاجي يعكس طبيعة المنطقة النيلية التي يقع فيها الفندق على النيل الأزرق، كما أن الإضاءة الليلية للواجهة روعي فيها أن تكون الرؤية البصرية متاحة من جميع مناطق ولاية الخرطوم، الهيكل الإنشائي للمبني من الخرسانة المسلحة بعمق يصل الي 25 م تحت سطح الأرض، والهيكل الفولاذي للمبني فوق سطح الارض يشمل الفندق والمركز، وبلغت تكلفة البرج المؤلف من الفولاذ والزجاج والمصمم على شكل بيضة أو حلزونة وبلفت تكلفة المشروع 130 مليون يورو .

2.9.4 التحليل

تم تشييد الفندق ليكون معلماً بارزا يعكس فكرة التصميم وتقديم أرقى صور الضيافة للنزلاء، من أجل ذلك تم عمل كل تفاصيل هذا الفندق على أعلى مستوي من الجودة والتكنولوجيا الحديثة لتوفير اقصى درجات الراحة للزائرين والنزلاء، ومن ضمن هذه الخدمات نظام الإضاءة فقد جسدت الإضاءة الليلية الكتل المعمارية للفندق، وأبرزت الشكل المعماري للفندق بكافة عناصره المختلفة كالفتحات و مسارات الحركة فيه، بالإضافة إلى تأكيد التدرج المستوي من خلال إضاءة السلالم والمداخل، حتى أصبح الإيحاء العام مع الإضاءة الليلية وكأن الفندق ينبض بالحياة وتزيد فاعليته أثناء الليل.

شكل (17.4) تأثير قوة الاضاءة الليلية علي الموقع العام

المصدر : (الباحث)



شكل (18.4) فرق المبني بين الليل والنهار يوضح قدرة الاضاءة الليلية علي تغيير الاحساس بالمبني

المصدر : (الباحث)

10.4 الحالة الدراسية الثانية : مسجد الخرطوم الكبير

1.10.4 وصف المشروع

مسجد الخرطوم الكبير (مسجد عباس سابقاً) وعباس المقصود هنا هو الخديوي عباس باشا حلمي الذي تولى الحكم في 8 يناير1892م ويقع المسجد في وسط ميدان عباس حالياً (ميدان الأمم المتحدة) وشماله(سراي الحاكم) القصر الجمهوري حالياً وجنوبه السوق ونلاحظ أن موقع المسجد يتوسط مدينة الخرطوم وهذا يؤكد أن مدينة الخرطوم التي أتخذت كعاصمة للبلاد في فترة التركية عام 1830م أنشئت على نسق تخطيط المدن الإسلامية والذي يقع فيها دائما المسجد في الوسط حيث يعتبر مركز المدينة ومحور حركتها وقاسمها المشترك الذي يحتل أهمية كبيرة في تخطيط المدينة العربية القديمة والحديثة فهو يعتبر المحرك لكل حياة المدينة.

2.10.4 التحليل

أستخدم في المسجد أحدث انواع مصابيح الإضاءة الليلية وهي نظام المقومات المبتعثة للضوء الليد (LED) ، حيث جسدت الإضاءة الليلية الكتل المعمارية للمسجد وأبرزت الشكل المعماري بكافة عناصره المعمارية كالفتحات والنوافذ والعقود والمأذن بالوانها المختلفة بالإضافة الي تأكيد المدخل بصورة واضحة ،حيث أستخدم اللون الأبيض في إضاءة العقود والمداخل والمأذنتين وفتحات النوافذ، واللون الأصفر الشمسي في إضاءة الكرانيش والأركان والأعمدة المنحوتة من الحجر والتي تتمركز في الزوايا الأربعة للمسجد والمداخل الرئيسية ، والحوائط الحجرية لأبراز شكل الحجر وطريقة تركيبه، وأدي استخدام اللونين (الأبيض والأصفر) تناغما وشعورا مختلفا والذي يوحي بأهمية ومدي تأثير الإضاءة الليلية علي تغيير الأحساس بالشكل المعماري للمسجد وماينبع ذلك من إنطباعات نفسية وإيحائية للمشاهد ليلا .

