تأثير اتجاه مصدر الضوء وتطبيقاته في التصميم الداخلي

The effect of light source direction and its applications in interior design

د/ دلال أنور الشرهان

أستاذ مساعد، قسم التصميم الداخلي، كلية التربية الأساسية، الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب، الكويت

ملخص البحث: Abstract

لتحقيق وظائف الإضاءة المختلفة بنجاح يستوجب أن يعالج المصمم الداخلي الضوء ويتحكم في خصائصه مثل الاتجاه والشدة والشكل والتوزيع واللون والانسيابية والحركة عبر الفراغ لإنشاء بيئة الإضاءة وتكوينها. وللتحكم في هذه الخصائص لابد من مواكبة تقنيات الإضاءة الحديثة وتأثيرها على البيئة المادية، وبذلك يتحمل المصمم الداخلي مسؤولية التأكد من أن كل تغيير يتم إجراؤه في هذه الخصائص هو اختيار مرئي ومفاهيمي وليس مجرد ردة فعل عشوائية للحاجة إلى الإضاءة.

ويهدف البحث إلى التأكيد على العلاقة بين الإضاءة واتجاهها علميا وتوضيح هذه العلاقة بهدف توظيفها بالشكل الوظيفي والجمالي المناسب لطبيعة واستخدام الفراغ وبما يشكل بعدا لعمل المصمم الداخلي، والتعرف على أحدث تكنولوجيا الكشافات في تحديد إتجاه الإضاءة .

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي باستخدام الاثنوجرافيا البصرية مدعمة بالمنهج التجريبي من خلال ممارسة الباحث لتصميم الإضاءة وتدوينها بالصور. ويناقش هذا البحث بالتفصيل خمسة اتجاهات أساسية بالإضاءة وهي الإضاءة العلوية، الإضاءة الأمامية، الإضاءة الجانبية، الإضاءة الصاعدة، والإضاءة المتعددة الإتجاهات. فالتوصيات المقدمة في هذا البحث ينبغي النظر فيها لتحسين ممارسات تصميم الإضاءة لدعم الأداء الوظيفي والجمالي في الفراغ المصمم.

كلمات دالة: Keywords

التصميم الداخلي

Interior Design

الإضاءة

Lighting

اتجاه الإضاءة

Lighting Direction

الأثنوجرافيا البصرية

Visual Ethnography

Paper received September 21, 2022, Accepted January 11, 2023, Published March 1, 2023

المقدمة: Introduction

مع تطور تكنولوجيا LED في مجال الإضاءة المعمارية والتصميم الداخلي تم تطوير كشافات وأجهزة الإضاءة لعدة استخدامات، فلم تعد الإضاءة مرتبطة بالسقف أو الجدران وإنما بالأرض أيضاً وممكن دمجها في قطع الأثاث الثابتة مثل الجلسات المبنية والأرفف وطاولات التلفزيون. زادت الثورة التكنولوجية في السنوات الأخيرة مرونة التحكم في الإضاءة وتوجيهها من خلال العدسات وزاوية الضوء، مما جعلت من الإضاءة عنصر مهم من عناصر التصميم الداخلي يؤثر تأثيراً مباشراً في نجاح أو فشل التصميم الداخلي، وأحد أهم آليات الإضاءة التي يتم التحكم فيها هي اتجاه مصدر الضوء وزاويته حيث يعتبر ذو أهمية كبيرة في التفاعل مع الفراغ لتعزيز كفاءة استخدامه وتحقيق الهدف منه. فقد تمحورت الأدبيات والأبحاث في مناقشة إتجاه الإضاءة على الإضاءة المباشرة والغير مباشرة فقط، ولكن من خلال خبرة الباحث العملية في مجال تصميم الإضاءة في الفراغات الداخلية والواجهات المعمارية، فإن زاوية الضوء والتحكم في إتجاهه له أثر كبير في إبراز عناصر التصميم الداخلي. ويمكن القول بأن تلك المواضيع يتم مناقشتها بعمق في الإضاءة المسرحية وإضاءة التصوير الفوتوغرافي والتصوير السينمائي بينما يقل طرحها بعمق في الإضاءة المعمارية والتصميم الداخلي.

