دور الإضاءة الصناعية والرقمية وتأثيرها على العمارة ليلا

THE ROLE OF ARTIFICIAL AND DIGITAL LIGHTING AND ITS EFFECT ON ARCHITECTURE AT NIGHT

أحمد محمود صابر
قسم العمارة - كلية الفنون الجميلة - جامعة حلوان

Ahmed Mahmoud Saber
Architecture Department - Faculty of Fine Arts - Helwan University

arch_saber@yahoo.com

الملخص

تكمن أهمية الإضاءة في أن البشر يلتمسون المعرفة ويحصلون على القسم الأعظم من معلوماتهم عن العالم المحيط بهم بطريق الرؤية أو الإبصار، كما أن الإضاءة تسهم في تحقيق الاستقرار النفسي للإنسان إلى جانب إسهامها في المحافظة على صحته وسلامته، و لما كانت عملية التصميم المعماري يجب ان تكون عملية تكاملية مستدامة دون أغفال أي من جوانبها، كان لزاما على المتخصصين و الباحثين دراسة شكل الكتلة و الواجهة تحت تأثير الضوء ليلا و لا يقتصر ذلك نهارا وخاصة مع التطور الهائل الحادث في تقنيات و اشكال الإضاءة الآن ، من أجل استدامة تفاعل المبني مع محيطه العمراني على مدار اليوم، حيث تمثل الإضاءة الليلية جانبا مهماً من جوانب العمل التصميمي الذي يرتبط بتعريف و تشكيل العمارة و إدراك هويتها التصميمية ، و عنصرا حيويا في عملية الادراك البصري للتكوين المعماري ليلا، مما يعزز ويقوي الجوانب الجمالية و التشكيلية له في محيطه الخارجي و استمرار التفاعل الايجابي للمبنى داخل محيطه العمراني ليلا ، و بما يضمن تحقيق استدامة الهوية المعمارية له على مدار اليوم، من هنا يهتم البحث بمناقشة وتحليل هذه العملية ودراستها في ضوء ما نشهده الآن من تطور هائل وما اشتملت عليه من تقنيات عالية في هذا المجال، حيث يهدف البحث الى الاستفادة من قيمة عنصر الاضاءة لإبراز الطابع و الهوية المعمارية للمباني ليلا و جعلها معالم واضحة و مميزة داخل محيطها العمراني، من خلال منهج وصفي تحليلي يؤطر بشكل منهجي لعملية التصميم الضوئي على الوجهات ليلا.

الكلمات المفتاحية

الإضاءة الليلية، اضاءة الواجهات، الإضاءة الاصطناعية، الإضاءة الرقمية الديناميكية؛

ABSTRACT

The importance of lighting is that humans seek knowledge and obtain information about the world around them through vision, also the lighting contributes to the psychological stability of the human being in addition to their contribution to the preservation of health and safety, as the process of architectural design must be a sustainable integration process without neglecting any aspect it, so it was necessary for specialists and researchers to study the shape of the cluster and the faced under the influence of light at night and not only that daylight, especially with the tremendous development in the techniques and forms of lighting now, where the night lighting represents an important aspect of the design work, which is related to the definition architecture, and a vital element in the process of the visual perception of the architectural formation at night, which strengthens the aesthetic and formation aspects in the external environment and the continued positive interaction of the building within the urban environment at night, so the research is interested in discussing and analyzing this process and studying it through what we are witnessing now a tremendous development in this field, Where the research aims to make use of the value of the night lighting component in highlighting architectural aesthetics and make these buildings prominent landmarks within the urban environment, Through a methodology that framed to the process of lighting design at the night faces.

KEYWORDS

(MF) Media faces; (FL) Facade lighting**;** (AL) Artificial lighting; (DDL) Dynamic digital lighting

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

١. المقدمة

تشير العديد من الدراسات أهمية الدور الذي تلعبه الاضاءة الاصطناعية المتمثلة بالإضاءة الليلية بما تحقق كفاءة الاستخدام والراحة البيئية و الجوانب الجمالية، لكنها تعدت ذلك الآن حيث تعتبر بمفهومها الحالي أداة لتحقيق التحديات و الابداعية التصميمية يكتسب من خلالها المبني قيماً اضافية تعزز من قدراته التشكيلية و البصرية بمحيطها الخارجي وهذا يتفق مع ما أشار اليه Schulz (Steffy,2002) في أن العمارة هي نتاج تفاعل الانسان مع المكان و ما تعكسه من معاني وقيم جمالية يتم من خلالها تقييم درجة إبداع المشروع ، و التأكيد على هويته المعمارية ، كما وأعتبرها آخرون أحد أهم مصادر الخلق المعماري الذي يساعد فى تحقيق المتعة البصرية و التفاعل المستمر مع المحيط العمراني، حيث تكمن الاشكالية هنا في ان العملية التصميمية للكتلة غالبا ما تعتمد على اهمية تشكيل الكتلة بصريا فى فترات النهار ويتم اغفال او تجاوز ذلك ليلا، فقد يؤثر هذا اذا ما انتبه اليه المعماري الى تعديل او تغير في التصميم الخارجي للكتلة و خاصة فى بعض الاعمال التي تتطلب تحقيق قيم رمزية معينة ، حيث يقول "لوكوربوزيه" ان العمارة هي اللعب المتقن بالكتلة تحت الضوء" وحيث أن الشمس منبع و مصدر الضوء نهارا كان من الأهمية دراسة الإضاءة خلال فترات اليل بما أنها مصدر الرؤية ليلا و دورها في اظهار جمال التشكيل المعماري للكتلة ليلا ، لذلك فعملية التصميم المعماري يجب الا تنفصل عن عملية التصميم الضوئي للكتلة فهي ترتبط به ارتباطا وثيقا تساعد على استدامة التفاعل الاجتماعي مع المبنى على مدار اليوم ليلا ونهارا، و من خلال التعاطي مع درجات التقدم التكنولوجي الحادث الان ظهرت اساليب مختلفة و متطورة من الاضاءة تتسم "بالديناميكية" و التغيير المستمر اتاحت لبعض المعماريين تحقيق المزيد من الاثارة و المتعة على مبانيهم مما ينبأ لعمارة مختلفة فى المستقبل تضفي بعد جمالي جديد على العمارة ليلا، وهو ما يهدف اليه البحث ، و يعد بداية لصور أخرى أكثر تطوراً في المستقبل، ومن خلال ما ناقشته الدراسة تم التوصل لمنهج يؤطر لعملية التصميم الضوئي على الوجهات ليلا يتكون من مجموعتين من النظم و المفاهيم، وهي:

- مجموعة النظم والمفاهيم التطبيقية
- مجموعة النظم والمفاهيم الابداعية

٢. مشكلة البحث:

تعتبر المباني، خاصة العامة معالماً معمارية وبصرية هامة لكونها نقط جذب و اهتمام الجميع، واهمال عنصر الإضاءة الليلية لهذه المباني يقلل من تفاعل المجتمع مع البيئة العمرانية ليلا، حيث تكمن المشكلة في إغفال جزء من القيم التشكيلية لهذه المباني ليلا وضياع الهوية المعمارية لها، بالإضافة لتأثيرها النفسي و الفيزيائي على المجتمع.

٣. الفرضية البحثية:

تفترض الدراسة ان الإضاءة الصناعية لها دور إيجابي في التفاعل المستمر والمستدام بين الانسان وبيئته العمرانية اثناء فترات الليل بحيث لا يقتصر تفاعل المبنى مع بيئته العمرانية فقط اثناء فترات النهار، حيث تمنح الإضاءة الليلية للمبنى قيم تصميمية و تشكيلية جديدة ومبتكرة، من شأنها التعريف بالهوية المعمارية والمكانية للمبنى ومحيطه العمراني ليلا، مما يضيف ميزات أخرى للمبنى على مدار اليوم.

٤. هدف البحث:

تهدف الدراسة بشكل اساسي الى بيان دور الإضاءة الليلية في التعريف بالطابع والهوية المعمارية للمباني بصفة مستدامة مما يجعل منها معالم هامة ضمن محيطها العمراني، خاصة مع التقدم التكنولوجي الذي اتاح اساليب متطورة من الاضاءة تتسم "بالديناميكية" لم تكن موجودة من قبل، بالإضافة للوصول الى آلية تؤطر لفكر استخدام الاضاءة الليلية على المباني كمدخل لبلورة تلك الافكار والمفاهيم حاليا ومستقبلا من حيث اشكالها وأنواعها والعوامل الهامة والمؤثرة فيها.

٥. أهمية البحث:

- تعتبر الإضاءة الليلية عامل مهم لاستمرارية تفاعل المبنى ومحيطه الخارجي خاصة في الليل الذي من شأنه تحقيق التفاعل الاجتماعي والتأكيد على الطابع والهوية المعمارية للمبنى.
- محدودية تناول المعماريين والمتخصصين علاقة المبنى مع محيطه الخارجي ليلا والدور الفعال الذي تلعبه الإضاءة في انعكاس صورة المبنى ليلا.
- توجيه نظر المؤسسات العلمية بأهمية دراسة علاقة المبني مع محيطه الخارجي ليلا كجزء هام من عملية التصميم دون اقتصار ذلك على المشهد نهارا، وما يتطلبه ذلك من معالجات معمارية.

٦. منهج البحث:

استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الاستقصائي للوصول للنتائج ذات الصلة، عن طريق الانتقال من الدراسة النظرية لتعريف عناصر ومفردات البحث ومن ثم الانتقال الى المنهج القائم على التحليل المستنبط من الدراسة النظرية لبعض الأمثلة المعمارية التي تمثل الشق التطبيقي الذي يرسي الأطروحات وأفكار الدراسة التمهيدية، من خلال المحاور الاتية:

المحور الأول :مجموعة النظم والمفاهيم العامة والتطبيقية المتعلقة بالإضاءة.
المحور الثاني: التأثيرات السيكولوجية للإضاءة وارتباطها بالإدراك والرؤية البصرية:
المحور الثالث: مجموعة النظم والمفاهيم الابداعية للإضاءة في العمارة:
المحور الرابع: تطبيق منهجية التصميم الضوئي على الوجهات ليلا من خلال دراسة تحليلية لبعض المشاريع الهامة .
المحور الخامس: دراسة استقصائية تهدف الى استكشاف ثلاث نقاط مهمة بالدراسة وهي:

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS
jaars.journals.ekb.eg

١. استكشاف أهمية الإضاءة الليلية الخارجية في العمارة:
٢. استكشاف مدى دراسة الإضاءة الليلية الخارجية في المرحلة التعليمية خاصة اثناء التصميم المعماري:
٣. استكشاف التأثيرات السيكولوجية للإضاءة الليلية الخارجية على المتلقي:

٧- منظومة المفاهيم العامة والخواص المؤثرة في عملية الضوء والاستضاءة:

لم يبقى الضوء العنصر الذي تحتاجه العين لإدراك العناصر المرئية في الحياة فقط أو تلك الطاقة الضوئية الشمسية التي تمدنا بالطاقة الحرارية، او لمعرفة وإدراك الزمن، بل تعدا ذلك بكثير، (الشريف،٢٠٠٩) فالإضاءة الآن مزج بين الفن والتقنية، ليست هندسة مادية بحته لما لها من تأثير نفسي وفيزيائي على الإنسان، فالإضاءة السليمة هي وضع الضوء الملائم في المكان المناسب (Steffy,2002) ولكي يحدث ذلك يجب على المصمم التعرف على خواصه والعوامل المؤثرة فى كيفية ادراكه.