شكل (19.4) استخدام الإضاءة المخفية للعناصر المعمارية

المصدر : (الباحث)

شكل (20.4) فرق المبني بالليل والنهار يوضح قدرة الاضاءة الليلية علي اظهار الشكل المعماري له

المصدر : (الباحث)

11.4 الحالة الدراسية الثالثة : مبني أبراج واحـة الـخرطـوم

شكل (21.4) الاضاءة الليلية لمبني ابراج واحة الخرطوم

المصدر _ الباحث

1.11.4 وصف المشروع

أكبر مشروع للحياة العصرية متعدد الاستخدامات ويقع في قلب مدينة الخرطوم. ويمتد على مساحة بناء إجمالية تبلغ 130.200 متر مربع ويتكون من أكبر مركز تجاري في السودان (22 ألف متر مربع) ويضم متاجر ومطاعم، ومركز ترفيه الأطفال. كما يحتوي على مكاتب للشركات مع خدمات دعم الأعمال التجارية يقع في قلب منطقة الأعمال، على مقربة من البنوك والوزارات وغيرها من الخدمات الأساسية ويوفر مواقف للسيارات تتسع لما يزيد عن 600 سيارة .

2.11.4 التحليل

تم تزويد المبني بنظام إضاءة جمالية لإظهار كتلة المشروع ليلا ، ويتكامل ذلك مع نظام الإضاءة الليلية ، ويساعد نظام الإضاءة في أداء وظيفة جمالية للفراغ، وقد استخدمت الإضاءة الخارجية للمبني من خلال تثبيت وحدات الإضاءة في السطح الخارجي للمبني واستخدمت بشكل رئيسي حول الزوايا والشكل العلوي للمبني وذلك من خلال تسليط وحدات الإضاءة علي الجدران الخارجية للمبني، وقد أعتبرت الفراغات الخارجية عناصر داعمة للمشروع فقد تم إضاءة الممرات الخارجية والأشجار والمسطحات المائية وأعتمدت الإضاءة الخارجية التي توزعت في أماكن مختلفة من المشروع لتغطي كامل المساحة، وبذلك تساهم في تنشيط الحركة والإقبال علي المبني في الفترة الليلية، وقد نحجت الإضاءة الخارجية للموقع في تمييز المبني عن المباني الميحطة والمساهمة في تكوين المشهد الليلي المؤثر وتحقيق التفاعل الاجتماعي . الإضاءة الليلية في الفراغات ومحيطها العمرا ني بالإضافة إلى عناصر الربط بين أجزاء المشروع المختلفة ساهم في استمرار عمل المبني وزيادة الأنشطة لساعات أطول.

شكل (22.4)فرق المبني بين الليل والنهارودور الاضاءة الليلية في ابرازه

المصدر _ الباحث

شكل (23.4) الإضاءة الليلية في الممرات الخارجية والمساحات الخضراء للمبني

المصدر _ الباحث

12.4 الحالة الدراسية الرابعة :مبني شركة زين شارع بشير النفيدي

1.12.4 وصف المشروع

عبارة عن مبني ادراي يتبع لشركة الهاتف السيار زين للاتصالات يختص بتقديم خدمات المشتركين المختلفة ، يقع المبني علي شارع بشير النفيدي بالقرب من تقاطع شارع مدني ، المبني يتكون من 10 طوابق بالاضفة لبدرون ويحتوي علي استقبال رئيسي ومكاتب مفتوحة لموظفي خدمات المشتركين ومدراء الاقسام المختلفة ، الخدمات من مصلي ومصالة واستراحة ، اما الالبدروم مخصص لخدمات المبني كغرفة المكنيكا والكهرباء وشبكة الصرف الصحي .

2.12.4 التحليل

مبني ذو تصميم معماري بسيط وجذاب في آن واحد ، حيث قلة عناصر التشكيل والاكتفاء بلونين فقط في الشكل الخارجي ، اذ يغطي المبني الواح الالمونيوم ذات اللون البيج وحوائط ستائرية ونوافذ زجاجية زات لون اخضر تم اضاءة المبني خارجيا بشكل بسيط وجميل يوضح بساطة الحصول علي المعلومة للمشتركين ، ارتبطت فكرة الاضاءة بشعار الشركة والألوان المستخدمة فيها حيث تم تزويد المبني باضاءة خارجية بالوان متغيرة ومتحركة بالوان شعار الشركة بالاضافة الي الالوان المنبعثة من

الداخل الي الخارج عبر الحوائط الزجاجية والذي اضفي علي المبني جمالا ز اهيا يبين النشاط والحركة الموجودة داخل المبني .