يمكن للضوء أن يكشف أو يخفي شكلًا ثلاثي الأبعاد، ومن خلال تسليط الضوء وخلق علاقة بين الضوء والظل، يجعل الضوء الكائنات تبدو إما مسطحة أو منحوتة - ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد- ومن خلال التحكم بزاوية واتجاه الضوء، يمكن توجيه رؤية مستخدم الفراغ وتغيير ملامح الفراغ وإبراز تفاصيل محدده وإخفاء تفاصيل أخرى غير مرغوب فيها.

ولتحقيق وظائف الإضاءة المختلفة بنجاح، يعالج المصمم الداخلي الضوء ويتحكم في خصائصه مثل الاتجاه والشدة والشكل والتوزيع واللون والانسيابية والحركة عبر الفراغ لإنشاء بيئة الإضاءة وتكوينها. وللتحكم في هذه الخصائص لابد من مواكبة تقنيات الإضاءة الحديثة وتأثيرها على البيئة المادية، وبذلك يتحمل المصمم الداخلي مسؤولية التأكد من أن كل تغيير يتم إجراؤه في هذه الخصائص هو اختيار مرئي ومفاهيمي وليس مجرد ردة فعل عشوائية للحاجة إلى الإضاءة.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

1- ندرة المصادر العلمية الحديثة للإضاءة المعمارية في توثيق وفهم تأثير زاوية وإتجاه مصدر الإضاءة في الفراغ وفهم تطبيقاتها في التصميم الداخلي.
2- ضرورة إدراك المصمم الداخلي لأهمية إتجاه مصدر الإضاءة وتوظيفها لإبراز التصميم الداخلي وزيادة كفاءة استخدام الفراغ وتحسين تجربة المستخدم.

أهداف البحث: Research Objectives

1- التأكيد على العلاقة بين الإضاءة واتجاهها علميا وتوضيح هذه العلاقة بهدف توظيفها بالشكل الوظيفي والجمالي المناسب لطبيعة واستخدام الفراغ وبما يشكل بُعداً وظيفياً وجمالياً لعمل المصمم الداخلي.
2- إدراك تأثير اتجاه مصدر الإضاءة في الفراغ، والتعرف على أحدث تكنولوجيا الكشافات في تحديد إتجاه الإضاءة.

أهمية البحث: Research Significance

1- تعزيز فهم تأثير اتجاه الإضاءة على مستخدم الفراغ وعناصر التصميم الداخلي.
2- رفع كفاءة استخدام الفراغ وظيفياً.
3- تعزيز تجربة المستخدم حسياً وجمالياً باستخدام الإضاءة.
4- التعرف على أحدث تكنولوجيا الإضاءة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي.

فروض البحث: Research Hypothesis

يفترض البحث أن زاوية الضوء وإتجاه مصدر الإضاءة لها تأثيرات حسية وانطباعية على مستخدم الفراغ وعناصر التصميم الداخلي والمجسمات المختلفة بالفراغ، هذه الانطباعات والتأثيرات الحسية يجب أن تكون مدروسة عند تصميم الإضاءة لتتناغم مع طراز التصميم الداخلي وعناصره وتمكن المستخدم من استخدام الفراغ بوظائفه وأنشطته بطريقة فعالة.

