

الأبعاد الوظيفية والجمالية في تصميم الإضاءة الاصطناعية في البيئة الداخلية السكنية



اعداد المهندس المعماري
نوميّد حمه فرج أحمد

Functional and Aesthetic Dimensions of Artificial Lighting Design in the Residential Interior Environment

Abstract

Lighting is of great importance in interior design. It may have a positive or negative effect on the interior environments and its users, especially on functional and aesthetic performance. Relevant scientific research has shown that lighting affects vision, health, and behavior.

This study sheds light on the artificial lighting in the interior environments and how to utilize its modern systems to enhance the functional and aesthetic aspects of the interior spaces. The study aims to investigate artificial lighting and its distribution systems and its impact on the users of the interior environment, in order to reach innovative solutions to lighting distribution problems by optimizing its modern systems. Lighting is an important and integral component of the interior space; constitutes an integrated system, which is a key factor that can affect the quality of the life of the users of those spaces and enhances the functional and aesthetic aspects of the interior component. The study adopted the descriptive methodology to determine its results.

The study emphasizes the interdependence and integration of all elements of interior spaces, which in general affect and are influenced by the design of lighting in accordance with the functional and aesthetic aspects of the interior spaces. The study also emphasizes the need to pay attention to the use of lighting to represent a logical variation with the surrounding environment in the interior spaces. The study concluded with some design suggestions and solutions for problems interior spaces related to lighting followed by a set of recommendations and design proposals applicable.

Keywords: Interior Design, Interior Lighting, Lighting Design

المخلص

للإضاءة أهمية كبيرة في التصميم الداخلي، فهي قد تؤثر إيجابياً أو سلباً على البيئات الداخلية ومستخدميها لا سيما على الأداء الوظيفي والجمالي؛ فقد أثبتت البحوث العلمية ذات الصلة بأنها تؤثر على الرؤية، والصحة، والسلوك.

هذه الدراسة تسلط الضوء على الإضاءة الاصطناعية في البيئات الداخلية وكيفية الاستفادة من نظمها الحديثة في تعزيز الجوانب الوظيفية والجمالية للفضاءات الداخلية، وتهدف إلى دراستها ونظم توزيعها وتأثيرها على الإنسان المستخدم للبيئة الداخلية، بغية الوصول إلى حلول ابتكارية لمشكلات توزيع الإضاءة الداخلية من خلال الاستغلال الأمثل لنظمها الحديثة، وتعتبر الإضاءة عنصراً مهماً ومكماً من عناصر الفضاءات الداخلية، تشكل منظومة متكاملة، وهي بمجملها تشكل عاملاً أساسياً يمكن أن يؤثر على نوعية حياة مستخدمي تلك الفضاءات ويعزز الجوانب الوظيفية والجمالية لمكوناتها الداخلي، واعتمدت الدراسة على المنهجية الوصفية للوقوف على نتائجها.

وتؤكد الدراسة على ترابط وتكامل جميع عناصر الفضاءات الداخلية وهي مجملها تؤثر وتتأثر بتصميم الإضاءة بما يتلاءم مع الجوانب الوظيفية والجمالية للفضاءات الداخلية، كما تؤكد الدراسة على ضرورة الاهتمام بتوظيف الإضاءة بحيث تجسد تبايناً منطقياً مع الوسط المحيط بها في الفضاءات الداخلية، وخلصت الدراسة إلى إبراز بعض الاقتراحات والحلول التصميمية لمشاكل فراغية داخلية ترتبط بالإضاءة متنوعة بمجموعة من التوصيات والمقترحات التصميمية القابلة للتطبيق.

الكلمات المفتاحية: التصميم الداخلي، الإنارة الداخلية، تصميم الإنارة.

مقدمة

التصميم الداخلي هو إعادة تهيئة الفضاءات الداخلية بعناصرها الملموسة ومن أهمها الأثاث والأسقف والحوائط والاكسسوارات والفتحات، وغير الملموسة كالألوان والإضاءة والصوت والتهوية، ويهدف أساساً إلى تحسين نوعية حياة المستخدم الوظيفية والجمالية وضمان راحته وسلامته، (خلف، 2005)، تعتبر الإضاءة بشقيها الطبيعية والاصطناعية عنصراً مهماً من عناصر الفضاءات الداخلية لما لها من أهمية عظيمة وتأثير كبير على الأشخاص المستخدمين لتلك الفضاءات لتعزيز الأداء الوظيفي والجمالي؛ فهي تؤثر على رؤية الأشياء، وعلى الصحة النفسية والبصرية، وكذلك على الراحة والطمأنينة، وقد أثبتت البحوث العلمية ذات الصلة (Peter and Olson, 2003) أن الإضاءة الداخلية لها الأثر الكبير على حياة الإنسان المستخدم للبيئة الداخلية سلباً وإيجاباً، وبالنظر إلى المقومات البنائية للضوء اتسعت مجرة الإبداع والتخاطب البصري في مجال الإضاءة الداخلية على نحو غير مسبوق، حيث أصبح من الضروري رصد ملامحها الكلية بدقة، وأصبح متاحاً لنا اكتشاف مسارات مدارية ما بين كواكبها عبر البنية التصميمية. والإضاءة الداخلية لها أهمية فاعلة وتأثير كبير على الأفراد المستخدمين لها؛ فهي تهدف إلى تعزيز الأداء الوظيفي والجمالي للفراغات الداخلية، كما تؤثر على رؤية الأشياء، والصحة النفسية والبصرية (المشهداني، 2007، خلف، 2005).

ويقصد بالإضاءة الداخلية تلك الإضاءة التي تنتج من استخدام مصدري الإضاءة: الطبيعية والاصطناعية؛ فاستخدام الإضاءة الطبيعية كضوء الشمس يتحصل عليه من خلال السماح للضوء الطبيعي بالدخول للفضاءات الداخلية عبر الجدران الزجاجية والنوافذ والفتحات السقفية، أما الإضاءة الاصطناعية - وهي مجال هذه الدراسة- التي هي من صنع الإنسان وتعتمد على المصابيح الكهربائية بأنواعها كالفلورية والمتوهجة، فهي الأكثر اعتماداً لإنارة الفضاءات الداخلية كالمساكن والمتاجر والمكاتب والمدارس والمستشفيات والمصانع، لتمكين مستخدمي الفضاءات من القيام بنشاطاتهم اليومية المعتادة بكفاءة وراحة بصرية ونفسية وصحية.

مشكلة الدراسة

قليلة جداً هي الدراسات العلمية العربية التي تبحث العلاقة الثنائية بين الإضاءة والفضاءات الداخلية السكنية ومدى ارتباط الإضاءة الداخلية بالأبعاد الوظيفية والجمالية لتلك الفضاءات، وعليه فالحاجة ملحة لملاء الفراغ المعرفي في هذا الجانب والوقوف على إمكانية تحقيق أقصى استفادة من نظم الإضاءة الاصطناعية الحديثة في تحسين نوعية حياة مستخدميها.

أهداف الدراسة وأهميتها

تهدف هذه الدراسة بشكل عام إلى تسليط الضوء على الجوانب المرتبطة بالإضاءة الداخلية لما لها من أهمية جوهرية من وجهة نظر الباحثين، حيث أن هناك العديد من الأمور ذات الارتباط، والتي يمكن أن تكون ذات أثر وتأثير على تصميم الإضاءة الداخلية، والهدف من تناول هذه الجوانب هو تعزيز فهمها وفهم حالات ارتباطها بالتصميم الداخلي للوقوف على إمكانية الاستفادة منها وتطبيقها في مجالات الحياة، وتأتي أهمية الدراسة من كونها فريدة في مجالها باللغة العربية، وكذلك فهي موجهة للمصممين والمعنيين في مجال التصميم الداخلي من حيث أن نتائجها التي جاءت على شكل توصيات تطبيقية يمكن الاستفادة بها في مختلف المشاريع السكنية وغيرها، إلا أنها اقتصرت على أمثلة من البيئة السكنية، وذلك تجنباً للتوسع في الأمثلة وتشبيت القارئ، ولكنها قابلة لتطبيق أوسع في العديد من الفضاءات الداخلية. وبشكل خاص تهدف الدراسة إلى ما يلي:

- أ. تسليط الضوء على ارتباط الإضاءة الاصطناعية بالأبعاد الوظيفية والجمالية للفضاءات الداخلية السكنية.
- ب. التأكيد على الرؤية التكاملية للإضاءة ونظم توزيعها كأساس إبداعي لتصميم الإضاءة الداخلية السكنية.

ج. الوصول إلى حلول ابتكارية لمشكلات توزيع الإضاءة الداخلية بما يضمن الجوانب الوظيفية والجمالية في الفضاءات الداخلية السكنية.

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي للتعرف على الجوانب المرتبطة بالإضاءة الاصطناعية وتحليلها وتفسيرها من خلال البيانات والمعلومات الموجودة والمتاحة من الدراسات والأبحاث العلمية ذات الصلة، للوصول إلى النتائج المتوخاة وصياغة التوصيات الممكنة والقابلة للتطبيق.