١,٧ الضوء والرؤية:

ترتبط الرؤية بوجود الضوء و العنصر و المستقبل (العين) والمحلل (العقل) حيث أن أشعة الضوء المنعكسة من الكائن الساقط عليه الضوء تقوم بتحفيز مستقبلات العين الإلكترو كيميائية التي تعمل على ارسال إشارات للعقل تسبب الإحساس بالرؤية.(محمد،٢٠١٥)

٢,٧ الضوء واللون :

لا يمكن اغفال علاقة اللون والضوء، فتحديد لون العنصر أو لون الضوء مسألة هامة ومعقدة، تعتمد على خواص الطيف الضوئي، بالإضافة للطيف المرتد من الأسطح ، حيث يظهر اللون في العنصر عند ارتداد الطول الموجي للضوء الساقط عليه، فالجسم الأحمر لا يمكن أن يبدو أحمر الا إذا كان الضوء الساقط عليه ذو أشعة حمراء، بينما يبدو الجسم معتم حينما لا يحتوي مصدر الضوء على أشعة حمراء (Philips,2008)أي أنه إذا كان اللون موجوداً بالضوء نستطيع رؤية اللون بالجسم وهذا يسمى بالإداء اللوني، شكل (١) وهو تعبير يستخدم عند وصف قدرة الإضاءة الصناعية في التعبير عن اللون الفعلي للأجسام، (محمد،٢٠١٥)، وعند مزج الألوان الأساسية "الأزرق و الأخضر والأحمر" فإنها تعطي ضوء أبيض، وهو ما يعرف باسم "الألوان المضافة، كما ينتج منها كل الألوان الضوئية الأخرى ، (Philips,2008) لذا يجب الاهتمام بهذه الاشياء عند التصميم الضوئي.

شكل (١) يوضح الأداء اللوني لبعض مصادر الإضاءة الصناعية ومدى التباين بينهما نتيجة اختلاف الطيف الضوئي الساقط على تلك الاجسام رغم ثبات لونها الذاتي. (Philips,2008)

٣,٧ الظل والضوء:

والضوء والظل عندما يتحدان يجسدا معا شكل الأجسام ويسهلا طريقة الإدراك البصري والتعبير الفني للأجسام التي تكون تحت تأثير الظل والضوء. (العريان،٢٠٠٧) حيث تتحكم فيه عوامل ثلاثة "المسافة، مكان الجسم بالنسبة لزاوية سقوط الضوء، شكل السطح المستقبل للضوء" فعند التغير احد هذه العوامل يتغير شكل وحجم الظل، ومدى حديته و نعومته، (المسلمي،٢٠٠٠) كما يلعب اتجاه سقوط الضوء على الأجسام وتكوين الظلال دور أساسي في تشكيل العناصر الضوئية، سواء عند سقوط الضوء على التصميم أو منعكس من خلاله، حيث نستعرض فيما هو يلي الأشكال المختلفة لنوع الإضاءة تبعا لاتجاه الضوء وشكل الظل المتكون كما تظهر بشكل (٢)، (الشريف،٢٠٠٩)

- **الإضاءة الأمامية :**لها قدرة ضعيفة لكشف الأجسام لأن الظلال في هذه الحالة تختفي وراء الأجسام لذلك تبدو مسطحة او مستوية.
- **الإضاءة الجانبية :**تعتبر فعالة لاستعراض الأجسام وعناصر الإكساء كما انها تعطي احساس بظهور وابراز التكوين فالظلال تكون بارزة وجذابة نتيجة التباين العالي.
- **الإضاءة الخلفية :**يصبح التباين فيها أعلى ما يمكن، وعندما يكون مصدر الضوء بزاوية ميل بسيطة يصبح للأجسام جانب مضيء يتضح فيه بعض التفاصيل.
- **الإضاءة العلوية :**على الرغم من وجودها بضوء الشمس، الا ان الاستضاءة البسيطة والخافتة تقدم طريقة عرض فعالة للأجسام، بينما الاستضاءة القوية غالبا ما تعبر عن الغموض حيث تختفي معها أغلب الأشياء.
- **الإضاءة السفلية :**الإضاءة السفلية نوع نادر نسبيا، حيث ان الظل يصبح معكوس الا ان لها تأثير مبدع اذا ما احسن استخدمها.

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

شكل (٢) يوضح اتجاه سقوط الضوء وتأثيره في تكوين الظلال على الاشكال. (الشريف،٢٠٠٩)

٤,٧ خصائص الضوء :عند سقوط اشعة ضوئية على أحد الاسطح ما يحدث لها ثلاث احتمالات:

- الامتصاص: (Absorption) وتعتمد نسبة امتصاص الضوء على كلاً من زاوية السقوط والطيف الضوئي.
- الانعكاس: (Reflection) هو ارتداد الاشعة من السطح دون أي تغيير، ويفقد الضوء بعض قوته من امتصاص السطح له.
- الانكسار: (Transmission) ينتج من اختلاف سرعة الضوء داخل وسطين مختلفين. (محمد،٢٠١٥)

٨- التأثيرات السيكولوجية للإضاءة وارتباطها بالإدراك والرؤية البصرية:

يتأثر الإنسان عاطفيا وجسديا بالمؤثرات الضوئية و لها تأثير كبير على احساس وأداء الانسان ومدى تكيفه مع البيئة المحيطة به وبالتالي فإننا لا نعتمد على الإضاءة كونها اداة تساعدنا على الرؤية فقط بل اننا نعتمد عليها نفسيا كما نعتمد عليها فسيولوجيا فالإضاءة أداة مبدعة وخلاقة تغير مظهر الفراغ وتجعله اكثر جمالا وجاذبية. (العريان،٢٠٠٧) حيث يحدث التأثير النفسي للضوء انفعالات حسية وسيكولوجية مباشرة وغير مباشرة، فالضوء الخافت في عادة ما يشعر الانسان بالملل والحزن، والهدوء أحيانا، بينما الأضواء القوية تثير الرغبة في النشاط والحركة والبهجة، كما تعمل بعض الأضواء على الإحساس بالسخونة والبرودة، ولقد أصبح العلاج بالضوء وسيلة من وسائل العلاج النفسي والجسمي، حيث اكتشف العلماء وجود مجال كهرومغناطيسي حول كل كائن حي يعمل على امتصاص الضوء وتحليله إلى ألوان الطيف، وبناء على ذلك ابتكر فريق من العلماء أجهزة ووسائل يمكن من خلالها تسجيل جميع الانعكاسات التي تصدر عن الإنسان نفسيا أو جسميا تحت تأثير الأضواء خاصة الملونة.(الشريف،٢٠٠٩)

١,٨ الضوء والإدراك البصري:

قامت سلسلة من الدراسات بإثبات أن الضوء يؤثر على الإدراك، حيث قام فلينين Flynn هو ومجموعة من تلاميذه بتجربة الفراغ المضاء فوجد ان الانسان يميل إلى الفراغات التي تمنح الإحساس بالراحة او الاسترخاء أو الألفة والوضوح وهكذا، حيث ترتبط ردود الأفعال السابقة تتأثر بشكل كبير بما يراه الإنسان، لذا فان مصمم الإضاءة له تأثير كبير في تحديد طبيعة المبنى او الفراغ ومسؤولية تجاه استجابة الناس السيكولوجية والفسيولوجية المرغوب فيها من الإضاءة. (خليل،٢٠١٩)

٢,٨ الإدراك البصري والمكون اَلعاطفي

إدراك المحيط المضاء يتضمن دائما المكون العاطفي: وهو استجابة عاطفية أو تقديرية لحالة الأمور المدركة، حيث يعتمد على تقييمنا للمشهد مدى ملائمته لتنبؤاتنا فنحن لا نحكم على الفراغ بأنه مبهر أو مظلم بناء على مستوى الإضاءة الفعلي ولكن بمقدار توافق المحيط المضاء مع تنبؤاتنا واشباعه لاحتياجاتنا للمعلومة البصرية وهذا عن طريق التأكيد على ما نريده أو نحتاجه فيما نراه. (العريان،٢٠٠٧)

٣,٨ الضوء والشعور بَالكآبة اَلبصرية مَقابل اَلبهجة

إن الشعور بالكآبة البصرية يحدث دائما نتيجة لأن المحيط المضيء افتقد الجودة المنتظرة المرغوب فيها، أو عندما تكون الإضاءة غير ملائمة وغير كافية فتجعل من الصعب تأدية النشاطات، وهذا يحدث على سبيل المثال، عندما لا تتوفر الإضاءة الكافية لإدراك الرؤية البصرية على النحو المضبوط. (خليل،٢٠١٩)

٤,٨ الضوء والأمان مَقابل الخوف

هناك حالتان عاطفيتان مرتبطتين مباشرة بالتوقعات وهما الأمان وعدم الأمان ينتج عنه الخوف، فنحن نخاف من الظلام على الأقل جزئيا خاصة بالمحيط المكاني والفراغي الذي نجهله، لأنه لا يوجد طريقة لمساعدة العين على الرؤية وادرك الأشياء الا بسقوط الضوء عليها، فإذا أغلق النور بصورة غير متوقعة في محيط عمراني ينتج على الفور الإحساس بالخوف، ويكون التساؤل هنا – ما هي الأخطار في هذه الساحة المظلمة، ويحاول الإنسان في هذه الحالة إيجاد طريق للهروب أو على الأقل تغيير المسار او الخروج بسرعة من هذا المكان، لذلك يجب عند تصميم الإضاءة ان يكون أحد أهدافها توليد الشعور بالأمان. (سيد،٢٠١٩)

٥,٨ الجانب السيكولوجي والجمالي والإيحائي للإضاءة:

ميزت الدراسات بين مستويين للأدوار التي تلعبها الإضاءة في العمارة كونها تراوحت ما بين الإدراك perception والشعرية poetic فغالبا ما يستخدم الضوء لكي يوفر رؤية سهله وواضحة ويعطينا المعلومات عن العالم المحيط، إلا انه يكون أيضا ظاهرة حسية جمالية توقظ أصداء وانعكاسات في أعماق الروح، حيث تمثل هاتين الخاصيتين للضوء حاجات إنسانية متناقضة ولكنها أساسيه في حياتنا وغالبا ما تعارض أحداهما الأخرى فالتأثيرات الإدراكية للإضاءة تكون في جهة، والبهجة الحسيه الجمالية من جهة أخرى فهما لا يجتمعان إلا في ما

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

ندر، فالإبداعات الضوئية كانت واضحة في تاريخ العمارة أكثر من الوضوح الشكلي فلم يعامل الضوء فقط للكشف عن سطوح الأشياء ولكن ليمنح الكتل المعمارية حقيقة أكثر سحرا ونبضا بالحياة من خلال التعامل مع جماليات الضوء و الظلال، حيث يمكن القول بأن عالم الضوء له وجهان مادي وروحاني، المادي هو الواقعي والروحاني أو التعبيري هو تجاوز الواقع إلى أفاق نفسية وداخلية، وتساهم الإضاءة في خلق الإيحاء وإثراء شاعرية الأجواء والظلال وتتخذ الإضاءة دلالات سياقية نصية ودراماتيكية في تلوينها وانعكاساتها الهندسية مما يخلق تواصلا مع المتلقي مما يعني تجسيد للمعاني الرمزية للمكان. (حسين، زينب،٢٠١٠)

٩- المنظومة الابداعية للإضاءة في العمارة:

الضوء عنصر هام وفعال في العمارة، وسبب تفاعل الناس مع الفراغ والكتلة، وطريقة ادراكنا لها، كما يرتبط الضوء بالعمليات الناتجة عن السطوع والإظلال و شكل وتوزيع الإضاءة و الألوان ، وما له علاقة بالشعور والإدراك البصري للفراغ والكتلة وقبوله نفسيا، (Ronn,2008) وتصميم الإضاءة هو خليط بين العلم والفن ، فالإضاءة ليست مجرد عملية لتحقيق مستوى ما من الإنارة فحسب إنما عملية تصميمية و فنية بصفة اساسية تمنح مفردات جمالية الى العمارة، فتصميم الإضاءة عملية فنية و إبداعية لإبراز القيم الجمالية والوظيفية في العمارة، وعليه فإن معرفة فن وعلم الإضاءة سيعمل على تقديم حلول تصميمية مبتكرة و فعالة (Thanaphanit-2010) كذلك لم يقتصر فن وعلم الإضاءة على تحقيق الاحتياجات التصميمية للحيزات والفراغات الداخلية فقط، بل تم تجاوز هذا الأمر للتعبير عن الشكل و التكوين المعماري للكتلة والوجهات الخارجية، بالإضافة الي توفيرها الأجواء البيئية المناسبة للتعبير عن الفكرة التصميمية، (Story.2002) كما تحدث العديد من المعماريين عن دور الإضاءة و اهميتها للعمارة حيث عرف Le Corbusier " العمارة" على انها اللعب بالكتلة تحت تأثير الضوء" حيث اعتبر أن هناك علاقة قوية بين الإضاءة والعمارة تربطهما من المستحيل ان تنفصل، كما قال"Renzo piano" ان الضوء يحتوي على اهتزازات و تموجات تعطي الأسطح الناعمة خشونة تجعلها ثلاثية الأبعاد، بينما يقول " Richard Meier" بأن الإضاءة تقوي وتدعم الأفكار الإنشائية، (Major,2005) فهناك علاقة تبادلية بين الإضاءة و العمارة، فالعناصر الإنشائية المحددة للفراغ لا نستطيع ادراكها إلا من خلال الإضاءة ، فالإضاءة هي التي تحدد الفراغ وتظهر لونه و سمته ويظهر كل من الشكل و المقياس، ويفصل الحيز وظيفياً و جماليا، فبواسطة الإضاءة الملائمة الجيدة نستطيع إبراز المعالم المعمارية فيه و أن يظهر المبنى بالأسلوب والشكل الذي يريده المعماري عن طريق بريقها وظلالها وانعكاساتها، ليبدو التشكيل الفني للإضاءة و المبنى في أبهى صوره، كما أن الصياغة المدروسة لشكل ونوع الإضاءة تجعل المعالم والعناصر المعمارية أبدع وأجمل مما عليها نهارا، (محمد،٢٠١٥) حيث بدأت الإضاءة تتنامي وتأخذ موقعا هاما بالعمارة مع بداية القرن العشرين والتي أعادت للعمارة حياتها ليلا.

٩,١ الاهداف التصميمية للإضاءة في العمارة: من شأنها أن توصل المصمم للحلول المثالية للتصميم الضوئي الناجح:

- **تحقيق الراحة البيئية :**هو تحقيق الانسجام بين جميع العناصر الهامة بالمبنى من خلال التصميم الداخلي للفراغات أو المعالجات المعمارية. (Steffy,2002)
- **تعريف وتقوية الطراز التصميمي :**كان للعمارة التفكيكية دور هام لإبراز التنوع الكبير الحاصل في الألوان والخطوط والسطوح المنحنية والمركبة التي تمثل التشكيل الكتلي والفراغي، ولقد عزز ذلك التراكيب والتكوينات الضوئية التي أضيئت بشكل غير منتظم مما أظهر النمط المميز لهذه الحركة.
- **مرونة التصميم الضوئي الذي يهدف اليه المشروع:** تتم ضمن مستويات متعددة، عن طريق وضع التراكيب الضوئية بعضها أو جميعها ثابته يتحرك حولها المستخدمين او متحركة، أو من خلال تغير نوعيات وكميات الإضاءة حسب التصميم الضوئي المطلوب
- **الحركة التي تساعد الناس على التنقل.** من اهم الاهداف التصميمية تسهيل حركة الناس من مكان لآخر والاستمتاع خاصة ليلا، والاضاءة من اهم وظائفها تحديد الاتجاهات وتوضيح المسارات اثناء الليل.
- **تقوية الهوية التعريفية المكانية.** ان تقوية الهوية والطابع المميز سواء للفراغ او الكتلة عامل اساسي فى تكوين الصورة الذهنية والبصرية والتعريف بالمكان، وتلعب الاضاءة دورا هاما في ذلك. (خليل،٢٠١٩)
- **تعزيز النواحي الجمالية و الفلسفية للمشروع:** ، تعتبر الإضاءة الليلية أداة لتعزيز وتقوية النواحي الجمالية و الفلسفية للمشروع من الشفافية او البهجة او الغموض او تأكيد الوظيفة او جذب الانتباه او غير ذلك من القيم الفلسفية التي يتبناها المعماري في فكرته التصميمية، ولفهم الطبيعة الخاصة لتصميم الإضاءة يجب أن يأخذ المصمم بعين الاعتبار مراحل تصميم الإضاءة مع أهمية تفهم طبيعة ووظيفة المنشأ فيما يحتاج، سواء تطوير او إعادة تصميم أو تطوير أو مبنى جديد، فبالرغم من أن التصميم الجيد و الناجح للإضاءة يبدأ عند المراحل الأولى للتصميم ، إلا أن عمليات التأهيل والتطوير للمباني القائمة تكون بنفس مستوى الأهمية عند إعادة تطوير و تأهيل اضاءة المبنى. (مهدي،٢٠٠٨)

وعلى هذا يجب ان يتم مراعاة هذه الجوانب جميعها عند بداية التصميم للمشروع واسقاطها على الفكرة التصميمة، وأن تكون الإضاءة الليلية بذاتها جزء من التصميم لكي يظهر المبني للمتلقي والمشاهد في الليل كما يقصده المصمم في فترات النهار او بصيغ أخرى قد يختارها للتأكيد على فكرة او فلسفة تصميمية معينة يريد ان يرسلها من خلال مبناه.

٩,٢ معايير تصميم الإضاءة:

يجب ان تراعى معايير التصميم التالية لتجنب وقوع أخطاء في تصميم الإضاءة، حيث تعتمد أهمية تلك المعايير على ما تتطلبه إضاءة الكتلة او الفراغ من:

١. مستوى الإنارة ٢. التوازن في الإضاءة . ٣. تجنب الوهج. ٤. حجم الظل واتجاهه . ٥. الأداء اللوني للضوء .

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

كما يجب مراعاة القواعد التالية عند تصميم نظم وشكل الإضاءة:

١. تحديد الهدف أو المهمة البصرية. ٢. إضاءة العناصر التي نحتاج الى اظهارها. ٣. الظلمة هامة مثل النور.
٤. نوع الإضاءة عاملاً مهما لابد من دراسته هندسياً. ٥. الاستفادة بالضوء الطبيعي ما أمكن. (Pohl,2003)

٣,٩ مراحل تصميم الإضاءة:

يعتمد تصميم نظم الاضاءة الجيدة على طبيعة وخصوصية المشروع والاهداف التصميمية المرجوة، لذلك ليس ضروريا أن تسير كل المشاريع بنفس المراحل على الترتيب، وبالرغم اختلاف طبيعة وخصائص كل مشروع إلا إننا نستطيع توزيع هذه المراحل تبعا للترتيب الزمني وحسب أهمية كل عنصر كما يلي:

٩-٣-١ مرحلة ما قبل التصميم: استيعاب المصمم لهذه الأمور قبل مرحلة التصميم من شأنها إنجاح المشروع وهي كالتالي:

- فهم طبيعة نشاطات المنشأ واحتياجها للإضاءة.
- تباين تخصصات ونوعيات المستخدمين للوصول الى تحقيق أفضل نتيجة ممكنة.
- تحديد الأهداف التصميمية لعملية تصميم الإضاءة والتي تدعم الهدف الرئيسي لتصميم المنشأ.
- تحديد الأولويات الخاصة بمعايير عملية التصميم .
- تحديد أنماط ومعايير الإضاءة وطرق التحكم فيها .(خليل،٢٠١٩)

٩-٣-٢ مرحلة التخطيط والتصميم التمهيدي والتصورات الافتراضية:

- عمل تخطيط أولي يأخذ بعين الاعتبار الفرش أمكان اللوحات والمآخذ الكهربائية.
- كتابة الملاحظات بالرسومات حول أماكن المعالم الضوئية وشكل وطبيعة هذه المعالم .
- تحديد أهمية المعالم المعمارية لتحديد طبيعة التصميم الضوئي الملائم لها.
- وضع التصميم الأولي بعد استيفاء المراحل السابقة.
- مراجعة التصميم التمهيدي بجميع عناصره وفرقه من التخصصات المختلفة.
- بداية تحديد اتجاه التصميم الضوئي النهائي للمشروع. (Jason,2005)

٩-٣-٣ مرحلة التطوير للتصميم : لتقوية التصميم النهائي وتطويره من خلال الآتي:

- اختيار نوع الاضاءة والتقنيات المستخدمة للحصول على التأثيرات الجيدة والمناسبة.
- اختيار نوع وشكل المصابيح الملائمة .
- العناية والاهتمام بالجزئيات و التفاصيل .(مهدي،٢٠٠٨)

٩-٣-٤ جوانب تتعلق بإنهاء عملية التصميم : من شأنها تعزيز وتقوية النتيجة النهائية مثل:

- تحديد مؤثرات الإضاءة للفراغ او الكتلة بشكل عام .
- تحديد المؤثرات الفنية والضوئية لتراكيب الإضاءة .
- تحديد مواقع التركيبات بعناية.
- العناية بالتشطيبات النهائية لوحدات(Jason,2005)

ما يتعلق بالمشاريع التي يستهدف اعادة تأهيلها أو تطويرها:

يتم تطوير مخططات الإضاءة لها و عناصر التصميم التي لم تراعى في المراحل الأولى للتصميم، وذلك بهدف اظهار المشروع بالشكل المناسب و ابراز معالمه و سماته التشكيلية و تقوية فراغاته و كتلته الخارجية ، وفي هذه الحالات يتم عمليات إعادة الإنشاء فيما يخص استبدال مفاتيح ومصابيح الإنارة بالإضافة الي تنفيذ عمليات جديدة للأسطح و الأماكن المضاءة و المظللة، فسواء كان تصميم الاضاءة مع بداية المشروع أو كان لإعادة تطويره، يجب اكساب المنتج النهائي النواحي الجمالية و التعبيرية المؤثرة وتقوية النواحي الايجابية للمشروع، ليعبر عن خصوصيته وهويته المكانية. . (خليل،٢٠١٩)

٩-٤ العوامل المؤثرة في عمليات التصميم للإضاءة:

٩-٤-١ عوامل مكانية: يجب عمل جميع التخصصات داخل أطر متناسقة ومتوافقة بدءاً من التصميم المعماري ثم الداخلي ثم الإضاءة، مع أهمية تحديد وترتيب الأولويات للتعبير عنها وتضمينها في عمليات تصميم الإضاءة الليلية، فتعيين الجوانب المادية ذات التأثير في الشكل المعماري ودرجة السطوع والظلال يمكن ان تحقق الفاعلية المطلوبة في التصميم الضوئي، بحيث أن تعكس الفلسفة التصميمية الأساسية للمشروع. (مهدي،٢٠٠٨)

٩-٤-٢ عوامل البيئة البصرية الجيدة: الوصول للجوانب مريحة للبيئة البصرية تتمثل في طريقة الترابط بين التصميم المعماري والضوئي للوصول للحالة الملائمة التي تنتج من انسجام كافة العوامل المؤثرة في المنشأ من معالجات معمارية خارجية او داخلية، حيث تحدث الراحة البيئة البصرية عند انسجام وتناسق جميع عناصر البيئة المشيدة، بما فيها ذلك فريق العمل، (Steffy,2002) وتشتمل الجوانب المريحة للبيئة البصرية على الآتي: (سيد،٢٠١٦)

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

- حجم وشكل تركيبات الإضاءة المستخدمة.
- أماكن التركيبات وعلاقاتها بالعناصر المعمارية وباقي الأنظمة الأخرى.
- التعبير والتكوين الفني لتركيبات الإضاءة المستعملة.