حدود البحث: Research Delimitations

حدود مكانية: البحث عالمي، يلقي النظر على أعمال الإضاءة للمكاتب العالمية لتصميم الإضاءة المعمارية، وأحدث ممارسات الإضاءة و أجهزة الإضاءة المستخدمة فيها.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

منهج البحث: Research Methodology

أولاً المنهج الوصفي التحليلي في استقراء ودراسة وتحليل وفهم تأثير الإضاءة في الفراغ من خلال الأثنوجرافيا البصرية، وهي طريقة للأثنوجرافيا لدراسة الناس والمجتمعات والثقافات والتي تستخدم الأساليب المرئية مثل التصوير الفوتوغرافي والأفلام والفيديو (Pink 2013). هناك العديد من الطرق المتاحة لإجراء الأثنوجرافيا البصرية. ومن الأدوات المستخدمة للدراسة والتحليل في هذا البحث :التصوير الفوتوغرافي- التحليل الفوتوغرافي- أدوات جمع البيانات وتصنيفها وتبويبها وتفسيرها.

ثانيا: المنهج التجريبي من خلال ممارسة الباحث لتصميم الإضاءة في مجال التصميم الداخلي ومراقبة وتدوين النتائج من خلال التصوير

تم إتباع خطوات Tesch (2013) وAronson (1995) وCreswell (2012) في التحليل وتلخيصها في جدول (1)

جدول (1) يوضح الخطوات المتبعة البحث باستخدام الأثنوجرافيا البصرية

الخطوة	وصف الخطوة	المهام
الأولى	جمع الصور	جمع الصور لأفضل وأحدث ممارسات تصميم الإضاءة وتطبيقاتها وجودها مهم .
الثانية	التعرف على البيانات	الحصول على إحساس بالشمول من خلال قراءة الصور بشكل مستقل، ومن ثم تدوين الأفكار التي تتبادر إلى الذهن.
الثالثة	توليد الرموز الأولية	تصنيف الصور حسب الموضوع، المكان، التطبيق، واتجاه الإضاءة وزاويتها
الرابعة	البحث عن مواضيع بين الرموز	تم تجميع الموضوعات المتشابهة معًا وتشكيلها في أعمدة مرتبة في موضوعات رئيسية وموضوعات فريدة.
الخامسة	مراجعة المواضيع	كل صورة مقسمة حسب الموضوع أو المفهوم أو الفكرة أو السرد
السادسة	تحديد وتسمية الموضوعات	إختيار الصياغة الأكثر وصفًا للموضوعات وتحويلها إلى فئات، ثم القيام بتقليص قائمة الفئات، ومن ثم إنشاء نموذج مرئي لهيكل الفئات والموضوعات.
السابعة	إعداد التقارير النهائية	جمعت البيانات من كل فئة في مكان واحد ثم تحليلها أوليًا لإنتاج التقرير النهائي

مصطلحات البحث: Research Terms

- **تصميم الإضاءة المعمارية:** التصميم الذي يتعامل مع التركيبات الدائمة للإضاءة المرتبطة بالعمارة وعمارة المناظر الطبيعية، ويشير تصميم الإضاءة المعمارية ومصمم الإضاءة المعمارية إلى فعل أو الفرد المشارك في عملية تصميم الإضاءة للعمارة الدائمة و/ أو هندسة المناظر الطبيعية
- **النصوع (Luminance):** هو ما تراه العين من مقدار نصوع الضوء فقد تكون بعض العناصر أكثر نصوعاً من أخرى ويقاس بالشمعة ا/متر مربع Candle cd/m2.
- **مستوى الإضاءة (Illuminance):** كمية الضوء الساقط على سطح معين وتقاس بوحدة تسمى اللكس Lux.
- **السطوع (Brightness):** الإدراك البصري لسطوع سطح ما، حيث يتم مقارنة نصوع سطح واحد بسطح آخر. وبالتالي، فإن السطوع يتطلب سطحين أو كائنين أو أكثر لإعتبار أحدهما أكثر إشراقًا وسطوعاً من الآخر، والسطوع ليس ملازماً لكمية الإضاءة، وانما يعتمد على إدراك مشهد ما أو بيئة ما.
- **الوهج (Glare):** هو صعوبة الرؤية في وجود ضوء ساطع مثل ضوء الشمس المباشر أو المنعكس أو الضوء الاصطناعي مثل المصابيح الأمامية للسيارات في الليل. يحدث الوهج بسبب نسبة كبيرة من من الاستضواء (Luminance) بين المشهد (الذي يتم النظر إليه) ومصدر الوهج.
- **تباين النصوع (Luminance Contrast):** قياس فرق السطوع بين عنصرين أو أكثر، مثلاً عندما ينظر الشخص من خلال نافذة، يرى تباين الإضاءة بين السماء الملبدة بالغيوم والجدار المجاور للنافذة.
- **زاوية الضوء (Beam Angle):** هي الزاوية بين الاتجاهين المتعارضين على محور الحزمة الضوئية التي تكون شدة الإضاءة فيها نصف شدة الإضاءة القصوى.
- **الإضاءة المركزة (Spotlight):** مصباح يُسقط شعاعًا ضيقًا ومكثفًا من الضوء مباشرة على مكان أو شخص.
- **الإضاءة الموجهة (Directional Light):** تصدر الأضواء الإتجاهية أشعة ضوئية متوازية في إتجاه واحد والتي توفر الإضاءة على سطح العمل أو على شئ ما، يتم إنتاجه بشكل أساسي من مصادر قابلة للتعديل.