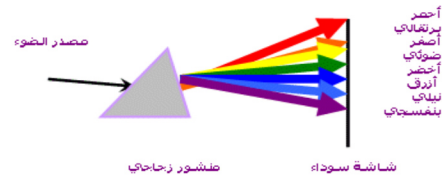
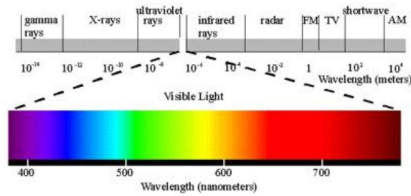
الإطار العام للدراسة

يتكون الإطار العام للدراسة من محورين أساسيين: النظري والتطبيقي، يتمحور المحور النظري حول مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة معرفية لارتباط الإضاءة بالإنسان المستخدم للفراغات الداخلية التي تسهم في تحسين نوعية حياته وتعزيز سلوكياته ونشاطاته وأهدافه اليومية، بما يضمن راحته البدنية والنفسية والاجتماعية والاقتصادية. تلك المبادئ كثيرة وشاملة لمختلف جوانب الارتباط بين التصميم الداخلي والإنسان المستخدم، ولكن لغايات هذه الدراسة تم التطرق إلى أهمها: كالعلاقة الثلاثية بين الضوء واللون والرؤية، والمصادر الضوئية وتأثيرها على تصميم الإضاءة الداخلية، والعناصر البنائية للضوء وتأثيرها على تصميم الإضاءة الداخلية، والمعايير والمحددات في تصميم الإضاءة الداخلية، وتأثير المجال الضوئي على البعد التشكيلي لتصميم الإضاءة الداخلية، وتأثير الضوء على البنية الدرامية لتصميم الإضاءة الداخلية. أما المحور التطبيقي للدراسة فيهتم بإبراز بعض الحلول التصميمية لمشكلات فراغية داخلية ترتبط بالإضاءة من خلال بعض التطبيقات المقترحة على شكل توصيات.

المحور النظري للدراسة

أولاً: العلاقة الثلاثية بين الضوء واللون والرؤية

الضوء واللون: إدراك كيفية رؤية الألوان يجب التعرف أولاً على طبيعة الضوء، فهو حالة من حالات الطاقة، وله سلوك يشبه الموجات الضوئية التي تبدو لنا بألوان مختلفة، ويحتوي ضوء الشمس الأبيض على مزيج من جميع الألوان التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، فعند تمرير شعاع من ضوء الشمس خلال المنشور الزجاجي يتحلل الضوء وينتج انكسارات على شكل ألوان تسمى الطيف المرئي، شكل (La)، حيث تبدأ هذه الألوان باللون البنفسجي الذي يمثل أقصر موجة يمكن رؤيتها بالعين المجردة وتنتهي بأطول موجة وهي اللون الأحمر، وهاتان الموجتان هما قطبا الألوان التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، شكل (Lb)، وهي جزء يسير جداً من مجموعة الألوان الموجودة بالكون وتسمى الطيف المرئي (Livingston, 2015)؛ السنباني والعايد ومحمود، 2013؛ بارودي، 2012).



شكل رقم 1 (La): العلاقة بين الضوء واللون، شكل رقم 2 (Lb): الألوان الكونية المرئية

الضوء ورؤية الألوان: عملية الرؤية تعتمد أساساً على الضوء، فلا رؤية بدون الضوء، وهو الذي يمنحنا الإحساس بالشكل والهيئة والفراغ فنستطيع تمييزه وتمييز محتوياته، فتبدو الأشياء في مظهرها الخارجي، ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، نتيجة سقوط الضوء عليها وتكوين أشكال الظلال المختلفة بما يؤكد الشكل والهيئة لهذا الشيء، وتحتاج عملية رؤية الألوان وتمييزها لوجود الضوء الذي هو خليط منها،

فعندما يسقط الضوء على جسم ذي لون معين فإنه يمتص جميع الخصائص اللونية في ذلك الضوء ويعكس فقط الخصائص التي تمثل لونه (Sutton and Whelan, 2004). فعلى سبيل المثال، تبدو التفاحة الحمراء بهذا اللون لأنها امتصت جميع الخصائص اللونية في الضوء الساقط عليها وعكست اللون الأحمر فنراها حمراء كما يوضح الشكل (2)، وكذلك فالأمر يرتبط بمعاني مخزنة في عقولنا نتيجة لخبرات مكتسبة من الحياة والتراكمات الذهنية، ويعتمد لون الجسم الذي نراه على عاملين هامين: حالة امتصاص وعكس الجسم للضوء، ونوع الضوء الساقط على الجسم ليصبح مرئياً؛ مدى نقاوته مقارنة بالضوء الطبيعي (موسى والجلاد، 2016؛ Livingston, 2015؛ دبس وزيت ومعاد، 2008).



شكل رقم (2)، عملية رؤية الألوان

وهناك علاقة بين مصادر الإضاءة والألوان حيث تتغير رؤية الألوان بتغير المصدر الضوئي ولونه، فلا يكون نفس اللون تحت مختلف الإضاءة واحداً بل مختلفاً، وتتوضح هذه العلاقة من خلال الجدول رقم (1)، وهذا يتطلب من المصمم دراسة وفهم العلاقة بين الضوء واللون لما لها من أهمية في تصميم الإضاءة الداخلية، فالإضاءة تساهم في نسبية وضوح: اللون كنهه، وقيمته، وشدته، والذي يؤثر بدوره على إدراكنا للمقاييس ونسب الأشكال ورؤية الألوان وتمييزها، فهي قد تتغير من حيث الكنه والشدّة والنسب تبعاً للضوء المستخدم، ويساهم اللون في خلق انطباعات بصرية من خلال الدلالات الرمزية، وإحداث التأثيرات السيكولوجية المتنوعة، وزيادة تأثير الشعور بالاستمرارية والوحدة في الكتلة، والربط بين العلاقات الزمنية والترتيب المكاني في المجال البصري (موسى والجلاد، 2016؛ Livnigston, 2014؛ McDonald, 1997).

جدول رقم (1): تغيرات الألوان تحت الأضواء المختلفة

اللون الطبيعي	ضوء أحمر	ضوء أصفر	ضوء أخضر	ضوء أزرق مخضر	ضوء أزرق	ضوء أحمر وردي
أحمر	أحمر	أحمر	بني معتم	أسود	بنفسجي مسود	أحمر
برتقالي	أحمر	أصفر	أخضر معتم	أخضر معتم	أسود	أحمر
أصفر	أحمر	أصفر	أخضر	أخضر	بنفسجي مسود	أحمر
أخضر	أسود	أخضر	أخضر	أخضر	مسود	بنفسجي معتم
أزرق	أسود	أخضر	أسود مخضر	أزرق	أزرق	أزرق
بنفسجي	أحمر معتم	أسود غير واضح	أسود	أزرق	أزرق	بنفسجي

ثانياً: المصادر الضوئية وتأثيرها على تصميم الإضاءة الداخلية:

إن الإضاءة الداخلية في الواقع ليست إلا بعداً من أبعاد الضوء، يجعل منها علاقة معينة بين المصدر الضوئي والهدف المراد إنارته وتتحكم بها الشدة وتقوم على الخصائص الإشعاعية في الفراغ الداخلي، كما ينجم عنها جميع مفاهيم الظل والنور والبقعة الضوئية (السنباني والعايد ومحمود، 2013)، ويمكن تصنيف مصادر الضوء المستخدمة في الإضاءة الداخلية طبقاً للأسس التالية:

1. تصنيف المصادر الضوئية على أساس أنواع الاطيف المنبعثة منها كالمصادر الضوئية التي تنتج طيفاً مستمراً، والمصادر الضوئية التي تنتج طيف الامتصاص، ويمكن على هذا الأساس تصنيف المصادر الضوئية إلى مجموعات كالمصادر المستخدمة لإنتاج الإضاءة العامة في الفراغ الداخلي، والمصادر

- الضوئية المستخدمة لإنتاج الإضاءة الموجهة، والمصادر الضوئية المستخدمة لإحداث التأثيرات الخاصة (حموده، 1987).
2. تصنيف المصادر الضوئية على أساس نوع الإضاءة المطلوب الحصول عليها كالمصادر الضوئية المستخدمة في الإضاءة العامة، والإضاءة المركزة، والإضاءة الوظيفية، والإضاءة التجميلية (السنباني والعايد ومحمود، 2013).
3. تصنيف المصادر الضوئية على أساس طبيعة الإضاءة المطلوب الحصول عليها مثل الإضاءة الغامرة أي إضاءة ناعمة منتشرة بانتظام، ويمكن عن طريقها توفير إضاءة كلية منتظمة الانتشار، وملء الظلال العميقة بالتفاصيل، وإضاءة الخلفيات، أو الإضاءة المركزة التي تنتج حزمة من الضوء للحصول على الإضاءة المجسمة التي توحى بالبعد الثالث والعمق وتمكن التركيز على بعض العناصر المنتقاة في الفضاءات الداخلية، وتتميز هذه المصادر بأنها تعطي حزمة من الضوء ويمكن من خلال استخدامها تحقيق الإضاءة المجسمة التي توحى بالبعد الثالث والعمق وإسقاط الضوء في الأماكن العميقة (البارودي، 2012؛ السنباني والعايد ومحمود، 2013).
4. تصنيف المصادر الضوئية على أساس طبيعة المصدر الضوئي كالإضاءة الطبيعية التي تعد عديمة التكلفة والأكثر صحية على الإنسان المستخدم للفراغات الداخلية، إلا أنها لا تتوفر بشكل كاف ومنتظم طيلة النهار مما يؤثر على الأعمال التي تتطلب دقة معينة، والإضاءة الاصطناعية التي تتوفر بكثير من الحالات والأشكال ومتوفرة طيلة الوقت ويمكن التحكم بها حسب الوظيفة المناطة بها، ومن خلال الإضاءة الاصطناعية يمكن الحصول على جميع أنواع الإضاءة سالفة الذكر (إسماعيل، 2009).
5. تصنيف المصادر الضوئية على أساس الاتجاه الذي يشع منه الضوء، فمنها الإضاءة المباشرة العلوية المثبتة أو المعلقة بسقف الفراغ الداخلي والموجهة للأسفل، والإضاءة المثبتة على الجدار الموجهة للأسفل أو للأعلى أو لكلا الاتجاهين، والإضاءة غير المباشرة التي تصدر من مصادر ضوئية غير مرئية ولها تأثير ضوئي هادئ، والإضاءة الأرضية الموجهة للأعلى، والإضاءة المحمولة على طاولة أو الأرضية والتي تنير للأعلى أو للأسفل أو الاتجاهين معاً (إسماعيل، 2009).
6. تصنيف المصادر الضوئية على أساس أنواع المصابيح التي تستخدم في إنارة الفضاءات الداخلية وأهمها المصابيح المتوهجة والمصابيح الفلورية (البارودي، 2012؛ إمام، 2011)؛ فالمصابيح المتوهجة، كما أشار لها (Livingston, 2015) تعتبر الأقدم والأكثر استخداماً خاصة في البيوت وتعتمد على فتيل معدني (فلز تنجستون) داخل وعاء زجاجي مفرغ من الهواء له قاعدة لولبية أو مسمارية لعملية التوصيل بالدائرة الكهربائية، وتمتاز هذه المصابيح بالحرارة الشديدة الصادرة منها وهي غير موفرة للطاقة وغير معمرة ولكنها سهلة التركيب والاستبدال ورخيصة الثمن ويمكن التحكم بدرجات إنارتها من خلال جهاز التحكم (Dimmer)، والمصابيح المتوهجة لها عدة أنواع وأحجام وقدرات ومميزات خاصة بكل نوع مثل المصابيح الهالوجينية، ويكون الضوء الصادر منها مانلاً للصفرة وتعتبر من الأضواء دافئة التأثير، أما المصابيح الفلورية فهي عبارة عن وعاء زجاجي أنبوبي مجوف وله قطبان سالب وموجب، ويحتوي على غاز ومادة فسفورية يتم تشكل الضوء من خلال مرور تيار كهربائي بين القطبين ينتج عنه توهج المادة الفسفورية فينتج الضوء الذي يعتمد لونه على نوع المادة الفسفورية، وللمصابيح الفلورية عدة أشكال وأنواع منها الطولية والمدمجة (Compact)، وبالمقارنة مع المصابيح المتوهجة فإن المصابيح الفلورية لا تصدر حرارة شديدة وموفرة للطاقة وتدوم أطول ولون الضوء الصادر منها أبيض حيث يعتبر من الأضواء باردة التأثير، ولكن استخدامها قليل في الفراغات السكنية.