شكل (24.4) الاضاءة الليلية لمبني خدمات المشتركين زين

المصدر _ الباحث

شكل (25.4) فرق الاضاءة للمبني باليل والنهار ودور الاضاءة الليلية في ابرازه

المصدر_ الباحث

جدول (2.4) تحليل حالات الدراسة المحلية

اسم المبني	البنـــد	التقييم	الأسباب
فندق كورينثيا	**اظهار وتميز المباني العامة ضمن محيطها العمراني**	يحقق	الاضاءة الليلية المنبعثة من الداخل الي الخارج عبر النوافذ الشريطية الزجاجية حول المبني وبكامل محيطه ساهم في تكوين المشهد الليلي للمبني ولمنطقة المقرن التجارية ، حيث تزخر المنطقة بالعديد من المباني السيادية والادارية ومع أهمية المنطقة الأقتصادية وطبيعة نشاط المبني الفندقي والخدمي نجد ان الاضاءة الليلية ساهمت في ظهور وحضور المبني القوي ضمن محيطه الذي يعج بالعديد من

			المباني الهامة ، حيث اصبح المبني وخلال الليل خاصة معلما بارزا يمكن رؤيته علي امتداد شارع النيل ومن كل الجسور الواقعة حولة ومن علي المباني العالية بوسط الخرطوم
	ابراز جماليات الشكل والتصميم المعماري للمباني العامة	يحقق	اظهرت الاضاءة الليلية الفكرة التصميمية للمبني كجوهرة وبجانب النيل تارة ، وكمركب شراعي بالنيل تارة اخري ، حيث اضاءة النوافذ الشريطية المكررة التي تحيط بالمبني تكوين صورة واضحة للشكل المعماري ومكملا للرؤية والفكرة التصميمية خلال الليل أيضا
	استمرارية تفاعل الانسان مع المباني العامة خلال الليل	يحقق	ساهمت الاضاءة الليلية في تحقيق الهوية المعمارية للمبني ، حيث طبيعة المبني خدمي يقدم خدمات الفندقة والسياحة والطعام والأنشطة الترفيهية والتجارية والرياضية ، وبإضاءة المبني ليلا ساعد علي جذب ولفت انتباه الزوار والسياح وعموم المارة للمبني مؤكدا علي استمرارية تقديم خدماته خلال ساعات اليوم كله .
مسجد الخرطوم الكبير	**اظهار وتميز المباني العامة ضمن محيطها العمراني**	يحقق جزئيا	ساعدت الاضاءة الليلية علي بقاء المسجد شامخا أثناء الليل ومحتفظا بمكانتة ومعبرا عن عمارة المساجد ، حيث اظهرت الإضاءة الليلية المسجد وكأنه آية من النور تلفت انظار المشاهدين ضمن محيطة التجاري المظلم
	ابراز جماليات الشكل والتصميم المعماري للمباني العامة	يحقق جزئيا	الاضاءة المخفية حول المأذن والعقود والمقرصنات والمداخل الثلاث أضافت لمسة جمالية رائعة علي الشكل العام للمسجد بحيث يظهر تأثير الاضاءة ولانشاهد مصدرة وكان للاستخدام الإضاءة الليلية بألون مختلفة ومتنوعة تجسيد أفكار مختلفة ذات علاقة بالتصميم المعماري للمسجد.
	استمرارية تفاعل الانسان مع المباني العامة خلال الليل	يحقق جزئيا	أظهرت الاضاءة الليلية المسجد وكأنة كتلة من النور وسط الظلام وأكدت انة يؤدي دوره ليل نهار ، حيث يكون المبني مرئيا للجميع اثناء النهار وقد لاينتبه المشاهد لجماله وطريقة تشييده بمقارنته بين الليل والنهار ونجد ان الليل اكثر فاعلية في جذب انظار وتفاعل الناس . وفي ذلك تكمن رسالة المسجد فالصلاة قائمة آناء الليل واطراف النهار .