٩-٤-٣ العوامل الجمالية: تصميم الإضاءة الناجح يعمل على تقوية الفلسفة التصميمية، وإبراز الطابع والشكل المعماري للمبنى، بالإضافة إلى توفيرها فهم ثلاثي الأبعاد للمبنى حسب طرق اسقاطها على الأسطح، بالإضافة الى أهمية تكامل نظام التصميم الضوئي وباقي الأنظمة الأخرى المشيدة للمنشأ. (مهدي،٢٠٠٨) فدراسة عناصر الموقع المميزة وتحديد مناطق القوة بالكتلة او الأسطح، او أي معالجات او تفاصيل و تسليط الضوء عليها بالأسلوب و الشكل الصحيح يؤدي الي زيادة أهميتها و أهمية المكان بما في ذلك البيئة المحيطة، لذا فإن التشكيل الفني للإضاءة سواء على مستوى تركيبات الإضاءة أو التصميم الضوئي يؤدي الي تعزيز وإثراء المكان ويرفع من أهميته، وذلك من خلال إظهار الهيكل الانشائي أو النقوش أو عناصر معمارية هامة عن طريق اضاءتها بشكل وطرية مختلفة عن الاجزاء الأخرى لتحقيق النواحي الجمالية التي ترتبط بأهداف التصميم الأساسية. (رؤوف،٢٠٠٩) ، شكل (٣)

٩-٥ الإضاءة الليلية وتعريف المكان:

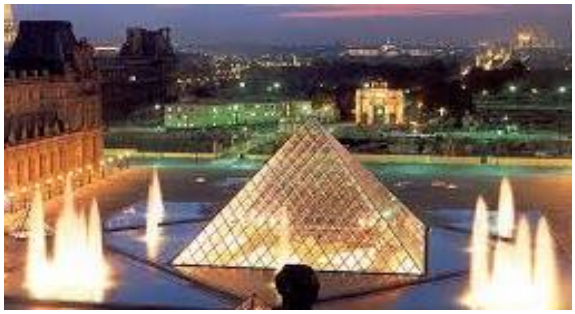
إن الجدران والاسقف تعطي التعريف الفيزيائي والمادي للفراغ وإضاءة تلك العناصر يمكن ان تضاعف التأثيرات الجمالية لها بشرط أن تنفذ بالشكل والأسلوب الصحيح فهي المسؤولة عن خلق الأجواء والانطباعات والشخصية المميزة للمنشأ و أداة لتقوية وتعزيز النواحي الفنية للمشروع في البيئة الخارجية، ولا يقصد بهذا إضاءة هذه العناصر بالكامل ولكن التعرف على أماكن القوة في العناصر التصميمية و إضاءتها لمضاعفة أهميتها، في صياغة تكاملية بين الظل و الضوء و الداخل و الخارج معا.

إن تحديد الانطباع العام المراد للمتلقي منذ المراحل المبكرة للتصميم يعمل على الوصول لنتائج سليمة، وأهم خطوة في هذه العملية تكمن في تسمية الأجزاء والفرغات الأكثر أهمية للمشروع واعطائها الأهمية والتركيز عليها لإبراز فلسفة وفكرة التصميم، أما الأجزاء الأخرى تستخدم كخلفية مساعدة لها، وهنا يحدث التكامل والانسجام المطلوب بين أجزاء المشروع. (Steffy,2002)

التعريف بالمكان: ان إضاءة المكان و الموقع ليلا يمنحه الشخصية و الهوية التعريفية، و يتم ذلك عن طريق التعرف على العناصر المؤثرة في المشروع و التركيز عليها سواء كانت بالكتلة او بالفرغات الخارجية او الداخلية وتحديد مستوى أهمية كل منها و التركيز على عنصر واحد ليكون هو لب الموضوع بالمشروع و العناصر الأخرى مساندة له ، حسب وظيفة و طبيعة المشروع والنواحي الجمالية و التعبيرية التي يحتويها، بالإضافة الى الهدف التصميمي المراد تحقيقه في النهاية، حيث تمثل فكرة تصميم الإضاءة لمتحف اللوفر خاصة الهرم و البيئة المحيطة له مثالا هاما نتيجة ارتباط الفكر التصميمي للإضاءة بالفلسفة التصميمية الأساسية للمشروع بدايتا من الفكرة الأولية، عن طريق جعل الهرم هو القلب والعنصر الرئيسي للمشروع من خلال إضاءته بقوة ليلا واعتباره مصباحاً كبيراً يضئ باريس (Nesbitt,1996) بينما تظهر إضاءة الأجزاء الأخر كعناصر مكملة له، بينما تم إضاءة الفراغ الداخلي بحيث أعطى إضاءة كاملة للهرم من الخارج، كما غير الزجاج والهيكل المفاهيم القديمة المرتبطة للهرم ليعبر عن الحياة بدلا من الموت والضوء بدلا من الظلمة. شكل (٤)

وما يرتبط بالمنظومة الضوئية للفراغات الخارجية فقد جعلها المصمم عبارة عن اطارا مضيء يحيط بالهرم كقلب للمشروع، مع تعزيز ذلك بمجموعة من النوافير و البحيرات المضاءة المحيطة بالهرم لتظهر المكان بشكل براق لتعكس هذه التأثيرات نواحي جمالية , واحاسيس تعزز وتقوي الانتماء وحب للمكان، كذلك تم إضاءة ممرات الحركة بواسطة أعمدة مضاءة كانت مهمتها تحديد معالم الاطار الذي يحيط بالمشروع ككل،(Rosenblatt,2001) مما أظهر الإطار واللوحة مضيئتين بشكل مبدع.

شكل (٣) تأثير الاضاءة على تعزيز العوامل الجمالية و التصميمية فى فترات الليل. (Clapham,2017)



شكل (٤) اضاءة اللوفر والعناصر الخارجية مع اضاءة بسيطة بالخلفية لإيجاد تباين يؤكد الهوية المعمارية للمكان. (James,2016)

٩-٥-١ مستويات الإضاءة التي يمكن من خلالها تعريف المكان:

- **الإضاءة الشمولية :**تمثل المستوى الأساسي من الإضاءة، ويكون تصميميها تبعا لشكل الغلاف المعماري وشكل الأسطح الخارجية، وتتسم بإعطاء إضاءة ناعمة ورقيقة للمبنى والمكان.
- **إضاءة الأجزاء الهامة** :ترتبط بشكل رئيسي بالأماكن الوظيفة الهامة والفعاليات الداخلية، والتي تسمح طبيعتها بالشفافية للخارج لذلك يتم تصميمها وفقا لخصوصية وطبيعة هذه الفاعليات.

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

- **الإضاءة المعززة والتأكيدية:** تتضمن المعالم و العناصر الهامة بما في ذلك التشكيلات و التفاصيل المعمارية، وهي تدعم الإضاءة الشمولية السابقة بشكل قوي.(Steffy,2002)

٩-٦ الإضاءة الليلية والهوية المعمارية :

ترجع اهمية الإضاءة في كونها الوسيلة الوحيدة للرؤية الخارجية ليلا، حيث تعتبر أحد المفاهيم الهامة التي ترتبط بالتعبير عن الهوية المعمارية للمبنى ليلا، وتعمل على اكساب صورة ذهنية مميزة للمكان والذي يهدف اليها المعماريين، على اختلاف توجهاتهم، وتمثل الإضاءة ليلا من أهم الوسائل الرئيسية للتعبير عن الهوية المعمارية لما لها من أهمية كبيرة في ايجاد التفاعل المستمر بين كل من الإنسان و المبنى و المكان بشكل عام، مما يؤدي الى تقوية الإحساس بالانتماء، حيث تعمل الإضاءة ليلا على اكتساب خصوصية للمبنى و الموقع من خلال ابراز العناصر الجمالية به، كما أشار كيفن لنج Lynch بكتابه Image of the city ان الإنسان و المكان عندما يتفاعلان تولد العمارة ويكتسب الموقع صورة ذهنية تعريفية تظهر هويته المميزة.(مهدي،٢٠٠٨)

إن تحقيق التفرد والتميز لاي مشروع و التعريف به من خلال الإضاءة ليلا بالتالي الهوية يكون بواسطة إضاءة مستويات منظومة الواجهات المكونة له عن طريق استخدام العناصر والتراكيب و تقنيات الإضاءة التي تضيف وتبرز مواطن الجمال في المبنى، حيث توفر مستويات الإضاءة مجموعة من القراءات تعطي عدة تفاسير مختلفة تتكامل و تتناغم مع بعضها ويقوي كل منها الأخر لينعكس ذلك على ابراز الطابع و الهوية المعمارية ، بالإضافة الي انها تعطي تعبيرات وأحاسيس غير مباشرة لها القدرة على إضافة أبعاد جمالية للمبنى و المكان عند التأكيد على العناصر التي تميزه واستخدام الأدوات ومستويات الإضاءة التي تعمل على تحقيق أهداف التصميم لإبراز جماليات المنتج النهائي ، حيث تختلف مستويات الإضاءة تبعا لمكان توجيها على المبنى او الواجهة و التي تشتمل على الحالات الآتية . (Story,2002)

- **إضاءة سفلية** : ذات تأثير مباشر حيث توضع في الغالب داخل تجاويف بالأسقف، وهي شائعة الاستخدام لإعطائها مناخا يساعد على التأمل و الخيال، الا أنه في حالة الاعتماد عليها بشكل كامل قد يظهر المكان مظلما لذلك تحتاج إضاءة حائطية داعمه لها.
- **إضاءة علوية :** تعطي إحساس بزيادة الارتفاع وتجعل الفراغ أكثر اتساعاً عند توجيه الإضاءة على الأسقف،حيث يعتبر هذه النوع ذو مرونة أكبر من الإضاءة السفلية كما يمكن أن تكون على مناسيب و مستويات مختلفة تبعا لمتطلبات و اهداف التصميم.
- **الإضاءة الجدارية:** يحقق هذا النوع تركيزاً على الأجزاء المهمة الموجودة كالتكوينات الخاصة واللوحات، ويتم بتسليط الإضاءة العلوية على الحوائط بشكل مباشر.
- **إضاءة المعالم المميزة** :من خلال التركيز على العناصر والأجزاء الهامة بواسطة استخدام إضاءة مختفية غير مباشرة ، حيث تتجه العين تلقائيا تجاه المكان المضاء مباشرتا، وتستعمل الإضاءة التركيزية النقطية من اجل هذا الغرض. .(Spot Lighting)
- **اللون** : من أهم الأدوات التي يستخدمها المصمم تبعا للأهداف التصميمية والأجواء التي يرغب في تحقيقها تبعا لطبيعة كل مشروع ، كما يجب التعامل مع اللون و الضوء بفهم ووعي كامل لإعطاء نتيجة جيدة حيث يؤثر كل منهما في الأخر.