ثالثاً: العناصر البنائية للضوء وتأثيرها على تصميم الإضاءة الداخلية

الفيض الضوئي، كمية الضوء:

للمصدر الضوئي خاصيتان مميزتان هما الفيض الضوئي وقوة الإضاءة، فالفيض الضوئي هو مقدار الطاقة الضوئية المنبعثة من مصدر ضوئي كالمصباح بجميع الاتجاهات في وحدة زمنية محددة ويستقبله سطح ما ويقاس بوحدة اللومن (Lumen)، ويمثل مقدار الضوء الذي تحدثه قوة ضوء شمعة واحدة على مساحة مقدارها (متر مربع) وهو وحدة قياس تدفق الضوء حيث تستخدم هذه الوحدة في وصف الضوء الكلي الذي يصدره مصدر ضوئي أو يستقبله سطح ما (إمام، 2011؛ إسماعيل، 2009)، فيؤثر في عين الإنسان وذلك لحساسيتها العالية والقدرة على التمييز، وترتبط كمية الضوء الصادر من المصباح الضوئي والمستقبله من الجسم الساقط عليه بثلاثة عوامل رئيسية: قوة الضوء الصادر، وبعد الجسم عن مصدر الضوء، ونظام توزيع الضوء في الفراغ الداخلي، وتقاس قوة الإضاءة بوحدة الشمعة حيث تعادل مقدار لومن واحد من الفيض الضوئي المنبعث من مصباح، أما شدة الاستنارة الواصلة للجسم المرئي فتقاس بوحدة اللوكس وهي مقدار الفيض الضوئي المنبعث من مصباح بشكل عامودي على مساحة محددة من الفراغ الداخلي (جاسم، 2012).

ويتأثر الفيض الضوئي بطول الموجات الضوئية، فهناك تدفقات متساوية تمتلك أطوال أمواج مختلفة تحدث موجة الشعاع الضوئي، وحساسية العين للأطوال الموجية تكون بدلالة طول الموجة التي تقاس بالنانومتر (Nanometer)، ويمكن قياس كمية الضوء من خلال: حساب كمية الضوء الصادر من المصدر الضوئي، وحساب قوة الضوء الساقط على الشيء المرئي، وحساب كمية الضوء المنعكس على العين. ويعتمد الضوء في كل حالات القياس على طول الموجة للإشعاع الذي يصل إلى العين والذي يشبه طول الموجة الطبيعية (جاسم، 2012 وإسماعيل، 2009).

الثبات اللوني:

هو مثال على الثبات الذاتي وثبات الملامح لنظام الرؤية اللونية لدى الإنسان ويساعد في تحديد الأجسام، وهي ظاهرة تساعد على ثبات الإدراك؛ حيث يبقى إحساس الفرد باللون ثابتاً رغم تغيير شدة الإضاءة المسلطة عليه، فعلى سبيل المثال، لا يتغير اللون الأبيض لقطعة من الورق الأبيض واللون الأسود لقطعة من الفحم الأسود مهما تغيرت شدة الضوء المسلط عليه (Livingston, 2015؛ البطريق، 2002)، وتعتمد درجة لمعان الشيء المرئي على طبيعة المصدر الضوئي أما درجة وضوحه فربما تكون بسبب الشيء المرئي نفسه، وبالتالي عندما تتغير شدة الضوء المسلط عليه تتغير درجة لمعانه ولكن لا تتغير درجة وضوحه، وبالرغم من أن العين قادرة على الإحساس بالفرق بين درجة اللامعان في الحالتين فإن الدماغ هو الذي يحافظ على ثبات اللون، فاللون الأبيض للورقة واللون الأسود للفحم ثابتان بفعل الدماغ لا بفعل الجهاز البصري، ويتأثر ثبات الإضاءة بعدة عوامل منها: التباين المتزامن، وشبه الظل، وإحساس المشاهد باتجاه الضوء الظاهري (ذكي، 2001).

الوهج الضوئي:

هو انبعاث ضوء شديد له سطوع عال مقارنة بالمحيط مما يؤثر سلباً على الإبصار أو وضوح الشيء المرئي، وهذا يشبه الشمس عندما تكون السماء صافية، عندها يكون الوهج شديداً مبهراً للبصر وعلى العكس عندما تكون السماء غائمة فتحجب الغيوم وهج الشمس فيكون الإبصار مريحاً، ومن أهم مسببات الوهج: مصادر الضوء عالية السطوع واللمعان، وحقل الرؤية الخافت، وتعرض العين للسطوح الساطعة لفترات طويلة، والتباين الكبير بين سطوع الأجسام والخلفيات المحيطة به، وينقسم الوهج إلى ثلاثة أقسام (سند، 2009):

1. الوهج المباشر المانع للرؤية الذي يبهر الإبصار ويحدث نتيجة سقوط الضوء من وحدات الإضاءة بشكل مباشر على عين المشاهد، وللهج المباشر ثلاثة أنواع:

أ. الوهج المطلق ويحدث عند وجود مصدر ضوئي ساطع جدا لدرجة تجعل تكيف العين غير ممكن أو ضعيف.

ب. الوهج النسبي ويحدث عند وجود تباين شديد بين الأشياء والمساحات في مجال الإبصار.

ج. الوهج التكيفي ويحدث عند حدوث تغير في شدة الضوء بشكل كلي.

2. الوهج غير المباشر وهو انعكاس للوهج المباشر.

3. الوهج المنعكس الذي يحدث نتيجة للتشتت الناتج من انعكاس الأشعة الضوئية عند سقوطها على أسطح مصقولة وعاكسة ويمكن تجنبه بوضع وحدات الإضاءة الداخلية بحيث تكون بعيدة عن عين المشاهد.

ويمكن تجنب الوهج بأنواعه من خلال استخدام وحدات إنارة ملائمة ذات عواكس تخفي المصباح بداخلها حيث لا تراه العين مباشرة وتحجب أو تمنع الوهج مثل وحدات الإضاءة الغائرة بالسقف ذاتية العاكس، وكذلك من خلال التنسيق بين شدة نصوص الضوء والخلفيات أو الأسطح المجاورة وعين المشاهد (بارودي، 2012؛ حموده، 1987).

4. اتجاهات الضوء:

يسير الضوء بخطوط مستقيمة من مصدره إلى السطح المسلط إليه إلا إذا كان في خط سيره حاجز مادي يحول دون استمراريته فيحول مساره أو يمنع وصوله إلى المكان المحدد، وتستخدم اتجاهات الضوء في التصميم الداخلي لتعزيز الهدف المراد من التوزيع البصري للإضاءة، فتكون للأسفل أو للأعلى أو كلا الاتجاهين معاً أو منتشرة بجميع الاتجاهات، والإضاءة الموجهة للأعلى أو للأسفل أو بالاتجاهين تكون بحزم ضوئية ضيقة أو بحزم ضوئية واسعة كما يوضح الشكل (3). وتأخذ مصادر الإضاءة الاصطناعية في الفضاءات الداخلية أشكالاً متنوعة: فهي إما مصادر نقطية، أو خطية، أو سطحية (Gordon, 2015).