مبي ابراج واحة الخرطوم	**اظهار وتميز المباني العامة ضمن محيطها العمراني**	يحقق جزئيا	تقع الابراج في في منطقة حيوية تمثل احدي مناطق التسوق بالخرطوم ، حيث اطلالة النيل الأزرق وامتداد شارع عبدالمنعم والجمهورية ، كما تبدوا ملامح بناء الابراج ومباني مثيلة بالقرب منها وبالرغم من أهمية هذا المحيط العمراني الحيوي والمستقبلي الا اننا نجد ان الابراج تقف مظلمة تماما أثناء الليل .
	ابراز جماليات الشكل والتصميم المعماري للمباني العامة	لا يحقق	ساهمت الاضاءة اليلية والمتركزة علي مستوي الطابق الأرضي والفناء الخارجي والحدائق والممرات والنوافذ في جذب الزوار ، وكان لوجود أكبر مول بالمنطقة ساعد علي جذب ولفت إنتباه السياح والزوار وكل المارة وداعما علي إستمرارية تفاعل الناس مع المبني خلال الليل .
	استمرارية تفاعل الانسان مع المباني العامة خلال الليل	يحقق جزئيا	ساهمت الاضاءة اليلية والمتركزة علي مستوي الطابق الأرضي والفناء الخارجي والحدائق والممرات والنوافذ في جذب الزوار ، وكان لوجود أكبر مول بالمنطقة ساعد علي جذب ولفت إنتباه السياح والزوار وكل المارة وداعما علي إستمرارية تفاعل الناس مع المبني خلال الليل
شركة زين للاتصالات	**اظهار وتميز المباني العامة ضمن محيطها العمراني**	يحقق	ساهمت الاضاءة الليلية علي جعل المبني وكأنه شمعة مشتعلة وسط الظلام ونشاط دائم خلال الليل ، حيث الإضاءة البانورامية المتغيرة اعطي المبني معلما بارزا ومميزا علي شارع بشير النفيدي (الستين) ، ومحيطه العمراني المحاط بالمباني المظلمة
	ابراز جماليات الشكلو التصميم المعماري للمباني العامة	يحقق	ساعدت الاضاءة الليلية في تجسيد وابراز بساطة التصميم من خلال الاضاءة المنبعثة من الداخل عبر الحوائط الزجاجية والموجودة علي الواجهة الشمالية والجنوبية اعلي حواف النوافذ الشريطية كعلامة مؤكدة للتكرار وعدد الطوابق بلإضافة للإضاءة البانورامية المتغيرة والموجهة علي واجهة المبني الرئيسية حيث يوجد شعار الشركة والمدخل الرئيسي
	استمرارية تفاعل الانسان مع المباني العامة خلال الليل	يحقق	ساهمت الاضاءة الليلية من خلال الاضاءة الداخلية المنبعثة للخارج عبر الحاوئط الزجاجية التي تمكن الناظر من الخارج رؤية موظفي خدمات المشتركين وهم يؤدون عملهم بكل نشاط وبدوره ساعد في ترسيخ مفهوم الخدمة الجيدة والمستمرة للمشتركين اليوم بأكمله وليس النهار فقط ، مما ساهم في استمرارية تفاعل الناس مع المبني ايضا خلال الليل

13.4 الخلاصة :

استطلع الفصل الرابع مجموعة من النماذج المعمارية العالمية والحالات الدراسية المحلية التي تم الحصول عليها من خلال البحث عن التجارب المعمارية ذات الافكار والأساليب المختلفة في التعامل مع الاضاءة الليلية وذلك لتحقيق الدراسة النظرية والتي خلصت الي الاتي :

- ان اختلاف وظائف وانواع النماذج والحالات المختارة الأثر الكبير لعنصر الاضاءة الليلية علي المباني العامة ومايعطي هذه المباني اهميتها انها تقوم بوظائف المدينة :
  - مباني إدارية (مبني شركة زين لخدمات المشتركين – ابراج الواحة) .
  - مباني دينية (مسجد الشيخ زايد – مسجد الخرطوم الكبير) .
  - مباني فندقية (فندق كورينثيا – مبني ابراج اللهب).
  - مباني ثقافية (مكتبة الاسكندرية – المركز الوطني للفنون المسرحية) .

  ومما سبق نجد أن أثر الاضاءة الليلية ومن خلال المباني العامة يمتد ليشمل المدينة ككل لما لأهمية المباني العامة ضمن حدود المدينة وذلك مما تشكلة من مشهد ليلي مؤثر وعصري يمكن تحويل المدينة الي واجهة تضفي شعورا بالجمال ومشكلة عاملا اساسيا في إثراء السياحة (فندق كورينثيا ، ابراج اللهب ، مسجد الشيخ زايد) .
- يمكن ان يشكل عنصر الاضاءة الليلية عنصرا اساسيا في بناء الفكرة التصميمية للمشروع كما في نموذج ابراج اللهب و مسجد الشيخ زايد ، حيث انه لولا الاضاءة الليلية لما بانت الفكرة التصميمية اي أهمية .
- اختيار لون الاضاءة يمثل نقطة اساسة للمصمم وتقع علي عاتقة تحديدها ، ولنجاح عملية التصميم الضوئي يجب وضع الوان المبني الاساسية ومدي أثر الاضاءة علية في الاعتبارات لتحديد طبيعة الاجواء المختلفة .
- في حالة فندق كورينثيا الخرطوم نجد ان الاضاءة الليلية ساعدة في عملية الادراك للمبني ، والمحيط العمراني ككل ، حيث اصبح المبني معرف قوي ومساعد في اعادة الحياة الي المكان وفي تكوين المشهد الليلي لمدينة الخرطوم .