وتتضمن منظومة الإضاءة لأي مشروع العناصر الآتية

١. **إضاءة الموقع**: وتشمل مداخل ومخارج الموقع ومواقع السيارات والساحات المختلفة.
٢. **إضاءة الواجهة:** تشمل كتلة المشروع والهيكل الإنشائي، حواف المبني، الفراغات الداخلية، مواد التشطيب.
٣. **إضاءة ممرات الحركة والمشاة.** حيث تسهل عملية السير والرؤية وتوفر شيء من الطمأنينة والمتعة للمشاة. شكل (٥: ٧)
٤. **الحدائق:** تشتمل على الاشجار والأحجار والنباتات والتماثيل والعناصر المائية لتبدو مضاءة بشكل غير مباشر. (محمد،٢٠١٥)

شكل (٥) اضاءة كتلة المشروع وحواف المبنى تؤكد الهوية المعمارية و الصورة الذهنية للمبنى. (محمد،٢٠١٥)

شكل (٦) اضاءة الهيكل الانشائي يدعم الفكرة التصميمة و يؤكدها.(Admin,2011)

شكل (٧) الإضاءة الخارجية للحدائق والممرات و العناصر المختلفة لتنسيق الموقع تؤكد الهوية المعمارية و التعريف بالمكان في الفراغات الخارجية (محمد،٢٠١٥)

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

ان استخدام أدوات الإضاءة السابقة تعطي للمصمم إمكانيات عالية لتقوية تصميمه والهوية المعمارية للمشروع ليلا، ويعتبر تحديد العناصر والأجزاء الهامة و المؤثرة لإضاءتها و التركيز عليها لتكون هي المسئولة للتعبير عن شخصية المبنى والمكان بشكل عام ، لذلك يجب اختيار هذه العناصر بعناية شديدة و وكذلك الطريقة المثلى لتنفيذها من أجل الوصول للنتيجة و المشهد المرجو ليلا ، حيث تعتمد بشكل كبير على حس المعماري وفهمه لطبيعة وخصوصية كل مبنى و المعاني و الرسائل التي يريد ان يعكسها المبنى من خلال الإضاءة ليلا.

٩-٧ تقوية الطابع المعماري:

تستخدم الإضاءة الليلية للمعالم التاريخية والسياحية بهدف إبراز السمات الجمالية و التشكيلية وتأكيد العناصر المعمارية لإظهار الطراز والطابع المعماري ، وجذب الانتباه إليها ليلاً، من خلال استخدام الألوان، وشكل الإضاءة التي تناسب أصالتها وعراقتها، (Ronn,2008)و فيما يلي شكل (٨) يوضح بعض الامثلة التي تظهر تقوية و اظهار الطراز باستخدام الإضاءة الليلية الشفافة تارة و الملونة تارة أخرى الذي ساعد في تأكيد عمق المبنى وتدرج الكتل , والتفاصيل المعمارية فيه، و تساهم في ادراك نهايات المبنى مع اختلاف درجة سطوع الضوء ، كما يبرز الارتفاع، فضلا على أن الألوان المختلفة المتجاورة تقوي من جاذبية المبنى وهويته.

شكل (٨) بعض الأمثلة توضح مدي تأثير الإضاءة الليلية على إظهار و تقوية الطراز و الطابع المعماري
(admin,2020),(Shady,2018),

٩-٨ إثراء وتعزيز جمال الشكل المعماري وادراكه ليلا:

الضوء المنعكس الينا هو وسيلة هامة في عملية الإدراك و رسم صورة ذهنية للجسم المنعكس ،و تتأثر الرؤية بكمية الإضاءة وألوان الأجسام وخلفياتها والإدراك هو معرفة ذهنية يقوم فيها الفرد باستقبال المعلومات المرتبطة بالمثيرات وتنظيمها، وتفسيرها (رأفت،٢٠٠٩) حيث أن عملية الإدراك البصري من اهم العمليات التي عن طريقها التعرف على ما يحيط ويدور حول الإنسان، لذا فهي عملية هامة بالنسبة للعمارة، حيث تعمل عين الإنسان على تحديد وتصنيف ما تراه ، فالعمارة منها ما هو جميل ومنها القبيح ومنها المتناسق و المتناسب حجما ومنها الضخم الغير متناسب مع مقاييس الإنسان، وادراك الشكل يعتمد على الشكل والخلفية والحواف والحدود الخارجية بالإضافة للتركيب والتجميع، و تباين الخلفية مع الجسم توضح وتظهر سمات الشكل مما يسهل إدراكه على الشخص والعكس.

وللون أهمية كبيرة فى هذه العملية لكنها تتأثر بعوامل كثيرة أهمها كمية الضوء الساقط عليه وخواصه، بالإضافة للمسافة بين المشاهد والمساحة اللونية، (ابوسعدة،٢٠١٠) ولكن لا يمكن لهذه العناصر الادراكية أن تحدد الشكل وتبرز جمالياته وان تتشكل ليلا دون استخدام الإضاءة، ولن تعزز الإضاءة جماليات الشكل المعماري دون ان تأخذ في الاعتبار كل هذه الأمور متحدة. فالأهداف الأساسية من إضاءة واجهات المباني يتضمن اما التعريف بالمنشأ او تقوية الطراز المعماري او التعريف بالمكان او الإضاءة التأثيرية الزينية و اثراء الشكل المعماري، وغالبا ما تضاء بأسلوب الإضاءة الغامرة (Folded Lighting) بالاتجاه وبالكمية اللازمين لإنارة جميع او بعض أجزاء الواجهة لإبرازها وقد يلجأ إلى ايضا تحديد حواف الأبنية بالمصابيح الملونة الظاهرة أو المخفية.(Ronn,2008)

٩-٩ الإضاءة الرقمية الديناميكية:

من خلال التعاطي مع درجات التقدم التكنولوجي الحادث الان ظهرت اساليب متطورة من الاضاءة الرقمية تتسم "بالديناميكية" والتغيير المستمر اتاحت لبعض المعماريين تحقيق المزيد من الاثارة والمتعة على مبانيهم وذهبت بخيال مصمميها إلى مناطق حالمة تداعب خيال مشاهديها، وانتقلت من المعروف والمتآلف إلى عالم من الرؤى والأحلام، لتنتج إضاءة ديناميكية تعطي تصورات ومشاهد مختلفة للمبني أحيانا وخيالية أحيانا أخري.(Jason,2005) مما ينبأ لعمارة مختلفة في المستقبل تضفي بعد جمالي جديد على العمارة ليلا، باستخدام الأطياف الضوئية اللونية المتحركة، و قد ساعد علي ذلك التطور الهائل في تكنولوجيا الحاسبات و البرمجيات و تقنيات الإضاءة، في اختيار تصاميم ضوئية تبعث علي ديناميكية وحيوية يكسر بها حدة الملل على المبني، فالمشاريع المعمارية التي تتميز بالديناميكية تمنح التصميم المتعة والحيوية والإثارة مما يجعل من تلك المشاريع نقاط جذب و علامات مميزة في محيطها العمراني وبداية قوية لصور أخرى أكثر تطوراً بالمستقبل. (صابر،٢٠١٥)

٩-٩-١ مفهوم الإضاءة الرقمية الديناميكية:

يعتمد مفهوم الإضاءة الديناميكية علي التحكم في إضاءة المبنى الخارجية إلكترونيا، إما من خلال استخدام وحدات إضاءة مختلفة الترتيب تضفي أشكالا جديدة للمبنى في حال تغيير تكوينات هذه الإضاءة، عن طريق التحكم في ألوانها و اتجاهاتها، أو من خلال إسقاط الضوء علي واجهات المبني عن طريق وحدات إسقاط متطورة تعتمد علي تقنيات و برمجيات رقمية متخصصة في تصميم و توزيع شكل الإضاءة و طريقة إسقاطها على المبني ، بحيث تعطي المشاهد إحساس كبير بديناميكية في تغير وجهات المبني، مصدرها حركة افتراضية رقمية

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

لأطياف الضوء المتساقط ،(Lucy,2005) و يوضح شكل (٩) فندق أطلنتس دبي النخلة ' وكذلك ملعب اليانز أرينا Allianz Arena ، كيفية تشكيل و تغير نمط الواجهة الثابتة بتحريك وحدات الإضاءة و أطيافها المختلفة علي الواجهة بأكثر من طريقة ،لتنتج واجهة متحركة يتغير نمطها تبعا لتغير أنظمة و برمجة الإضاءة بعدد لا نهائي من الأشكال عند حركة أطياف الضوء عليها .(صابر،٢٠١٥)

ش(9) التلاعب بالإضاءة يغير نمط الواجهة ويعطي الكثير من مساحات التغيير التي تثري التصميم بفندق أطلانتس دبي. وملعب Allianz Arena ، (صابر ،٢٠١٥)

٩-٩-٢ الإضاءة الديناميكية والإيهام بالحركة:

تعتمد بعض الافكار التصميمية عند بعض المعماريين منذ بدايتها على جعل الإضاءة عنصر اساسي فى التشكيل الكتلة و المفهوم التصميمي لها، وقد استعانوا بالضوء كخلفية تصميمة ضمن الموديول التصميمي للواجهة, بحيث تمنح الواجهة حركة ذهنية و ديناميكية فى المجال المرئي تعطى حيوية وقوة للمشروع ، (رأفت،٢٠٠٧) تعتمد على التباين فى المظهر المرئي للسطح والعلاقة الناتجة بين الارضية التي غالبا ما تمثل الجزء المصمت و الخلفية ودرجة تألق وتباين الضوء و اللون التي تمثل الجزء الشفاف ، ومع اختلاف حجم ومساحة الوحدة التكرارية للواجهة و علاقات التجاور و التماس و التبادل بين الشكل والأرضية، و حلول الانتشار المتفرق والمتجمع للأشكال والتصغير و التكبير و التداخل و التكرار تتكون من وحدات تشكيلية غير متطابقة ولكن الأشكال الكلية تشبه أجزائها ووحدتها الأولية، والتي تتسم بتكوينات و إيقاعات عفوية تنمو وتتطور، تعتمد علي عوامل تقنية بين الجزء المضاء و الجزء المصمت. (أبو سعدة،٢٠١٠) تمنح التصميم ديناميكية تنعكس على ذهن المتلقي، أى عملية محاكاة للحركة الديناميكية و لكن من الثبات باستخدام المصمت و المفتوح المضاء. (Jenks,2002) التي تعمل على تغيير الخصائص الضوئية للسطح من تأثير لآخر، والمفهوم العلمي لتفسيرها أنها صورة فيزيائية من الطاقة الكامنة للعناصر التشكيلية تنتج من تفاعل الضوء مع السطح (Adeelson,2004) شكل (١٠)

ش (١٠) بعض الاعمال المعاصرة التي تعكس ديناميكية التشكيل علي السطح عن طريق التباين فى المظهر المرئي الحادث بين الخلفية ودرجة تألق وتباين الضوء. (أبو سعدة،٢٠١٠)