شكل رقم (3): اتجاهات الإضاءة في التصميم الداخلي

ويشع الضوء المنتشر فوق مساحة أكبر ويحدث انتقالاً ناعماً بين الضوء والظلام وينتشر الضوء انطلاقاً من المصدر الضوئي في جميع الاتجاهات عبر أوساط مختلفة، الباحثون (Karlen, Spangler, & Benya, 2017) أشاروا إلى أن أوساط انتشار الضوء في الفراغ الداخلي متعددة وتصنف حسب قدرة الضوء على النفاذ من خلالها إلى ثلاثة أوساط:

أ. الوسط الشفاف المتجانس: هو الذي يسمح بمرور الضوء ورؤية الجسم الضوئي من خلاله بوضوح مثل: الفراغ، والزجاج الأملس. ويسير الضوء باستقامة ما لم يلتق بوسط شفاف آخر حيث تتغير استقامة سيره عند السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين.

ب. الوسط نصف الشفاف: هو الذي يسمح بمرور الضوء ولا يسمح برؤية الجسم الضوئي من خلاله بوضوح مثل: الزجاج المغشى، والبلاستيك المطلي.

ج. الوسط المعتم: هو الذي لا يسمح بتأثراً بمرور الضوء ولا برؤية الجسم الضوئي كالخشب والمعادن.

الضوء والظل:

يحدث للضوء أنماط معينة من ظلال وخيالات للأشياء التي يسقط عليها أو تقع ضمن مساره، حيث تظهر الأشياء البعيدة أظلم والقريبة تبدو ألمع وأكثر إشعاعاً فعندما يقع الضوء بشكل مباشر من مصدر

ضوئي على جسم ثلاثي الأبعاد فإنه يضيء الجانب أو الجوانب المواجهة لمصدر الضوء ويترك الجوانب الأخرى معتمة نسبياً (البارودي، 2012)، فالظل والظوء يعطيان معلومات بصرية عن مكان الجسم أو عمقه في الفراغ؛ فكلما اقتربت وحدة الإضاءة من الجسم ظهرت ظلاله أكبر في الفراغ وكلما ابتعدت تظهر الظلال أصغر ويزداد عمق الفراغ، وكلما زاد التباين في الإضاءة زاد الشعور بالعمق الفراغي كما يوضح الشكل (4)، ونتيجة للعلاقة بين الضوء والظلال يتكون الشكل المدرك



شكل رقم (4)، العلاقة بين الضوء والظل

في التصميم ليحقق: تمثيل وتجسيد فكرة التصميم، وتوضيح وتنسيق المعلومات حسب درجة الأهمية، وربط عناصر تصميم الأجزاء في ذلك، وتنظيم المعلومات في التصميم، وتحديد الشكل، وتحقيق التواصل الحسي الحركي للعين في الحيز المرئي، وخلق درجات قياسية من الإيقاع والتوازن عن طريق تنظيم المسافات، وترشيح الإحساسات العاطفية.

رابعاً: معايير ومحددات تصميم الإضاءة الداخلية:

أشار الباحثون (Karlen, Spangler, & Benya, 2017) إلى مجموعة من المعايير التي لها تأثير مباشر على تصميم الإضاءة الداخلية، والتي يجب على المصمم الداخلي دراستها وأخذها بعين الاعتبار أثناء التصميم حتى يتلافى الآثار السلبية التي قد تنجم عنها:

الرؤية: تعتبر الرؤية معياراً لقياس جودة الاستضاءة، كما أن انعكاس الإضاءة على الأجسام واتجاه الضوء الساقط عليها لهما أثر كبير على الرؤية، فهناك أسطح مصقولة على سبيل المثال قد تؤدي إلى عكس الضوء الساقط عليها فيؤثر سلباً على الرؤية السليمة.

وظيفة وطبيعة الفضاءات المراد إنارتها: حيث أن لكل فراغ داخلي وظائف محددة كالقراءة والطبخ والنوم، وعليه يعمل تصميم الإضاءة الداخلية على تلبية الحاجة منها للقيام بهذه الوظائف وليس بصورة عشوائية.

الألوان المستخدمة في الفضاءات المراد إنارتها: فالفضاءات الملونة بالألوان القاتمة تحتاج إلى إنارة عالية الشدة على العكس من الفضاءات الملونة بالألوان الفاتحة.

الحرارة المنبعثة من المصباح الضوئي: حيث أن بعض المصابيح تنتج حرارة عند تشغيلها كالمصابيح المتوهجة بنسب أعلى من المصابيح الفلورية، وعليه يتحدد أنواع المصابيح المستخدمة في الفضاءات الداخلية تبعاً لكمية الوهج الحراري الذي تنتجه.

ارتفاع سقف الفضاءات الداخلية: تتناسب شدة الإضاءة وعدد المصابيح طردياً مع ارتفاع أسقف الفضاءات، وعليه فكلما ارتفع السقف زادت الحاجة لزيادة الإضاءة والعكس صحيح بما يحقق الغاية المرجوة من الإضاءة.

أشكال وأحجام وحدات الإضاءة: حيث يتحدد تصميم الإضاءة الداخلية تبعاً لأشكال وحدات الإضاءة فمنها الطولية والكروية والدائرية ومنها الصغيرة والمتوسطة الحجم والكبيرة، الأمر الذي يؤثر على النواحي الجمالية للفراغات.

التشغيل والصيانة: هناك مصابيح لا تعمل إلا بوجود محولات طاقة خاصة بها مما يؤثر على إمكانية ومحدودية استخدامها خاصة وأن بعض هذه المصابيح يصدر أصواتاً مزعجة، كما وأن وحدات الإضاءة تحتاج للصيانة وتبديل المصابيح مما يتطلب من المصمم الداخلي مراعاة هذه الأمور الهامة من خلال التصميم.

الانعكاسات المركبة لوحداث الإضاءة: هي الانعكاسات التي تتراكم فوق بعضها البعض، وتنعكس من الأجسام المعتمة واللمعان الناتج عن انعكاسات الأجسام له مقدار صغير غير مرئي للعين المجردة وعلى ذلك نراه بالمجهر كالبريق المعكوس (محمد، 2002).

خامسا: تأثير المجال الضوئي على البعد الشكلي لتصميم الإضاءة الداخلية:

يعتمد تصميم واختيار وحدات الإضاءة في الفضاءات الداخلية على طبيعة ووظيفة هذه الفضاءات، فالمجال الضوئي لا يقتصر على الضوء فقط وإنما كذلك يشمل الشكل المتكامل المتكون من وحدات الإضاءة والمصابيح والفراغ والمحيط المادي المتكون من الجدران والأسقف والأرضيات والنوافذ والأثاث والاكسسوارات التكميلية والملابس والخامات والألوان، ويعتمد تصميم الإضاءة الداخلية بشكل أساسي على أنواع الإضاءة المستخدمة تبعاً للغاية منها وهي ثلاثة حسب تصنيف جمعية الإضاءة الأمريكية (American Light Association, 2016) وتشتمل على الإضاءة العامة والوظيفية والموجهة، كما وصفت من قبل آخرين على أنها أربعة أنواع أساسية: الإضاءة العامة، والموجهة، والوظيفية، والتجميلية (Karlen, Spangler, Benya, 2017; Wolford and Cheefer, 2015; Gordon, 2015; Livingston, 2015).

وفيما يلي وصف لأنواع الإضاءة الإصطناعية الأربعة كما أشار لها الباحثون أعلاه:

1. الإضاءة العامة (Ambient Light) أو الإضاءة المحيطة وتعد عاملاً مهماً لأي فضاء داخلي، ويستخدم هذا النوع من الإضاءة للحصول على ضوء قوي في المكان مما يسمح لمستخدمي الفضاء الداخلي برؤية الأشياء المحيطة وتمييزها والتنقل بأمان، ويمكن الحصول عليها عن طريق الضوء الطبيعي من خلال النوافذ والفتحات السقفية وكذلك من الضوء الاصطناعي المباشر وغير المباشر، ومن مصابيح سقفية أو جدارية أو أرضية كما يوضح الشكل (5).
2. الإضاءة الموجهة (Accent light) وهي الإضاءة التي يمكن توجيهها إلى أماكن محددة في الفضاءات الداخلية أو إلى لوحات فنية أو أشياء محددة بهدف إظهارها وتمييزها لغايات تجميلية أو تعزيزية كما يوضح الشكل (6).
3. الإضاءة الوظيفية (Task light) وهي الإضاءة المستخدمة لتمكين الشخص من القيام بوظائف محددة كالقراءة أو الخياطة، فهي تكون بوجود أو غياب الإضاءة العامة، ويمكن الحصول عليها من خلال مصابيح سقفية أو أرضية أو على طاولة كما يوضح الشكل (7).
4. الإضاءة التجميلية (Decorative Light) وهي الإضاءة ذات الأبعاد الجمالية التي تضيء على الفضاءات الداخلية صبغة جمالية وغالبا ما تكون وحدات الإضاءة ذات صبغة جمالية حتى لو كانت غير منارة من خلال ألوانها وأشكالها وملامسها كما يوضح الشكل (8).