- استخدام الاضاءة الليلية في المباني المرتبطة بالمسطحات المائية كما في نموذج المركز الوطني للفنون المسرحية ومسجد الشيخ زايد ، ساعدت علي عمل انعكاسات للمباني داخل تلك المسطحات ، مما يقوي ويعزز الكيان المعماري ويزيد من جاذبيتة وجماله .
- بالرغم من التصميم المعماري الجميل لمبني ابراج واحة الخرطوم الا ان اهمال عنصر الاضاءة الليلية وتركيزها علي مستوي الطابق الارضي أدي الي عدم اظهار هذا الابداع وقلل من تفاعل المشاهدين خلال الليل ، علي الرغم من المكانة التي تحوزها الابراج محليا بضخامة موقعها .
- استخدام الاضاءة الليلية للتعريف بالاساليب الانسانية والمواد المستخدمة بألوانها المختلفة ، وملمسها المتنوع وتعزيز مفردات الشكل المعماري المستخدمة كنموذج المركز الوطني للفنون المسرحية ببكين.
- تحديد الأجزاء لأكثر أهمية بهدف اضاءتها لتكون المسؤلة عن اعطاء الشخصية العامة للمبني ذو اهمية كبيرة حيث أن اختيار تلك الاجزاء وطريقة تنفيذها يجب أن تكون متكاملة للوصول للمشهد الليلي المؤثر ، كحالة فندق كورينثيا نجد ان مفهوم الاضاءة الليلية المتحققة من خلال نمط الاضاءة المتكررة والمخفية والمنبعثة من النوافذ الشريطية المحيطة بالمبني .
- في حالة مبني شركة زين لخدمات المشتركين نجد ان الاضاءة الليلية ساهمت في ادراك عمق المبني وتأكيد نهاياته كما ان استخدام الألوان في الاضاءة تساعد علي تأكيد تدرج الكتل المعمارية فيه كما ويبرز الارتفاع ، بالاضافة الي ان تجاور الوان مختلفة يعزز هوية المبني وجاذبيته .
- للاضاءة الليلية أثر كبير في الانطباعات النفسية والشعور والاحساس بالشكل المعماري لحالات العمارة الدينية حيث تشكلت الاضاءة الليلية بألوانها المثيرة والمرتبطة بدرجة سطوع القمر في نموذج مسجد الشيخ زايد ، والاضاءة الذهبية والبيضاء في مسجد الخرطوم الكبير حول المآذن والعقود والنوافذ والمداخل والمقرنصات آية من الخشوع والر هبانية .
- تبني إضاءة المستويات والانواع المتعددة للاضاءة الليلية من خلال استخدام التقنيات الخاصة والتراكيب والعناصر والتكوينات المعززة للمبني ، يتضمن توفير مجموعة من القراءات المختلفة ، وبالتالي ظهور تفسيرات متعددة تعمل علي تقوية المبني ، كما في نموذج مسجد الشيخ زايد ، حيث الاضاءة المتغيرة حسب سطوع القمر مع نظام الاضاءة المخفية ، ونظام توجيه الاضاءة من الداخل الي الخارج . أيضا في حالة مبني زين لخدمات المشتركين حيث الاضاءة المتغيرة والمتحركة علي الواجهة الرئيسية والمنبعثة من الداخل الي الخارج والمخفية والتي علي الحواف .

- كل النماذج أظهرت عدم دراسة واهمال عنصر الظلال واستغلاله بما يخدم فكرة التصميم الضوئي إلا في نموذج مسجد الشيخ زايد في ابوظبي .