٩-٩-٣ الإضاءة الرقمية الديناميكية وواجهات الوسائط: Media facades

واجهة الوسائط هي شكل جديد من أشكال الفن في العمارة تعتمد بشكل اساسي على التقنيات الحديثة فى الاضاءة و البرمجيات بواسطة شاشات اليكترونية متصلة مع بعضها ، غالبا ما تستخدم في الدعاية ، وهي ذات تفاعل كبير مع المحيط الخارجي نتيجة استثارة المشاهدين بأشكال و مشاهد مصممة بعناية للفت الانتباه ، و لكن يعتبرها البعض نوعا من التلوث البصري للمدينة و البعض الاخر يعتبرها مزيج من العمارة و الفن و التقنية، لابتكار وسائل جديدة من العرض الخارجي و الإعلام، و يعتبر مصطلح واجهة الوسائط تحول في الفكر لبناء و تصميم الوجهات الذكية Smart facades يضاف الى واجهات البناء الحالية. (Daniel,2011)

واجهات الوسائط هي واجهات للتواصل: يمكن أن تفعل أكثر بكثير من ان تقدم اشكال من الصور المتحركة وفقط ، بل يمكن ان تكون وسيلة للتواصل مع المجتمع على نطاق واسع، كما هو الحال في **جدار غرينبيكس** Greenpix media wall للمعماري Simone Giostea شكل (١١) (Etherington,2008) الذي استخدم نظام إضاءة مدمج مع الزجاج من خلال حائط ستائري مع تكنولوجيا الطاقة الشمسية ، التي تعمل في فترات النهار بالتوازي مع الشاشات الرقمية ، حيث تتألف من ٢٩٩٢ لون من نقاط ضوء ليد، تنتج شاشات عالية الدقة تزين

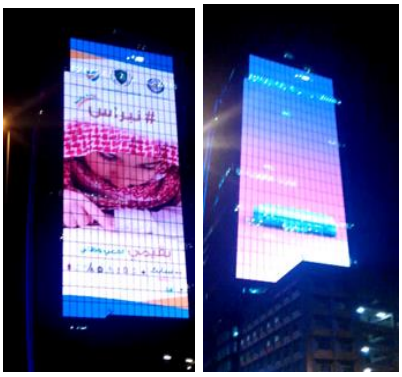
حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

واجهات بكين بالإعلانات، والبرامج الإخبارية المحلية والرسوم المتحركة ، وهذه الشاشة صديقة للبيئة حيث تعمل على انخفاض انبعاثات الكربون و امتصاصه من المدينة، (Poucke,2011)

ومن الامثلة ايضا على ذلك The Crown Fountain او نافورة التاج للمعماري Krueck & Sexton، شكل (١٢) فهي تحفة رائعة وذكية تمثل مزيج من الفن و العمارة و التقنية داخل حديقة الألفية بمدينة شيكاغو، تم افتتاحها عام ٢٠٠٤، على شكل منشور ثلاثي الوجهات، تم انشائها على قاعدة من الجرانيت الاسود وسط بحيرة من الماء تعكس النافورة التي تتكون من كتلة زجاجية الالكترونية مضاءة بشاشات الليد سطح كل واجهة يستخدم ١٤٧ شاشة أصغر، وكان اجمالي التكلفة يزيد عن ١٧ مليون دولار(Minner,2011) كما يوضح شكل (١٣) مبني ادري بمدينة جدة استغل الواجهة الجانبية المواجهة للشارع في عمل واجهة من الشاشات الإلكترونية استخدمت في الدعاية و الإعلان.

ش (١١) جدار غرينبيكس مثال هام على واجهة الوسائط
(Etherington,2008)

ش (١٢) نافورة التاج مزيج من العمارة و الفن و التقنية
(Minner,2011)



ش (١٣) مبنى اداري بجدة استخدم الإضاءة الإلكترونية بالدعاية
(عن الباحث)

١٠. المحور الرابع: دراسة تحليلية لبعض المشاريع الهامة في مواقعها :

تطبيق منهجية التصميم الضوئي على الوجهات ليلا من خلال دراسة تحليلية لبعض المشاريع العالمية والمحلية يمكن من خلالها التأكيد على بعض المعايير والقيم التي تظهرها وتعكسها الإضاءة الليلية على العمارة ليلا، حيث جسدت بعض المشاريع المعمارية المعاصرة العديد من المفاهيم الخاصة بالإضاءة و فرض هوية معمارية مختلفة جعلت من تلك المشاريع معالم مميزة داخل محيطها العمراني ليس فقط على المستوى المحلي بل تعدت ذلك لتصل الى العالمية في التعبير والمعماري و الرمزية الفكرية و الابداعية ليلا و نهارا .

حيث تم اختيار الأمثلة تبعا للمحددات الآتية:

- ان تكون مشاريع معروفة وشهيرة لدي الوسط المعماري والباحثين.
- ان تكون ذات سمات معمارية وهوية مميزة في أماكنها ومحيطها العمراني.
- ان تتنوع الأمثلة من حيث العوامل المؤثرة في تصميمها سواء كانت من خلال (الكتلة، الأسطح، العناصر الإنشائية،....الخ)
- ان تكون الأمثلة متنوعة الوظائف والاستخدامات.
- ان تكون الإضاءة الليلية لها انعكاس واضح على كتلتها وفكرتها التصميمية ليلا.

طريقة التحليل:

١. شرح وتوضيح للأمثلة بواسطة الباحث من حيث الوصف العام للمشروع يوضح (الموقع و المصمم و سنة الإنشاء،....الخ)
٢. توضيح لفلسفة التصميم الضوئي والقيم الجمالية المكتسبة من اضاءة المبنى استنادا للدراسة النظرية.
٣. تم اخضاع نقط الدراسة التحليلية للأمثلة المرفقة للتقييم بواسطة استبيان من عينة دراسية من المعماريين والباحثين و اكاديميين وإسقاطها على النقط المستنبطة من الدراسة النظرية.

و فيما يلي جدول (١) عرض و تحليل لبعض الأمثلة العالمية و المحلية التي استخدمت الإضاءة الليلة على الواجهات الخارجية لإبراز و تقوية الفكرة المعمارية ليلا، و ذلك من خلال جدول يؤطر لمفهوم الإضاءة الليلية فى العمارة المعاصرة وطبقا للمفاهيم السابقة للدراسة و التي تشتمل على مجموعتين رئيستين تم استنباطهما من الدراسة و هما :

- مجموعة النظم والمفاهيم الابداعية
- مجموعة النظم والمفاهيم التطبيقية

هذا بالإضافة الى التعريف بفلسفة التصميم والقيم الجمالية المكتسبة من الفكر التصميمي لإضاءة المبنى وكيفية الاستفادة منها في تقوية الفكرة الرئيسية للمشروع وظيفية كانت أو معنوية أو رمزية.

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

المثال الأول: مركز الحضارات الدولية House Of World Cultures

	الوصف العام للمشروع	الصور التوضيحية للمشروع
الوصف	**المكان**: يقع فى منتزه Tiergarten - بمدينة برلين **المصمم**: المهندس الأمريكيHugh A. Stubbins كجزء من المعرض الدولي للبناء تم افتتاحه عام ١٩٥٧ و انهار جزء من السقف عام ١٩٨٠ ثم اعيد افتتاحه مره أخرى عام ١٩٨٧ بعد تطويره.	
	القيم الجمالية المكتسبة من اضاءة المبنى	
فلسفة التصميم الضوئي	يعتبر واحد من المباني الهامة في برلين حيث تمثل الإضاءة الليلية على واجهته عملية فريدة من نوعها تبرز عناصر التشكيل المعماري اثناء الليل من خلال تركيز الإضاءة الملونة على السقف بحيث اصبحت وحدات الإضاءة كنجوم تتوج المبنى الذي يبدو كشكل القبعة العسكرية ، كما تم الاهتمام بإضاءة العناصر المكملة من ممرات و سلالم و اشجار و نوافير بنفس ألوان المبنى المتغيرة، و قد ساهم انعكاس المبنى بالمياه في تحقيق أكبر امتداد بصري له ليلا ليظهر البني في تكامل و انسجام تام مع محيطه العمراني ليلا.	

المنظومة الإبداعية	شكل التأثير	قوي	متوسط	ضعيف
	الشفافية			
	الغموض			
	البهجة			
	ادراك العمق			
	الحركة والإثارة			
	اثراء الشكل			
	تأكيد الوظيفة			
	جذب الانتباه			
	تعريف المكان			
	تقوية الطراز			

مستويات الإضاءة

المنظومة التطبيقية	نوع الإضاءة			شكل الإضاءة					
المعدل	شمولية	وظيفية	تأكيدية	علوية	سفلية	امامية	جانبية	خلفية
قوية								
متوسط								
ضعيف								

عناصر انعكاس التصميم الضوئي على المبنى بالفكرة

المعدل	حواف	الإنشائية	من الداخل	جدارية	ديناميكية	معالم	مائية	الكتلة
قوية								
متوسط								
ضعيف								

جدول (١) عن الباحث بالاستعانة ب (Alexandra,2019), (محمد،٢٠١٥)

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

المثال الثاني: اوبرا سيدني Sydney Opera House

	الوصف العام للمشروع	الصور التوضيحية للمشروع
الوصف	**المكان:** تقع بمدينة سيدني - استراليا **المصمم:** للمهندس الدنماركي يورن أوتزون Uorn Utzon في عام ١٩٧٤ بعد طرحها في مسابقة عالمية ومن المثير أن المشروع قد تم استبعاده في المرحلة الأولية للتقييم، ثم أوصت لاحقا بعد دراسة ملية أن هذا المشروع سيكون من أهم المشاريع للقرن العشرين.	
فلسفة التصميم الضوئي	**القيم الجمالية المكتسبة من اضاءة المبنى** ابتكر العديد من الفنانين والمتخصصين والفنان والمخرج السينمائي الأمريكي الصيني Andrew Thomas Huang ،عملًا فنيًا خصبًا وعميقًا لمنحوتات رقمية راقصة لإثراء التكوين و الشكل المعماري ، خاصة عبر الكتلة النحتية التجريدية للمبنى، المستنبط من أشرعة المراكب لتكون علامة و ايقونة للمدينة ، وقد تم استغلال السطح الخارجي لتلك الاشرعة كشاشة عرض كبيرة تم اسقاط الاطياف الضوئية الملونة عليها بطريق ديناميكية وتصميمات فنية بديعة مع دمجت معها الموسيقى الراقصة مع الاضاءة المتحركة لتجسد سيمفونية معمارية وفنية ليلا تنعكس على صفحة مياه المحيط يراها المشاهدين داخل او خارج المحيط.	