شكل رقم (6)، الإضاءة الموجهة



شكل رقم (5)، الإضاءة العامة



شكل رقم (8)، الإضاءة النجمية



شكل رقم (7)، الإضاءة الوظيفية

سادساً: تأثير الضوء على البنية الدرامية لتصميم الإضاءة الداخلية:

يعتبر الضوء نواة تصميم الإضاءة درامياً لأنه يجسد الأشكال كلها في مساحة التصميم، فيدخل بينها وفيها محدثاً تحولاً في بنيتها ومولداً لمفاهيم جديدة، وفاتحاً مساحةً وقدرةً تخيليةً واسعةً لدى المشاهد، وله دلالات متعددة وقابلية على تغريب الصورة (نصار، 2003)، وذلك بعزل المواقع عن بعضها في المكان الواحد من التصميم والتلاعب بألوان الضوء والظلال الناتجة من زوايا إسقاطه، ثم يأتي عزل تلك المواقع انفرادياً لإعطاء المكان هويته (محمد، 2002)، ويعتبر الضوء كما أشار إليه الباحث نصار (2003) مركز التصميم ولغته حيث يُحدّد بواسطة الفكر والحس والرؤية، وله أدواته ووسائله الخاصة، فهو يحمل المكان والزمان لإعطاء العناصر التصميمية أشكالاً تتضمن موضوعات بدلالات ذات معان، وتعتبر الإضاءة أحد أهم الأجزاء التي تشكل الفراغ الدرامي الداخلي لأنها ترتبط بالمسافة والمدى واللامحدودية بالعمق (بيومي، 2002)، كما وتلعب أنساق العلامات اللونية دوراً كبيراً في الرؤية وتشكيل الفراغ الدرامي نتيجة الترابط الكبير بين فكر ومفهوم اللون في المحيط والدلالات التي تنتج منه (عبد الوهاب، 2000)، وهناك أربعة حالات للرؤية التشكيلية يمكن توحيدها وجمعها معا في مشهد درامي مركب من خلال عناصر الفراغ الداخلي منفصلة كانت أو متداخلة (أبو المكارم، 2004):

1. ظهور عناصر الفراغ الداخلي كعناصر منفصلة داخل مجموعة الأشكال.
2. التفاعل المحدود بين عناصر الفراغ الداخلي المنفصلة.
3. المركب المتوازن بين عناصر الفراغ الداخلي المختلفة.
4. ظهور المركب العام لعناصر الفراغ الداخلي من منظور واقعي ومن منظور مثالي.

وعلى هذا فإن غنى الضوء درامياً في تصميم الإضاءة الداخلية ناتج من تأثيره في تحقيق علامات ذات إمكانات حركية كبيرة، سواءً كان ذلك بالاستعارات الصورية أم بالدلالة على الأشياء، أم بالإيحاء، وصولاً إلى إدراك المشاهد الحسي (عثمان، 2003)، ذلك أن امتدادات المكان في الدراما التصميمية تفتح مجالاً داخلياً لتحولات مستمرة ومتكررة حتى في بنيتها الشكلية الخارجية، فيتعدد الالتقاط المزدوج للمشاهد ويصبح عدد التحولات التي تحدث أكثر من ذلك، ويعود الفضل في هذا إلى عملية تنظيم وتوزيع الضوء في الفراغ الداخلي.

ويقسم الشكل درامياً في تصميم الإضاءة الداخلية إلى ثلاثة أجزاء: الجزء المادي، وهو الجزء الذي يتمثل بالشكل الخارجي لوحدة الإضاءة (مصدر الضوء)، والجزء الشكلي، وهو المحيط المدرك الذي يحوي عناصر الفراغ الداخلي ويرتبط بالشكل والامتداد الفراغي، وهو الجزء الأكثر فاعلية لقدرته التعبيرية ودرجة تأثيره في المتلقي، ويرتبط بعلاقة وثيقة مع الضوء (أبو المكارم، 2004م)، والجزء الفراغي، ويعتمد على توظيف الإضاءة تصميمياً في كل حركة قائمة بذاتها أوكل حركة في محتوى الشكل مكانياً وموضوعياً، بوصفه القوة الدافعة في عملية التحول التي تنتج استمرارية متتابعة متواصلة وبإيقاعات مختلفة من المشاهد الدرامية في تصميم الإضاءة، فالتحولات اللونية التي تحدث كنتيجة لاستخدامات أشكال متنوعة من الضوء

تعطي معاني جديدة في كل تحول ويعيد المتلقي فيها تنظيم الفجوات البصرية (درويش، 2007)، وهذا يتطلب مجموعة من الاعتبارات، أشار أبو المكارم (2004) إلى أهمها: (1) إيجاد تعبيرات درامية تجريدية متزنة، (2) إخضاع عناصر التصميم للتوافقات والإيقاعات كتشكيل في حد ذاتها بدون طمس دلالاتها وفي بلاغة تجريدية إيجازية، (3) العناية بالخواص المتحركة داخل فضاء التصميم لعكس الرابطة بين الجزء والكل في عناصره، (4) انطلاق فكرة تصميم الإضاءة انطلاقاً تاماً من مجمل التفاعلات الإتصالية ومحاولات التكيف والتعديل والتبديل المرتبطة بالمشهد الدرامي في الفراغ الداخلي.

وهنا فالحاجة ملحة للتنسيق الجيد المتوازن لتزاج وتعددية الأضواء، فتركيب أنواع مختلفة من الإضاءة قد يستعمل في إبراز تفاصيل متنوعة في المكان وإبراز جمالياتها، من أثاث وقطع هندسية مزخرفة إلى منحوتات ونباتات وأعمال فنية، فالإضاءة الموزعة في السقف وعلى الجدران يمكن توجيهها بشكل مباشر على أي قطعة جمالية في المكان أو على لوحة فنية على الجدار، وكذلك فالإضاءة الأرضية يمكن توظيفها فينبعث نورها من الأرض لإظهار الخطوط العريضة وجماليات الجدران أو الأسقف، وكذلك الإضاءة غير المباشرة والمخفية وراء قطعة من الأثاث قد يضيء لمساحات درامية تمثل صراعاً متناغماً بين الظل والنور والعمق والإضاءة ويوحي بجمالية المكان.

المحور التطبيقي للدراسة:

تهدف الدراسة إلى التأكيد على الرؤية التشكيلية للإنارة ونظم توزيعها كأساس ابداعي لتصميم الإضاءة الداخلية وذلك للوصول إلى حلول ابتكارية لمشكلات توزيع الإضاءة الداخلية بما يضمن الجوانب الوظيفية والنفسية والجمالية في الفضاءات الداخلية، من خلال الاستخدام الأمثل لنظم الإضاءة الحديثة اعتماداً على الأسس العلمية والفنية لتصميم الإضاءة الداخلية، وعليه فإن الإطار التطبيقي يهتم باستعراض مقترحات قابلة للتطبيق في مختلف الفضاءات الداخلية، وبصورة تنسجم مع ما ورد في الإطار النظري من معلومات، ولكن هذه الدراسة ستقتصر أمثلتها على الفضاءات السكنية تحديداً.

عند التصميم الداخلي للمباني قد يخطر في بال المصمم كيفية إضاءتها بالقدر الذي يساعد على الرؤية وإظهار عناصرها المادية، وقد يلجأ إلى وسائل متنوعة حسبما تقتضيه طبيعة البناء وحالة الإضاءة الطبيعية به، وقد يضطر إلى الاستعانة بالإضاءة الاصطناعية عندما تستدعي الحاجة لذلك، وهذا يبدو منطقياً ومقبولاً كتلبية لبعض الحاجات الأساسية من الإضاءة التي تتلخص بإنارة المكان للحصول على ضوء كاف لممارسة النشاطات اليومية من قبل مستخدمي تلك الأبنية، ولكن في الواقع قد لا تكون تلك الإضاءة هي الهدف والمبتغى الذي ينشده الإنسان، فهناك عناصر هامة في الإضاءة ولها أهمية عظيمة وأثر بالغ على حياته، وليست الإضاءة النمطية المعتادة في المباني ملائمة وكافية بالمقاييس المعتادة داخل المباني (Davaranah, 2017)، حيث يتحكم الضوء في سلوك الناس وعواطفهم وقد يؤثر على الصحة فتؤدي إلى الكثير من الأمراض البدنية والنفسية والسلوكية (يوسف، 1982).

فالإضاءة لم تعد تقتصر على إنارة المكان فحسب، بل تتعدى معناها المجرّد لتواكب التطور والإبداع، فهي متنوعة الأشكال والدلالات والاستخدامات، حيث أصبحت جزءاً أساسياً في التكوين الفراغي للبيئة الداخلية مرتبطة بالمرجعات الوظيفية والجمالية والنفسية على حد سواء، وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من منظومة التصميم الداخلي التي تهتم بالأبعاد الوظيفية والنفسية والجمالية، لما تلعبه من أدوار في صياغة البيئة الداخلية، فتثريها بالأجواء الدرامية والتأثيرات البصرية التي تسهم في تحسين نوعية حياة مستخدمي الفضاءات الداخلية (نصار، 2003).

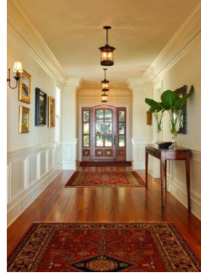
إن الأفكار والمفاهيم والأشكال المبتكرة للإضاءة ومصادرها فرضت نفسها على منظومة التصميم الداخلي وأصبحت وبشتى أنواعها وأشكالها ركيزة أساسية من ركائز البيئات الداخلية، فتسهم في إحياء مساحاتها

ومنحها روحية وجمالية مميزة، فلكل زاوية في الفراغ إنارة خاصة بها تميزها وتبرزها، وأصبحت الإضاءة تميز كل فراغ بوظيفته وتعمل على تعزيز جميع وظائف الفضاءات الداخلية بما يتلاءم ومتطلبات مستخدميها (Steffen, 2014)، وفيما يلي استعراض لبعض تطبيقات الإضاءة في مختلف فراغات البيت مروراً بالمدخل الرئيسي وانتهاءً بالحمامات:

الإضاءة في مدخل البيت:

يعتبر المدخل الرئيسي للبيت من الفضاءات الأكثر حيوية والأكثر أهمية حيث أنه نافذة البيت التي قد تشكل دلالة على طبيعة البيت وطرازه ومكانته، ويجب أن يحرص المصمم على معالجة سقفه وجدرانه وأرضيته واختيار مواد التنفيذ بغاية من الدقة بحيث تبرز الشعور بفخامة المكان وأهميته ويمنح الشعور بالترحاب والضيافة والكرم والدفع وحسن الاستقبال، وتأتي الإضاءة للتأكيد على جماليات التصميم وإبراز معانيه وفكره، ويجب أن لا يتميز تصميم المدخل عن بقية أرجاء البيت بحيث يبدو غريباً يختلف عن الطراز العام لجميع الفضاءات خاصة غرفة الجلوس أو مجلس الضيوف، وقد تكون المداخل واسعة أو ضيقة وعادة ما يتكون المدخل من فراغين: الفراغ الخارجي والفراغ الداخلي (Steffen, 2014).