الفصل الخامس

خلاصات وتوصيات الدراسة

1.5 مقدمة

بعد الدراسة الموسعة التي تم سردها خلال الفصول الاربعة السابقة، والتي تخللتها الدراسة النظرية للإضاءة وعلاقتها بالعمارة واستخداماتها الداخلية والخارجية المختلفة، وربط المباني بالإضاءة الليلية وتأثيرها على الشكل المعماري لتلك المباني، وتأثيرها في أيحاءات الوجهة المعمارية والذي تم تأكيده من خلال دراسة الحالات المحلية والعالميةو عرض لبعض نماذج المعمارية العالمية و الحالات المحلية التي تعزز مكانة الإضاءة الليلية ، حيث خلصت الدراسة إلى العديد من الخلاصات والتوصيات التالي ذكرها.

2.5 فرضية البحث:

بحثت الدراسة في الإجابة عن السؤال البحثي التالي :كيف يمكن الإسستفادة من قيمة عنصر الإضاءة الليلية الاصطناعية في إبراز جماليات الشكل المعماري للمباني وتجسيد تلك المباني كمعالم معمارية بارزة ضمن محيطها العمراني ويساعد في تفاعل الناس معها ليلا ؟

تمت الإجابة عن التسؤ ال البحثيللدر اسة بالتعرف على الإضاءة وأنواعها، مصادرها، مستوياتها، أنظمتها، وأهداف ومعايير تصميمها، واستخداماتها الداخلية والخارجية المختلفة، وهو ما تم استعراضه خلال الفصول النظرية الأولى منالدر اسة، أما الخصائص البصرية الشكلية والبصرية فقد تمت دراستها بشئ من التفصيل في الفصل الثالث حيث تم استنباط عدد من المحاور التي يمكن أن تبرزها الإضاءةالليلية في الشكل المعماري وهي (الشكل، اللون، الملمس، مواد التشطيب، النظام الإنشائي) مؤكدة بذلك إجابة السؤال البحثي بإيجاد العديد من جوانب الاستفادة من عنصر الإضاءة الليلية الاصطناعية في إبراز جمال الشكل المعماري ، وذلك بسرد بعض من هذه الجوانب، وتأكيد ذلك من خلال استعراض مجموعة من النماذج المعمارية العالمية ، و الحالات الدراسية المحلية .

3.5 الخلاصات :

تم التوصل الي هذه الخلاصات من النماذج المعمارية والحالات الدراسية التي تمت دراستها وتحليليها :

اوضحت جميع النماذج والحالات الأثر الكبير لعنصر الاضاءة الاصطناعية علي المباني العامة ، لما لأهمية هذه المباني ودورها الفعال ضمن محيط المدينة .

1. الاضاءة الاصطناعية يمكن ان تكون اساس ومصدر الفكرة التصميمية للمشاريع المعمارية ،كنموذج ابراج اللهب .
2. كل الحالات إهتمت بإختيار الوان الاضاءة ومراعات الالوان الاساسية للمباني في الاعتبار لتحديد طبيعة الأجواء المتحققة .
3. الاهتمام باستغلال المسطحات المائية المرتبطة بالمباني عند التصميم الضوئي الليلي ، كنموذج المركز الوطني للفنون المسرحية ببكين ومسجد الشيخ زايد في ابوظبي .
4. اهمال عنصر الاضاءة الاصطناعية الليلية اخفي جمال التصميم المعماري وقلل من تفاعل المشاهدين خلال الليل كحالة ابراج واحة الخرطوم .
5. الاضاءة الليلية شكلت عامل جذب وتفاعل المشاهدين في كل الحالات ، حتي تلك التي لم تراعي فيها المعايير المطلوبة .
6. الاهتمام بدراسة الاساليب الانشائية والمواد المستخدمة ، وخواصها والوانها وملمسها المتعدد ، كنموذج المركز الوطني للفنون المسرحية ببكين .
7. عدم الاهتمام باضاءة الاجزاء المهمة بهدف اضاءتها لتكون المسؤلة عن منح الشخصية العامة للمبني ، كحالة ابراج واحة الخرطوم .
8. استخدام اللون في الاضاءة يساعد في تأكيد في ادراك عمق المبني وتاكيد نهايتة وارتفاعه وتأكيد تدرج الكتل مما يعزز من هوية المبني وجاذبيته ، كحالة مبني زين لخدمات المشتركين .
9. العمل علي تبني اضاءة المستويات والانواع المتعددة للاضاءة الليلية الاطناعية لتوفير قراءات مختلفة وتعبيرات متعددة تعمل علي تقوية المباني ، كنموذج مسجد الشيخ زايد ومبني خدمات المشتركين شركة زين.
10. الاستفادة من عنصر الظلال واستغلاله بما يخدم فكرة التصميم الضوئي وعدم اهتمامه في كل الحالات والنماذج ، عدا نموذج مسجد الشيخ زايد .
11. استغلال عنصر الاضاءة الاصطناعية والاستفادة منها في عملية الاستدلال للمباني ، ولمحيطها العمراني بالعمل علي إعادة المكان وفي تكوين المشهد الحضري للمدينة .