المنظومة الإبداعية	شكل التأثير	قوي	متوسط	ضعيف
	الشفافية			
	الغموض			
	البهجة			
	ادراك العمق			
	الحركة والإثارة			
	اثراء الشكل			
	تأكيد الوظيفة			
	جذب الانتباه			
	تعريف المكان			
	تقوية الطراز			

مستويات الإضاءة

المنظومة التطبيقية	نوع الإضاءة			شكل الإضاءة				
	المعدل	شمولية	وظيفية	تأكيدية	علوية	سفلية	امامية	جانبية	خلفية
	قوية								
	متوسط								
	ضعيف								

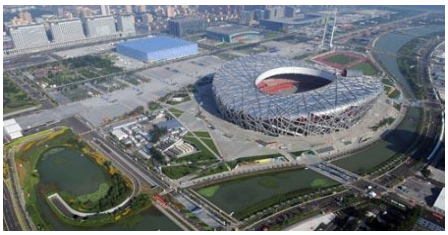
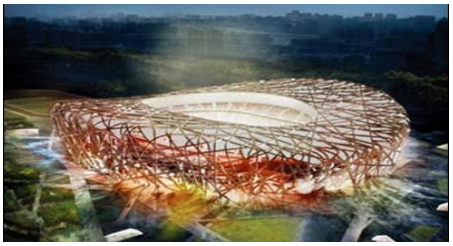
عناصر انعكاس التصميم الضوئي على المبنى بالفكرة

المعدل	حواف	الإنشائية	من الداخل	جدارية	ديناميكية	معالم	مائية	الكتلة
قوية								
متوسط								
ضعيف								

جدول (١) عن الباحث بالاستعانة ب (Admin,2021)

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

المثال السادس: ملعب بكين الوطني.. ايقونة اولمبياد ٢٠٠٨

	الوصف العام للمشروع	الصور التوضيحية للمشروع
الوصف	الموقع : بكين - الصين المصمم: دعت الحكومة الصينية لمسابقة معمارية عام ٢٠٠٢ لتصميم الاستاد لاستضافة فعاليات الألعاب الأولمبية لعام ٢٠٠٨ فتعاونت كل من الشركة السويسرية هيرتسوغ وديمورون الفائزة بجائزة بريتزكر عام ٢٠٠١ والتي تمنح للتصاميم المميزة, مع شركة "أروب" ومعماريين صينيين ليتمكنوا من الفوز بهذا التصميم البديع.	
فلسفة التصميم الضوئي	**القيم الجمالية المكتسبة من اضاءة المبنى** أحيانا يكون الانشاء مظهر لهوية المبنى ومبعث لتميزه، وفي إستاد بكين الوطني الشائع باسم عش الطائر ترتبط فلسفة الفكرة المعمارية بالإضاءة باعتبارها عامل مؤثر وجزء لا يتجزأ منها ومصدر جماله، حيث استخدمت الإضاءة الليلية للتأكيد على الهيكل الإنشائي للإستاد، و الألوان الدافئة التي تعمل الإحساس بالانتماء و تزيد من المظاهر الاحتفالية و البهجة أ ثناء المباريات ودفع الجمهور وتحفيزه على التشجيع، كما تم استغلال المسطحات المائية مع الإضاءة الليلية في تأكيد التصميم عن طريق انعكاسها للمنشأ داخل المياه من تجسيد رائع للكتل و وتأكيد الفكر التصميمي المعماري و الإنشائي للمشروع لترسم معا لوحة فنية جمالية وإبداعية ليلا.	
		

المنظومة الإبداعية	شكل التأثير	قوي	متوسط	ضعيف
	الشفافية			
	الغموض			
	البهجة			
	ادراك العمق			
	الحركة والإثارة			
	اثراء الشكل			
	تأكيد الوظيفة			
	جذب الانتباه			
	تعريف المكان			
	تقوية الطراز			

مستويات الإضاءة

المنظومة التطبيقية	نوع الإضاءة			شكل الإضاءة					
المعدل	شمولية	وظيفية	تأكيدية	علوية	سفلية	امامية	جانبية	خلفية
قوية								
متوسط								
ضعيف								

عناصر انعكاس التصميم الضوئي على المبنى بالفكرة

المعدل	حواف	الإنشائية	من الداخل	جدارية	ديناميكية	معالم	مائية	الكتلة
قوية								
متوسط								
ضعيف								

جدول (١) عن الباحث بالاستعانة ب (Sunny,2021)

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

يتضح مما سبق ان الإضاءة الصناعية تلعب دورا كبيرا في شكل العمارة ليلا ، لما لها من فوائد عديدة على المبنى و المستخدمين و تحقيق المتعة البصرية و التفاعل المستمر مع المحيط العمراني خاصة بالليل، مما يجعل هناك استدامة لتأثير المبنى داخل بيئته من خلال تأثير الإضاءة الإيجابية عليه سواء المنبعثة من الداخل او المنعكسة عليه من الخارج، لإبراز قيمه التشكيلية المختلفة التي تتمثل في الكتلة او تراكب الأسطح أو الحواف أو الشفافية الداخلية او اظهار العناصر الإنشائية بصور مختلفة او من خلال العناصر المختلفة لتنسيق الموقع ، وهذا ما قد يجعلنا نفكر بطريقة أخرى عند تصميم أي منشأ في المستقبل، فلم تعد رؤية المبنى تقتصر على فترات النهار حيث كانت الشمس مصدر التأثير الأكبر على المبنى سواء بيئيا أو بصريا، وعليه فعملية التصميم المعماري يجب الا تنفصل عن عملية التصميم الضوئي للكتلة

١١. **المحور الخامس:** الدراسة الاستقصائية:

تهدف الدراسة الاستقصائية الى توضيح مدي أهمية الإضاءة الخارجية ليلا من خلال ثلاث محاور او مجموعات من الأسئلة تمت على عينة دراسية من المعماريين والباحثين والأساتذة الأكاديميين، شكل (١٤، ١٥) حيث تقيس كل مجموعة أو محور نقطة هامة بالدراسة، وتمثلت هذه المحاور في المجموعات الآتية:

المجموعة الأولى:

- تهدف الى استكشاف أهمية الإضاءة الليلية الخارجية في العمارة:

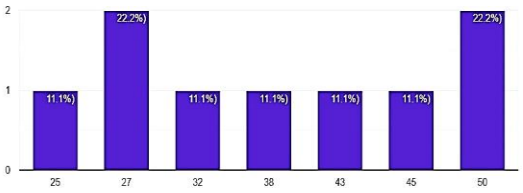
المجموعة الثانية:

- تهدف الى استكشاف مدى دراسة الإضاءة الليلية الخارجية في المرحلة التعليمية خاصة اثناء التصميم المعماري:

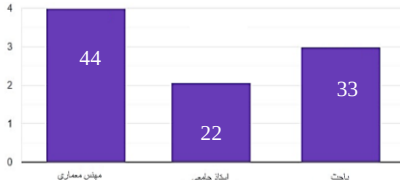
المجموعة الثالثة:

- تهدف الى استكشاف التأثيرات السيكولوجية للإضاءة الليلية الخارجية على المتلقي:

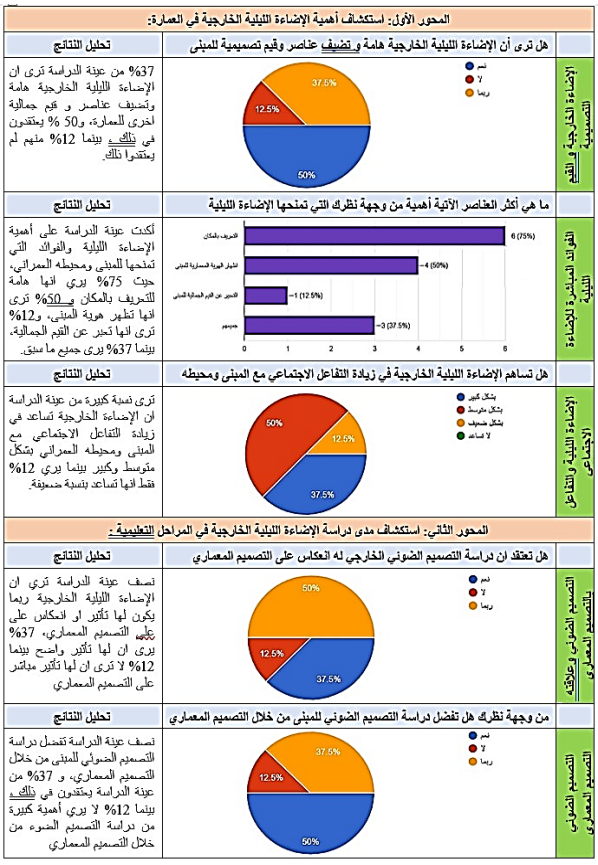
وفيما يلي نموذج للجداول التي توضح الدراسة الاستقصائية: (بواسطة الباحث)



شكل (14) يوضح الفئة العمرية لعينة الدراسة



شكل (15) يوضح نسبة فئات وتخصصات عينة الدراسة



حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

١,١١ نتـائـــج الدراسة الاستقصائية:

نتائج المجموعة الأولى: أكدت الدراسة على أهمية الإضاءة الليلية الخارجية والفوائد التي تمنحها للمبنى ومحيطه العمراني، من حيث التعريف بالمكان وإدراك محيطه العمراني، بالإضافة الي إظهار طابع المبنى وهويته، وابراز القيم الجمالية والتصميمية له، كما أنها تساهم في زيادة التفاعل الاجتماعي مع المبنى ومحيطه العمراني في فترات الليل.

نتائج المجموعة الثانية: أشارت الدراسة على انه يفضل تصميم الإضاءة الخارجية او الداخلية التي لها انعكاس خارجي، منذ بداية التصميم المعماري واسقاطها على الفكرة التصميمة، وأن تكون الإضاءة الليلية بذاتها جزء من التصميم لكي يظهر المبني للمتلقي والمشاهد في الليل كما يقصده المصمم في فترات النهار او بصيغ أخرى قد يختارها للتأكيد على فكرة او فلسفة تصميمية معينة يريد ان يرسلها من خلال مبناه.

نتائج المجموعة الثالثة: تشير الدراسة الى ان هناك العديد من الجوانب والتأثيرات السيكولوجية للإضاءة الليلية، حيث يشعر الكثير بالقلق والارتباك والتوتر وأحيانا الخوف أثناء المرور او مشاهدة المباني المظلمة، بالإضافة لعدم إدراكهم للمكان، بينما يشعرون بالارتياح والطمأنينة للمباني المضيئة نتيجة إدراكهم للمكان بالإضافة للمتعة البصرية التي يعكسها المبنى المضاء خاصة إذا كان ذو ملامح وسمات جمالية.

١٢. النتـائـــج العامة للبحث:

- اعتبرت الإضاءة في العمارة علما بيئيا وجاء التعامل مع الضوء من عدة جوانب وظيفية وتعبيرية جمالية من اللحظة الأولى التي يعمل فيها المصمم المعماري على تعريف الأنظمة الوظيفية والفراغية والإنشائية والخدمية، ليأخذ في الاعتبار نظم الإضاءة لتصبح جزءا من شخصية المبنى وإن الوسائل الحديثة التي يستعملها المصممون اليوم ستؤدي إلى رؤية جديدة لتصميم واجهات الأبنية ويصبح للرؤية في الليل أهمية تعادل الرؤية في النهار، من خلال تقديم تصنيفات لطرق توزيع الإضاءة والمصادر والأنظمة والأنماط الضوئية الناتجة شكليا وإيجاد تصنيفات متنوعة للأنظمة حسب أشكال مصادرها، واستعراض الانطباع البصري والدور النفسي لتأثيرات الإضاءة المختلفة ليضع في الاعتبار مواضع المصادر الضوئية وأنظمتها وشكل الإضاءة وتوزيعها لبناء الإيحاء البصري لشكل الكتلة أو الواجهة.
- تلعب الاضاءة الصناعية دورا هام لما تحققه من كفاءة الاستخدام والراحة البيئية والجوانب الجمالية، لكنها تعتبر بمفهومها الحالي أداة لتحقيق التحديات التصميمية والابداعية، يكتسب من خلالها المبني قيماً اضافية تعزز من قدراته التشكيلية والبصرية، خاصة علاقة الكتلة بمحيطها الخارجي وما تعكسه من معاني وقيم جمالية يتم من خلالها تقييم درجة إبداع المشروع، والتأكيد على هويته المعمارية.
- تعتبر الإضاءة الليلية أحد أهم مصادر الخلق المعماري الذي يساعد في تحقيق المتعة البصرية والتفاعل المستمر مع المحيط العمراني، وخاصة في الاعمال التي تتطلب تحقيق قيم رمزية معينة، لذلك فعملية التصميم المعماري يجب الا تنفصل عن عملية التصميم الضوئي للكتلة فهي ترتبط به ارتباطا وثيقا تساعد على استدامة التفاعل الاجتماعي مع المبنى على مدار اليوم ليلا ونهارا.
- من خلال التعاطي مع درجات التقدم التكنولوجي الحادث الان ظهرت اساليب مختلفة ومتطورة من الإضاءة الرقمية تتسم "بالديناميكية" والتغيير المستمر اتاحت لبعض المعماريين تحقيق المزيد من الاثارة والمتعة على مبانيهم مما ينبأ لعمارة مختلفة في المستقبل تضفي بعد جمالي جديد على العمارة ليلا، ويعد بداية لصور أخرى أكثر تطوراً في المستقبل،
- تمثل الإضاءة الليلية جانبا مهماً من جوانب العمل التصميمي الذي يرتبط بتعريف وتشكيل العمارة وإدراك هويتها التصميمية، وعنصرا حيويا في عملية الادراك البصري للتكوين المعماري ليلا، مما يعزز ويقوي الجوانب الجمالية والتشكيلية له في محيطه الخارجي واستمرار تفاعل للمبنى داخل محيطه العمراني، و بما يضمن تحقيق استدامة الهوية المعمارية على مدار اليوم.
- عند التصميم الضوئي يجب التفكير منذ المراحل المبكرة لطرح الأفكار والمخططات التصميمية لضمان التكامل والتناسق التام بين الأجزاء والمنظومات المتعددة للمشروع، فمن خلال ما ناقشته الدراسة تم التوصل لمنهج يؤطر لعملية التصميم الضوئي على الوجهات من خلال مجموعة النظم والمفاهيم التطبيقية والإبداعية، والتي من شأنها ان تحقق الهوية الليلية للمشروعة وهي:
- إضاءة الفراغات الخارجية المصاحبة للمبني لها نفس الأهمية فى مراحل تصميم الإضاءة للمشروع فهي منظومة متكاملة، فعناصر تنسيق الموقع من حدائق وممرات واعمال فنية ومياه عاكسة تمثل نقاط جاذبة تعمل على إثراء المكان من خلال توفيرها الأجواء المناسبة، فدراسة العناصر المميزة للموقع والمبنى وتحديد عناصر القوة سواء كانت (كتل، سطوح، عناصر إنشائية، تفاصيل أو معالجات معمارية) وإضاءتها بالأسلوب المناسب والصحيح يعمل على مضاعفة أهميتها بالتالي أهمية المكان.
- استخدام عدة مصادر ضوئية يجعل العنصر أكثر جاذبية وثراء، خاصة اذا كانت المساحة المراد إضاءتها كبيرة، كما أن استخدام مستويات إضاءة مختلفة سواء على الأسطح أو الهيكل الإنشائي أو حواف المبنى، تعطي قد أكبر من الجاذبية و تعزيز هوية المبنى.

التوصيـــات:

- يجب عند تصميم عمليات الإضاءة تحديد العنصر او العناصر الأكثر أهمية للمشروع ليكون نقطة الجذب الرئيسية ومركز القوى والانطلاق بالمشروع والتي تتمحور حوله فلسفة الفكرة التصميمية وتكون باقي العناصر بمثابة خلفية مساندة له مما يعزز ويؤكد هوية المشروع والفكرة التصميمية له.
- يجب ان تكون عملية التصميم المعماري عملية تكاملية مستدامة دون أغفال أي من جوانبها، وعلى المتخصصين والباحثين دراسة شكل الكتلة والواجهة تحت تأثير الضوء ليلا ولا يقتصر ذلك نهارا وخاصة مع التطور الهائل الحادث في تقنيات واشكال الإضاءة الآن، من أجل استدامة تفاعل المبني مع محيطه العمراني على مدار اليوم.
- توصي الدراسة بأن تتناول مناهج الاضاءة بكليات العمارة فلسفة استخدام الإضاءة الليلية وتأثيرها على جماليات التشكيل المعماري وابراز الهوية المعمارية وتأكيدها ليلا، وتأثير عنصر الإضاءة على الفكرة التصميمة أثناء عملية التصميم المعماري ولا سيما عند دراسة الكتلة والتشكيل الخارجي للمشروع وخاصة في المباني والمشاريع التي لها ابعاد وقيم تصميمية عالية ولها واقع وتأثير مباشر على المجتمع ثقافيا وعمرانيا، مما يجعل استدامة التفاعل بين المجتمع وعمرانه ليلا ونهارا.

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS

١٣. المراجـــــع العربية:

الشريف، دلال عبد الله، ٢٠٠٩ " تكنولوجيا الضوء في المنسوجات كمصدر للتصميم علي المانيكان" دكتوراه، جامعة أم القرى، الملكة العربية السعودية.
العريان، سارة عبد المنعم، ٢٠٠٧ "التقنيات الحديثة للإضاءة الخارجية- دراسة فى الفراغات العمرانية العامة"، ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، مصر.
المسلمي ، أحمد محمد، ٢٠٠٠ " دور الإضاءة في إبراز القيم الوظيفية والجمالية للتصميم الداخلي" ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر.
محمد، نادر خليل، ٢٠١٥ " دور الإضاءة الليلية في إبراز جماليات الشكل المعماري للمباني- ماجستير الجامعة الاسلامية-غزة-فلسطين.
مهدي ,رنا مازن، ٢٠٠٨، الإضاءة الليلية في العمارة، المجلة العراقية للهندسة المعمارية, الجامعة التكنولوجية ,بغداد ,العراق.
رؤوف، زينب ، ومهدي، رنا، ٢٠٠٩، "التصميم الضوئي الليلي عامل مساعد للإبداع المعماري"، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، مجلد , 27 العدد، ١١ ، بغداد، العراق.
علي، رأفت. ٢٠٠٧ "ثلاثية الابداع المعماري، دورات الابداع الفكري، عمارة المستقبل"، مركز ابحاث انتركونسلت، القاهرة.
هشام أبو سعده ٢٠١٠ "عمارة وعمران الألفية الثالثة من تداعيات الخيال"-الكتاب الأول-الخيال الملكة الغائبة- مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية- مصر.
صابر، احمد محمود،٢٠١٥ " خصائص وسمات العمارة الديناميكية - البعد الرابع في العمارة "- **الزمن**، مجلة العلوم الهندسية- كلية الهندسة- جامعة اسيوط - مصر.
خليل، فيصل ،٢٠١٩، "دور الإضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية و الجمالية للفراغ الداخلي " ماجستير-كلية الهندسة-الجامعة الإسلامية-بغزة-فلسطين.
حسين، صفاء الدين ، وعبد الهادي، زينب ،٢٠١٠ "أثر الإضاءة الاصطناعية في الإيحاء البصري للواجهات" مجلة الهندسة والتكنولوجيا، مجلد ٢٨ ،عدد ٧، العراق.
سيد، لمياء كمال. ٢٠١٦ م." التأثير السيكولوجي والفسيولوجي للضوء واللون على تصميم الفراغ المعماري للمكاتب" ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا.
سراج الدين، إسماعيل. (٢٠٠٧) "تأملا حول البناء المعماري لمكتبة الإسكندرية" ، الناشر مكتبة الإسكندرية.

١,١٣ المراجـــــع الأجنبيـــة:

Steffy. Gary**.** (2002),"Architectural Lighting Designs" Second edition , LC,IEC, Fields ,2002 .

Philips, (2008), Basics of light and lighting, Philips Lighting Academy.

Rönn, Magnus, (2008), The importance of lighting to the experience of architecture, the lighting approach in competitions.

Story. Solly, (2002), Lighting – Recipes and Ideas**,** Quadrille Publishing Ltd.

Thanaphanit, Miss Awattha, (2010), Visual of Light;An Experimental Study about Art and Science of Light, School Of Architecture and Design, King Mongkut's University Of Technology Thonburi,Thailand.

Major, Mark, Speirs, Jonathan, &Tischhauser, Anthony, 2005, Made of Light: The Art of Light and Architect.

Pohl, Wilfried, (2003), SynthLight Handbook. Chapter 3: Artificial Lighting

Jason Bruges: (2005), "Light and Space Explorer", Architectural Design; -13 4dspace _ interactive architecture, Vol75 No 1. architecturaldesign@wiley.co.uk, Pp.81

Nesbitt , Kate , (1996), Theorizing A New Agenda For Architecture. An Anthology of Architectural Theory.

Rosenblatt. Arthur. (2001), Building type basics for Museums. Publisher : Wiley; 1st edition.

Lucy Bullivant: (2005),"Media House Project: the House is the Computer, 14the Structure is the Network ", Architectural Design; 4dspace_ interactive, Pp. 57, 58architecturaldesign @wiley.co. ukarchitecture, Vol 75 No 1.

Jencks, C., (2002). The New Paradigm in Architechure. Yale University Press, London

Adeelson, Edward.(2004)"Lightness perception & Lightness Illusions" Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.

Daniel Comsa, Contemporary Ways of Space Envelopment- Intelligent Building, (2011) International Conference on Intelligent Building and Management Proc .of CSIT vol.5 IACSIT Press, Singapore.

٢,١٣ المواقع على شبكة الإنترنت:

Poucke, V. (2011). Arab World Institute by Jean Nouvel «KineticArchitecture .Net.Blog .kineticarchitecture.net. Retrieved 1 Jan. 201٨, from http ://blog.kineticarchitecture.net /2011/01/arab-world-institute/

Etherington, Rose. (2008) "Greenpix media wall by Simone Giostra & Partners" .Retrieved 1 May 20٢١, from https://www.dezeen.com/2008/05/07/greenpix-media-wall-by-simone-giostra-partners/

Minner, Kelly. (2011) The Crown Fountain, Retrieved 1 Dec. 2021, From https://www.archdaily.com /109201/the-crown-fountain-krueck-sexton-architects

Singularbuilding.com, (2011). Facades Engineering | Singularbuilding.com. Retrieved 10June 2019, from http://www.singularbuilding.com/facades-engineering

James, Higginbotham. (2016), Retrieved June 2021 https://purenintendo.com/nintendo-pr-coming-soon-to-the-nintendo-eshop-mona-lisa-venus-de-milo-and-the-rest-of-the-louvre/

Admin. (2011) Helix Bridge in Singapore's Marina Bay / Cox Rayner Architects, Retrieved May 2021 https://www.evolo.us/helix-bridge-in-singapores-marina-bay-cox-rayner-architects/

Admin, (2015)," مكتبة الإسكندرية بين الروعة المعمارية والدلالة الفكرية/, Retrieved May 2022-https://www.allabout-building.com

Admin, (2019)"The Eiffel Tower's Illuminations", Retrieved May 2022 -https://www.toureiffel.paris/en/the-monument/lights

Sunny, Xie Updated (2021) "Beijing National Stadium (Bird's Nest): Olympics Venue" ", Retrieved May 2022. https://www.chinahighlights.com/beijing/attraction/birds-nest.htm

Admin, (2021)," Watch all Lighting of the Sails from the past decade" Retrieved May 2022 https://www.sydneyoperahouse.com/festivals/vivid-live/digital/lighting-the-sails-through-the-years.html

Alexandra Engel, (2019)" From Congress Hall to HKW" Retrieved May 2022 https://www.hkw.de/en/programm/projekte/veranstaltung/p_155699.php

Shady, Zaabil. (2018), "مهرجان القلعة الدولي" Retrieved June 20121. https://sharkiatoday.com/

Admin, (202٠),"قصر البارون" Retrieved June 2021 https://maoso3a.net/

حقوق النشر ٢٠٢٢ © | لمجلة JAARS