كما أشار إليه (Steffen) فإن الإضاءة في الفراغ الخارجي للمدخل تعتمد على الإضاءة العامة من خلال وحدات الإضاءة السقفية ناشرة الضوء للأسفل أو الإضاءة المخفية أو التجميلية من خلال وحدات الإضاءة الجدارية أو السقفية كالمعلقة، وأحياناً قد تكون وحدات الإضاءة غائرة في أرضية المدخل ملاصقة للجدران وتكون موجهة للأعلى لإبراز جماليات الجدران خاصة تلك الحجرية منها، وغالباً ما تكون الإضاءة في الجزء الخارجي من المدخل ساطعة ملفتة للنظر وترحابية، أما الجزء الداخلي للمدخل فيحتمل الحالتين الإضاءة الهادئة والإضاءة الشديدة كما يوضح الشكل (10)، والتصميم الجيد للإنارة المدخل يعزز قيمه الوظيفية والجمالية والرمزية (Gordon, 2014).



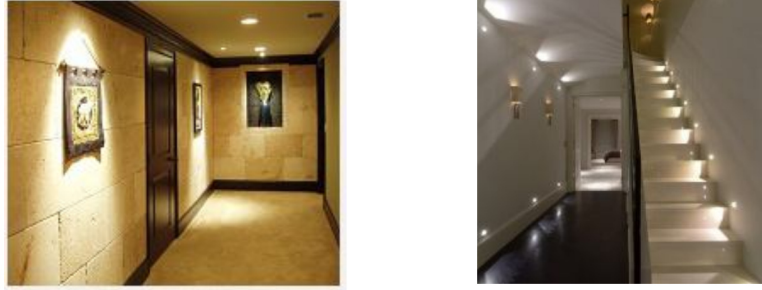
الشكل رقم (10)، الإضاءة الساطعة للمدخل والإضاءة الخافتة للمدخل

ومهما كان حجم المدخل وشكله وارتفاعه، فالإضاءة تلعب دوراً رئيسياً في جمال تصميمه فهي تبرز جمالياته وتعزز طرازه المنشود، وهنا فالإضاءة مهمة من الناحيتين الكمية والنوعية؛ فالإضاءة الخافتة الهادئة على سبيل المثال تعزز الشعور بالراحة والطمأنينة والهدوء والدفع وتشعر بالغموض والسرية والخصوصية، وتشعر بصغر المساحة، أما الإضاءة الساطعة الشديدة والقوية فتكشف المساحة وتوحي باتساع الفراغ ويبرز تفاصيله وتبرز جماليات الألوان والمواد وعناصر التصميم المختلفة، وعادة ما يتم الخلط والتنوع في مصادر وأنواع الإضاءة في المدخل مثل الجمع بين الإضاءة العامة والموجهة والغائرة بالسقف والظاهرة والمعلقة والمخفية والجدارية، فكل منها له جمالياته ووظائفه وأسواره، ويمكن استخدام وحدات الإضاءة صغيرة الحجم أو الكبيرة كالثريا المعلقة بالسقف خاصة في المداخل الواسعة، وكذلك فخير الإضاءة الأرضية مطروح في الجزء الداخلي من المدخل لمزيد من التأثيرات الجمالية، ومن خلال الإضاءة يمكن تحديد المساحة وتقسيمها وظيفياً وجمالياً؛ فاستخدام الإضاءة الخافتة في المدخل والإضاءة الساطعة في غرفة الاستقبال أو الصالون قد يوحي بالانتقال من محيط إلى آخر أو قد يشكل حواجز بصرية دون وجود للجدران والحواجز المادية، وفي حال استخدام الإضاءة الساطعة في المدخل والإضاءة الخافتة بالصالون

فإنه يفيد للحصول على الخصوصية؛ فالضوء الساطع يبهر العين ويشتت تركيزها ويحجب عنها تفاصيل المكان في الضوء الخافت (Steffen, 2014).

الإضاءة في الممرات والدرج:

الوظيفة الرئيسية للممرات والدرج هي التنقل ما بين الفضاءات الداخلية على المستوى الواحد أو بين مختلف المستويات الطابقية ويجب أن يكون التنقل آمناً لجميع الفئات العمرية، فالإضاءة المطلوبة في هذه الفضاءات كما وضحا (Steffen, 2014) لا تحتاج أن تكون شديدة وإنما بشكل يمكن مستخدميها من الرؤية السليمة، ففي الممرات مرتفعة الأسقف يمكن استخدام وحدات الإضاءة المعلقة التجميلية مثل الثريا، أو الإضاءة الجدارية أو الإضاءة المخفية بالسقف حسب حجم الفراغ وطبيعة تصميمه، كما ويمكن استخدام وحدات الإضاءة الموجهة في حال شغلت جدران الممرات بلوحات فنية أو عناصر ديكورية أو تحف، ويمكن استخدام هذه الأنواع من الإضاءة في فراغ الدرج، وكذلك يمكن إضافة وحدات إنارة صغيرة تحت عتبة الدرج بشرط أن يكون الضوء خافتاً لتجنب التأثير على الرؤية كما يوضح الشكل (11).



الشكل رقم (11)، الإضاءة في الممرات والدرج باستخدام مختلف أنواع الإضاءة

الإضاءة في غرفة الجلوس

تعتبر غرفة الجلوس الفراغ الأكثر حيوية واستخداماً من جميع أفراد الأسرة، فهو المكان الذي يجمع العديد من الوظائف والنشاطات وفيه تجتمع الأسرة للحديث ولشاهدوا التلفاز، ويستمتعوا للموسيقا، ويطلعوا الكتب وغيرها، وقد يمارسون بعض المهام الخاصة كالخياطة وكى الملابس، وقد تكون غرفة الجلوس مكاناً ملائماً لتناول الطعام، وممارسة بعض الهوايات كالرسم والعزف والغناء، وعليه فلا بد من توظيف الإضاءة المناسبة التي تسهم في تعزيز تعددية الوظائف لغرفة الجلوس وتضفي الجمال عليها، ونوع واحد من الإضاءة قد لا يحقق الهدف المنشود.

فالإضاءة ركيزة مهمة يجب على المصمم دراستها بعناية فائقة لتحقيق الأهداف المرجوة منها في هذا الفراغ تحديداً، وتساهم في سعادة وراحة وصحة مستخدميها، فيمكن من خلال توظيف أنواع الإضاءة المناسبة وأشكال وحداتها وألوانها وحجومها إضفاء المرح في زاوية والهدوء في أخرى، وإضفاء الشعور بالاتساع لمساحة فراغ وتصغير مساحة آخر، وكذلك تمنح الشعور الدرامي في الفراغ إذا تطلب أمر التصميم ذلك، كما ويمكن التحكم بشدتها وتأثيراتها وألوانها الأمر الذي يجعل منها مصدراً للدفء أو البرودة أو إثارة المشاعر المتنوعة حسب الحاجة، وتختلف شدة الإضاءة المطلوبة في غرفة المعيشة حسب النشاط المطلوب (خلف، 2005؛ Steffen, 2014)، فالقراءة تتطلب ضوءاً شديداً بينما مشاهدة التلفاز تتطلب ضوءاً ضعيفاً، ويمكن الحصول على هذه المطالب من خلال اعتماد مصادر متنوعة الشدة بحيث توظف حسب النشاط المراد أو استخدام نظام التحكم بشدة الإضاءة (Dimmer) على جميع وحدات الإنارة كما يوضح الشكل (12).



الشكل رقم (12)، الإنارة في غرفة الجلوس

الإنارة في صالة الضيوف (المضافة)

تعتبر صالة الضيوف مكاناً خاصاً باستقبال الضيوف، وهي شائعة الاستخدام في الثقافة العربية والإسلامية التي تفضل فصل الضيوف كلياً أو جزئياً عن بقية أرجاء البيت لتكريس وتعزيز الخصوصية لأهل البيت وللضيف على حد سواء، وقد يخصص مدخلاً خاصاً لغرفة الضيوف محاكاة لفكرة المضافة التقليدية في بلاد الشام، وغرفة الجلوس جزء لا يتجزأ من فراغات البيت وله أهميته من حيث التصميم والبعد الوظيفي والجمالي، وتستخدم فيه الجلسات المريحة والمتعددة لاستيعاب أكثر عدد ممكن، وتتسم صالة الضيوف بالحميمية والدفء والترحاب، وقد يعكس تصميمه وطرازه وحجمه فلسفة صاحب البيت وكرمه وتقديره وترحابه للضيوف والأصدقاء، ومن حيث الإضاءة فهي لا تختلف كثيراً عن غرفة المعيشة، إلا أنها غير متعددة الوظائف كغرفة الجلوس، وفي المجتمع الإسلامي تخصص غرفة للرجال وأخرى للنساء وغالباً ما تكون الغرفتان منفصلتين تماماً، وقد تكون الزيارة من ضيوف مقربين كالأقارب والأصدقاء فهي في هذه الحالة غير رسمية وقد تكون ذات طابع رسمي عندما يكون الضيوف من خارج هذا الإطار.