12. استغلال أثر الاضاءة الاصطناعية في خلق انطباعات نفسية وروحية للمشاهدين كنموذج مسجد الشيخ زايد ومسجد الخرطوم الكبير .

4.5 التوصيات

توصلت الدراسة من خلال الحقائق والمعلومات المستنتجة من الخلاصات التي توصل اليها البحث وتحليل الحالات الدراسية تتمثل في النقاط التالية :

1. يجب الاهتمام بعنصر الاضاءة الليلية الاصطناعية للمباني العامة كما في جميع النماذج والحالات ، عدا مبني ابراج واحة الخرطوم لما لأهمية هذه المباني ودورها الفعال ضمن حدود المدينة
2. العمل علي احتواء الاضاءة الليلية الاصطناعية من المراحل الاولي لتصميم المشاريع المعمارية ، وقد تشكل أساس الفكرة التصميمية للمبني كنموذج ابراج اللهب .
3. مراعاة الألوان الاساسية للمبني ووضعها في الاعتبار عند اختيار لون الاضاءة لتحديد طبيعة الاجواء المتحققة كنموذج ابراج واحة الخرطوم
4. الاهتمام بالاضاءة الليلية في المباني المرتبطة بالمسطحات المائية يساعد في عمل انعكاسات رائعة للمباني داخل تلك المسطحات ممايعزز الكيان المعماري ويزيد من جاذبيته .
5. الاهتمام بالاضاءة الليلية للمبني والفراغات الخاصة المحيطة مثل الممرات والمداخل والمسطحات المائية والمناطق الخضراء تساهم في عمل ترابط قوي بين المبني وباقي اجزاء المشروع ، كنموذج فندق كورينثيا .
6. الاستفادة من اثر الاضاءة الاصطناعية في خلق انطباعات نفسية وروحية للمشاهدين كنموذج مسجد الشيخ زايد ومسجد الخرطوم الكبير .
7. الاستفادة من عنصر الظلال واستغلاله بما يخدم فكرة التصميم الضوئي وعدم اهماله كما في كل النماذج والحالات ، عدا نموذج مسجد الشيخ زايد .
8. استغلال الاضاءة الاصطناعية والاستفادة منها في عملية الأستدلال للمباني ، ومحيطها العمراني كافة بالعمل علي اعادة الحياة للمكان وفي تكوين المشهد الحضري للمدينة .
9. الاهتمام بدراسة الاساليب الانشائية والمواد المستخدمة خواصها والوانها وملمسها المتعدد كما تم في نموذج المركز الوطني للفنون المسرحية ببكين .

10. تشكل الاضاءة الاصطناعية عامل جذب وتفاعل المشاهدين ، حتي في عدم مراعاة المعايير المطلوبة ، والافضل مراعاة المعايير وتفادي مشاكل الاضاءة واخراج المبني بأفضل صورة .
11. الاهتمام باستخدام الالوان في الاضاءة لما لها من تأثير في تأكيد تدرج الكتل وادراك عمق المبني وتأكيد نهايتة والارتفاع ، ممايعزز هوية المبني وجاذبيته ، كما تم في حالة مبني زين لخمات المشتركين .
12. الاهتمام باستخدام عنصر الاضاءة الاصطناعية للحفاظ علي ظهور جماليات التصميم والشكل المعماري وتفاعل المشاهدين اثناء الليل ، وعدم اهماله وتجاهلها كما حدث في مبني أبراج واحة الخرطوم .

5.5 توصيات لبحوث مستقبلية

- هناك امكانيات كبيرة للدراسة وبحوث مستقبلية حول عنصر الاضاءة الاصطناعية شاملة علي إضاءة الفضاءات الخارجية من ممرات والمسطحات المائية وكل عتاصر تنسيق الموقع الخارجية للمباني العامة .
- كما يمكن اعداد دراسة للاضاءة الداخلية للمباني العامة واثرها علي اداء وظائفها وعلاقتها بالمظهر الخارجي لها من خلال الاضاءة المنبعثة منها.
- كما يجب الاستفادة من التجارب المعمارية الثرة في هذا المجال والعمل على إيجاد حلول ابداعية لإضاءة بعض المباني العامة المميزة من خلال طرحها كمسابقات معمارية تطمح للوصول لأفضل مشهد ليلي للبيئة العمرانية .
- الاهتمام بإضاءة المعالم السياحية والأثرية بطرق ابداعية مدروسة تعمل على إبرازها وجذب السياحة الداخلية والخارجية، مما يسهم في لفت الأنظار إلى تاريخ وحضارة المعالم التاريخية في العمارة المحلية .

المراجع

أولا : المراجع العربية

1. أبو سالم، إياد، 2014، مقرر الإنارة الكهرباجية، كلية فلسطين التقنية، دير البلح، فلسطين.
2. بارودي، عزت، 2008، المختصر المفيد في تصميم الإنارة الداخلية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
3. بوردين، إيرنست باهمام،1999 ، عناصر التصميم المعماري، مرجع بصري، ترجمة على سالم عمر، جامعة الملك سعود، الريام، المملكة العربية السعودية.
4. حماد، رزق نمر، 1996، الإضاءة النهارية والصناعية، المركز العربي، عمان، الأردن.
5. حمودة، ألفت يحيى،1981 ، نظريات وقيم الجمال المعماري، دار المعارف، مصر.
6. حمودة، يحيى،1998 ، الإضاءة داخل المباني، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
7. خلف، نمير قاسم، 2005، ألف باء التصميم الداخلي، جامعة ديالي، العراق .
8. طبال، طلال، 2012، مقرر هندسة الإنارة، الجامعة العربية الدولية، سوريا.
9. الكمشوشي، حسن وزكي، آسرعلي، 1986، الإضاءة، كلية الهندسة، جامعة الإسكندرية، مصر.
10. مسلماني، محمد جمال، 2006، نظريات العمارة، دار الرضوان للنشر، سوريا.

ثانيا : المـراجــع الأجنبية:

1. AKL، Maria، 2011، Light And Architecture، Master's Thesis، Lebanese University Faculty of Fine Arts and architecture Branch III، Lebanon.
2. Gordon، Gary، 2003، Interior Lighting for Designers، Fourth Edition، John Wiley& Sons، Inc. ،New Jersey، USA.
3. Khodadad، Nazanin، 2004، Artificial light&Architecture، Master of Architecture ،University of Cincinnati، The U.S. state of Ohio.
4. Moyer، Janet Lennox، 1992، The Landscape Lighting Book، John Wiley & Sons، INC.، New York.
5. Obelleiro، Julio، Folded light.
6. Steffy. Gary، 9222، Time-Saver Standards For Architectural Lighting، McGraw-Hill، LC، Fields، USA.
7. Philips، 2008، Basics of light and lighting، Philips Lighting Academy.

ثالثا : مواقع الأنترنت:

1. منتديات كتاب العرب، بتاريخ 2017/5/17 . س 10.30م (www.forums.arabsbook.com)

2. الإضاءة الأمريكية،بتاريخ 2017 /5/28 - س9:25 ص(www.americanlightingassoc.com).
3. المهندس كوم، بتاريخ 2017/8/13 – س 6:30 م (www.eng2all.net) .
4. ويكبديا، بتاريخ 16 / 7 2017 – س 2:19 م (http://en.wikipedia.org)) .
5. حكومة أبو ظبي الالكترونية، بتاريخ 2017/6/14 – س 2:17 م (www.abudhabi.ae) .
6. الإتحاد، بتاريخ 2017/9/15 –– س 8:06 م (www.alittihad.ae) .
7. Iguzzini، بتاريخ 2017 /10/23 – س 6:35 م (www.iguzzini.com) .
8. Bleibtreu، بتاريخ 2017/12/21 - س :10:25 ص (www.bleibtreu.com) .
9. مركز معمومات أرجنومية التصميم، بتاريخ 2018/ 7/2 – س4:05 م(www.ergo-eg.com) .
10. بتاريخ، 2018/3/13، – س 2:30 ص (http://www.drkrishi.com) .
11. بتاريخ، 2018/5/18، –– س 6:25 م (http://news.xinhuanet.com) .
12. بتاريخ، 2018/1/7، س – 1:13 ص (http://en.wikiarquitectura.com) .