ففي صالة الضيوف يغلب استخدام الإضاءة العامة لأن الهدف منها هو الرؤية السليمة بين الضيوف ومضيفهم، ولإظهار جماليات وألوان مكونات الفراغ الداخلي، وللإنارة القدرة على إبراز إمكانيات التعبير البصرية المرئية للتفاعل والتواصل بين الأفراد في الفراغ إن تم اختيار أنواعها وتركيبها وتوزيعها، ففي صالة الضيوف يفضل اختيار وتوزيع الإضاءة لتلائم وظيفة هذه الغرفة ولإظهار تأثير التصميمات والديكورات الموجودة فيها، ويجب أن يكون الفراغ متجانس الإضاءة بحيث تكون مريحة ومرضية لمستخدميها، وللحصول على التجانس المرغوب في الإضاءة يمكن المزج بين جميع أنواع الإضاءة العامة والموجهة والوظيفية والتجميلية على حد سواء (خلف، 2005)، وفي حالة الزيارات الرسمية يفضل استخدام الإضاءة العامة المعتدلة الهادئة مع الإضاءة التجميلية والإضاءة الموجهة لإظهار جماليات الأكسسوارات والتحف والشجيرات واللوحات الفنية، ولكن بشكل تناسقي درامي يحفز النشاط والمرح والمتعة، فلا تؤدي إلى الامتعاض أو الملل أو النعاس، أما في حالة الزيارات غير الرسمية فيكتفى بالإضاءة العامة الأساسية فقط.

ويمكن الحصول على الإضاءة العامة في صالون الضيوف من خلال الإضاءة المباشرة كالإضاءة المثبتة بالسقف ذات الضوء الموجه للأسفل (Down Light) أو ناشرة الضوء المعلقة كالثرثيات، أو باستخدام الإضاءة غير المباشرة من خلال البحرة الضوئية بالسقف أو المخفية وراء كورنيش الجبس الديكوري أو الإضاءة الجدارية الموجهة للأعلى كما يوضح شكل (13)، وفي حالة استخدام الإضاءة التجميلية أو الموجهة إلى لوحة فنية أو عنصر جمالي آخر يجب أن تكون الإضاءة العامة خافتة للحصول على الهدف المرجو من تلك الإضاءة، وبناءً على رأي (خلف، 2005) يجب الأخذ بعين الاعتبار ارتفاع السقف واتساع الفراغ والألوان المستخدمة فيه عند استخدام الإضاءة التجميلية من حيث حجمها وتأثيراتها اللونية، وفي غرفة استقبال الضيوف أو غرفة الجلوس يفضل استخدام التحكم عن بعد بالنظام الضوئي مثل نظام الإضاءة الذكي.



الشكل رقم (13)، الإضاءة في صالة الضيوف

الإضاءة في غرفة النوم

غرفة النوم هي الفراغ الأكثر خصوصية في البيت ولها وظائف محدودة نسبياً كالنوم وتغيير الملابس والتجمل والمطالعة وأحياناً تناول الطعام، وعليه فيمكن استخدام الإضاءة العامة الكافية بجميع مصادرها لممارسة النشاطات المعتادة في هذا الفراغ، وهي بحاجة كذلك لإضاءة وظيفية في أعلى طاولة التجمل قد يتحصل عليها من خلال وحدات إنارة سقفية أو على جانبي المرأة تمنح الشخص الضوء الكافي لتلك الوظيفة، أما المطالعة فيمكن ممارستها من خلال الإضاءة العامة أو الوظيفية من خلال الإضاءة الطاولة (Table Lamp) وتكون الإضاءة كافية للقراءة وغير مزعجة للشخص النائم (خلف، 2005)، وللحصول على نوم هادئ يفضل استخدام الإضاءة الخافتة التي يمكن الحصول عليها من خلال الإضاءة الطاولة أو السقفية غير المباشرة أو الجدارية، ويفضل استخدام وحدات الإضاءة التي يمكن التحكم بشدة الضوء فيها حسب الحاجة كما يوضح الشكل (14).



الشكل رقم (14)، الإضاءة في غرفة النوم

الإضاءة في المطبخ

وظيفة المطبخ تختلف نسبياً عن باقي الفضاءات الداخلية الأخرى، ففيه التعامل مع بعض الأدوات الخطرة التي تتطلب الرؤية السليمة الكافية لتجنب خطورتها، وفيه تتم عملية تحضير الطعام بمختلف ألوانه فيطلب الإضاءة المناسبة للتمييز السليم بين ألوان الخضروات والفواكه واللحوم، وعليه فالمطبخ يتطلب مختلف أنواع الإضاءة المناسبة لجميع وظائفه من تنظيف وتقطيع وطبخ، فالإضاءة العامة الساطعة هي أهم أنواع الإضاءة المناسبة للمطبخ والتي يتحصل عليها من خلال الإضاءة السقفية المثبتة أو المعلقة ومن خلال الإضاءة المخفية في السقف أو فوق الخزائن العلوية (خلف، 2005)، ويمكن إضافة الإضاءة الوظيفية تحت الخزائن العلوية للمطبخ لتمكين الرؤية السليمة الدقيقة وكذلك فوق مكان تقطيع وتحضير الطعام من خلال وحدات إنارة سقفية أو معلقة فوق كاونتر التحضير مباشرة كما يوضح الشكل (15)، ويفضل إضافة إضاءة داخل الخزائن العلوية والسفلية للمزيد من الضوء داخل الخزائن عل أن تكون خافتة، وقد تضيفي هذه الإضاءة لمسات تجميلية على المطبخ في حال كانت الخزائن زجاجية الأبواب وكان الضوء العام في المطبخ ليس في حالة التشغيل (Blitzer & Mackay, 2015).



الشكل رقم (15)، الإضاءة في المطبخ

الإضاءة في صالة الطعام

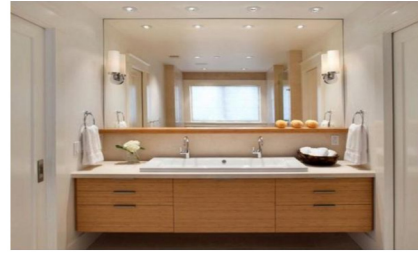
صالة الطعام هي امتداد للمطبخ وترتبط بغرفة الجلوس وقد تكون كذلك لها ارتباط بصالة الضيوف، وغالباً ما تمتد الإضاءة العامة لتشملها بوحدات إنارة كتلك الموجودة في صالة الجلوس أو امتداداً لها، وطاولة الطعام تحتاج للإنارة الكافية النقية التي يمكن من خلالها تمييز ألوان الطعام على حقيقتها ولكن غير المبهرة، وأفضل أنواع الإضاءة التي توفر الضوء المنشود هي الإضاءة العامة التي يمكن الحصول عليها من خلال وحدات الإضاءة السقفية أو المخفية بالسقف، وأيضاً من خلال الإضاءة الوظيفية على شكل وحدات معلقة بالسقف وتكون منخفضة فوق الطاولة على أن لا تكون في حدود مستوى نظر الشخص الجالس على الطاولة لتجنب الإبهار والوهج الضوئي، وقد تستخدم الإضاءة الموجهة من السقف مباشرة إلى طاولة الطعام بصورة رأسية وتكون الحزمة الضوئية مناسبة لمساحة الطاولة (Blitzer & Mackay, 2015)، وهناك أيضاً مجال لاستخدام الثريات التجميلية كما يوضح الشكل (16).



الشكل رقم (16)، الإضاءة في المطبخ

الإضاءة في الحمام

النشاطات المتاحة داخل فراغ الحمام هي خاصة بشخص واحد ولا مجال لممارسة أكثر من نشاط في آن واحد والإضاءة العامة هي الأكثر استخداماً والتي يتحصل عليها من خلال الإضاءة السقفية (Blitzer & Mackay, 2015)، إلا أن هناك بعض النشاطات أمام المرأة تحتاج لإنارة خاصة من خلال وحدات الإضاءة المثبتة حول المرأة أو فوقها بشكل يحقق الرؤية السليمة المريحة والملائمة لدقة تلك النشاطات مثل الحلاقة والتجمل، وبناءً على رأي (Blitzer & Mackay) يجب أن لا تكون الإضاءة الأمامية مباشرة على وجه الشخص وإنما غير مباشرة وغير مبهرة، والإضاءة السقفية يجب أن لا تكون موجهة للمرأة لتجنب الإبهار لاحتمالية انعكاس الضوء على العين والظلال المحتملة على الوجه، كما وأن المغسلة سواء داخل الحمام أو خارجه فتحتاج للإنارة الكافية الملائمة من حيث الشدة واللون والموقع، ويمكن التحصل عليها من خلال وحدات إنارة محيطية بالمرأة أو سقفية موجهة تماماً إلى منتصف المغسلة ويجب أن تكون حزمها ضيقة كما يوضح الشكل (17).



الشكل رقم (17)، الإضاءة في الحمام

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

التصميم الداخلي يهدف أساساً إلى تحسين نوعية حياة المستخدم وضمان راحته وسلامته من خلال مفرداته وعناصره المادية وغير المادية وتعتبر الإضاءة من أهم العناصر غير المادية ولها التأثير المباشر وغير المباشر على حياة الإنسان المستخدم للفضاءات الداخلية وعليه فالمصمم الداخلي يجب أن يوليها جل الاهتمام والتركيز، وتناولت هذه الدراسة أهم الجوانب المرتبطة بالإضاءة الداخلية الاصطناعية مثل العناصر البنائية للضوء وارتباطها بتصميم الإضاءة الداخلية؛ حيث تبين أن الفيض الضوئي والثبات اللوني والوهج الضوئي واتجاهات انتشار الضوء في الفضاء الداخلي وكذلك الضوء والظل لها التأثير المباشر على تصميم الإضاءة، فهي تؤثر على صحة ووضوح الرؤية وكذلك على تمييز الأشكال والعناصر الشكلية واللونية في البيئة الداخلية سلباً وإيجاباً، وعليه فيجب الاهتمام بها من قبل المصمم بحيث تكون إيجابية التأثير على نوعية حياة مستخدمي البيئة الداخلية.

كما ناقشت الدراسة مجموعة من المعايير والمحددات التي يمكن التأثير على تصميم الإنارة مثل الرؤية والانعكاسات الضوئية ووظيفة الفضاء الداخلي وألوان جدرانه وارتفاع سقفه وطبيعة المصابيح المستخدمة وأشكال وحجوم وحدات الإضاءة وطرق تركيبها وصيانتها، وهنا لا بد للمصمم أن يفهم طبيعة وتأثير هذه المعايير قبل عملية التصميم لا أثناءه، حتى يتم تلافي الأخطار والمشكلات المحتملة في الوقت الملائم لضمان أقصى فائدة ممكنة لمستخدمي الفضاءات الداخلية وتجنب أضرارها عليهم.

وتناولت الدراسة علاقة الإضاءة وما يرتبط بها من ضوء وأشكال وحجوم وألوان بمكونات البيئة الداخلية، فهي يجب أن تكون مكملة لها لا عبئاً عليها، وعليه تضيء الإضاءة إحساساً بوحدة وترابط عناصر البيئة الداخلية، كما خلصت الدراسة إلى وجود أربعة أنواع للإضاءة الاصطناعية التي يمكن استخدامها في الفضاءات الداخلية وهي: الإضاءة العامة التي تنتشر بجميع أركان الفراغ وتمنح الرؤية السليمة للأشياء، والإضاءة الموجهة التي من خلالها يتم إظهار وتمييز بعض العناصر في الفضاء كاللوحات الفنية والنباتات، والإضاءة الوظيفية التي تعزز الرؤية السليمة للقيام ببعض الوظائف في الفضاء الداخلي كالقراءة والخياطة مثلاً، والنوع الرابع من الإضاءة يرتبط بالعملية التجميلية للفضاءات الداخلية، فالإضاءة التجميلية تعتبر ركناً مهماً في تصميم الإضاءة الداخلية التي يجب على المصمم فهمها ومعرفة استخداماتها بحيث تضيء جمالاً وألقاً على البيئة الداخلية.

والجانب الأخير الذي تناولته هذه الدراسة ارتبط بعلاقة الضوء ومدى تأثيره على البنية الدرامية للبيئة الداخلية، حيث خلصت الدراسة إلى أن الضوء يلعب دوراً جوهرياً في التكوين العام للبيئة الداخلية وهويتها ونظامها، فالضوء يسهم في تجسيد الأشكال والفضاءات من خلال استغلال درجاته وشداته بناءً على الرؤية الدرامية المطلوبة من خلال الضوء والاعتماد والظلال، كما أن الضوء يسهم بشكل أساسي في تشكيل

الفضاءات الدرامية في البيئة الداخلية من خلال مجموعة من الحالات التشكيلية التي يمكن الجمع بينها في مشاهد درامية ناجحة.

ثانياً: التوصيات

توصي هذه الدراسة بما يلي:

1. يجب على المصمم الداخلي الاطلاع على والمساهمة في التصميم من بداياته في مرحلة التخطيط المعماري والمشاركة بأرائه وخبراته بما يتعلق بالإضاءة الداخلية لما له من خبرة في متطلبات الفضاءات الداخلية وحاجاتها وعناصرها، والإضاءة عنصر أساسي من مكونات البيئة الداخلية، هذه المشاركة في التصميم منذ بداياته تسهم إيجاباً في الوصول إلى التصميم المدروس الناجح وتقليل أو تلافي المشكلات المرتبة بالاستخدام لتلك البيئة وضمان أفضل تعزيز ممكن لنوعية حياة مستخدميها.
2. تصميم الإضاءة يتبع وظيفة الفراغ، يجب على المصمم الداخلي دراسة الفضاءات الداخلية وفهم وظائفها والنشاطات المتاحة فيها، وعليه يجب تصميم الإضاءة بما يلائم كل وظيفة وكل نشاط بما لا يتعارض أو يتداخل مع الوظائف الأخرى فغرفة الجلوس لا تناسبها الإضاءة المخصصة للمطبخ مثلاً، فالإضاءة الملائمة لا يمكن الحصول عليها من خلال التركيبات العشوائية بل من خلال التصميم التنظيم المسبق، وكذلك ينبغي مراعاة شكل الفراغ ومساحته وارتفاع سقفه والألوان والملامس المستخدمة، وأيضاً على المصمم أن يأخذ بعين الاعتبار أعمار مستخدمي الفضاءات الداخلية وخصائصاتهم وحاجاتهم.
3. الإضاءة الداخلية ليست تلك التي تمكن الإنسان من الرؤية السليمة فحسب، ولكنها أيضاً التي صممت لتلائم جميع النشاطات المتاحة في كل فراغ داخلي وكذلك التي تضمن الجوانب الوظيفية والجمالية في الفضاءات الداخلية، والتي تسعد الإنسان وتلبي جميع احتياجاته البدنية والصحية والنفسية، وهنا على المصمم أن يعي العلاقة بين الإضاءة والألوان والتأثيرات النفسية والسيكولوجية المترتبة على الإضاءة والألوان، وكذلك عليه أن يفهم التغيرات التي تحدث نتيجة لتغير أنواع الأضوية وألوانها.
4. يجب على المصمم الداخلي الإلمام الجيد بأنواع الإضاءة المختلفة وفهم إمكاناتها وأسرارها ونتائجها وإيجابياتها وسلبياتها للوقوف عليها واستغلالها بالطريقة الأمثل بما يضمن تلبية حاجة مستخدميها، وكذلك على المصمم الموازنة بين جميع الإنارات المستخدمة بشكل يضمن تعددية المشاهد والأنماط الداخلية وتعددية الأمزجة عند مستخدمي الفضاءات، وعليه يصبح لزاماً المزج بين مختلف مصادر الإضاءة بغرفة الجلوس مثلاً للحصول على تأثيرات ضوئية حسب المشهد والمحتوى.
5. يجب على المصمم الداخلي الإلمام بوحدات الإضاءة المتاحة بالسوق: أنواعها، وأشكالها، وألوانها، وأحجامها، وإمكاناتها، ومواصفاتها وطرق التعامل معها، للوقوف على إمكانية الاستفادة منها واستخدامها بما يضمن الجوانب الوظيفية والجمالية لمستخدميها، وهذا مؤشر على الاستخدام الأمثل لمصادر الإضاءة المناسبة للحد من سلبيات الإضاءة كالوهج من خلال استخدام وحدات الإضاءة ذات العواكس، وتجنب والظلال غير المرغوبة خاصة في الحمامات من خلال استخدام الإضاءة الناعمة للضوء في أعلى وعلى جوانب المرآة مثلاً بدلاً من استخدام الإضاءة السقفية.
6. يجب على المصمم الداخلي كذلك الإلمام الجيد بمصادر الإضاءة جميعها بما فيها الطبيعية والاصطناعية وكيفية استغلالها في الفراغ، وينبغي عليه المعرفة التامة بمصادر الإضاءة الاصطناعية وأنواعها وأحجامها ومواصفاتها وشداتها وألوانها، الأمر الذي ينعكس على إمكانات الاستفادة منها وتوظيفها بالشكل الأمثل الذي يتلاءم وطبيعة الفضاءات ووظائفها وحاجات مستخدميها ونشاطاتهم، وعليه يتم استغلال مصادر الإضاءة المناسبة لوحدة الإضاءة المناسبة للفراغ المناسب لوظيفته المناسبة لحياة المستخدم، فينصح مثلاً باستخدام الإضاءة الموجهة ذات الحزم الضوئية الملائمة لشكل وحجم الشيء المراد إظهاره، كإبراز جماليات لوحة فنية أو قطعة تجميلية وتجنب الإضاءة الساطعة المحيطة في مثل هذه الحالات.

-
7. يجب على المصمم الداخلي الدراية بكيفية توظيف الإضاءة بالفضاءات الداخلية مثل الموازنة بين خلق أجواء حميمية دافئة وترحابية وبنفس الوقت أمانة وعملية، كما وعليه استغلال الضوء كوسيلة مساعدة للتنقل الهادئ والسلس بين الفضاءات المختلفة.
8. يجب على المصمم الداخلي المعرفة التامة بالعلاقة بين مصادر الإضاءة والطاقة بحيث يتم التركيز على الاستخدام الأمثل للمصابيح موفرات الطاقة وبنفس الوقت المواءمة بينها وبين الأجواء المتنوعة في الفضاءات الداخلية.
9. يجب على المصمم الداخلي المعرفة التامة بإمكانات مصادر الإضاءة وتأثيراتها الدرامية في الفضاءات المختلفة للتحكم في تأثيرات اللون المكانية من خلال تحديد الوضع النسبي للإنارة الداخلية في فراغ الحيز المرني من المكان، وكذلك استخدام مصابيح الإضاءة التي تظهر الألوان على طبيعتها وتجنب تلك التي تعمل على تشويش المزج اللوني للأشياء.
10. يجب على المصمم أن يدرك ويطلع على النظم الحديثة للإنارة وأجهزتها التي قد تساهم في راحة مستخدميها وخدمتهم وتلبية رغباتهم مثل أنظمة التحكم الذكية حتى يتم التحكم ببدائل الإضاءة المناسبة والمشاعر المختلفة التي تنتجها الإضاءة عندما تتفاعل مع الفضاءات الداخلية.