الإطار النظري: Theoretical Framework

1-1 الرؤية والضوء:

إن معظم المعلومات التي يتم الحصول عليها من خلال حياتنا تكون من خلال أعيننا حيث إننا نعيش في عالم بصري. إن حاسة البصر هي أهم حاسة عند الانسان حيث إن ما يقارب من ٨٠٪ من جميع المعلومات التي نحصل عليها من خلال حياتنا عن طريق حاسة البصر كالقراءة ومشاهدة التلفاز والانترنت وغير ذلك (Thau, 1991). من غير الضوء فإن حاسة البصر تكون غير فعالة، حيث إن الضوء هو الوسط الذي يجعل عالم الرؤية فعال، وعدم وجود ضوء كاف يزيد الإحساس بعدم الأمان ونفقد المعلومات كما نفقد الاتجاهات وبالعكس عندما نحصل على النور الكاف في وقت الظلام فإننا نحس بالأمان.

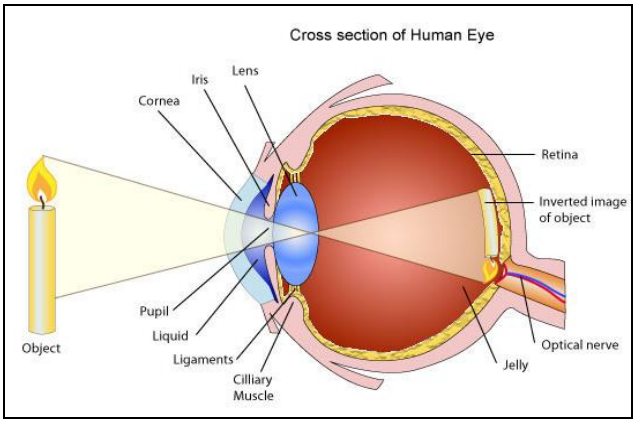
2-1 ما هو الضوء؟

تعرف جمعية مهندسين الإضاءة في أمريكا الشمالية IESNA الضوء على أنه طاقة مشعة قادرة على إثارة شبكية العين وإنتاج إحساس بصري، يمتد الجزء المرئي من الطيف الكهرومغناطيسي من حوالي 380 إلى 770 نانومتر، ويمكن الإيضاح من خلال فهم المصطلحات التالية:

- الضوء هو الإشعاع الكهرومغناطيسي الذي نراه.
- يشتمل الإشعاع الكهرومغناطيسي المرئي على نطاق صغير جدًا من الطيف الكهرومغناطيسي الكلي، يمتد الطيف المرئي من 380 نانومتر (بنفسجي/ أزرق) إلى 770 نانومتر (أحمر).
- يمكن أن تؤثر الأطوال الموجية غير المرئية للضوء، وخاصة الأشعة فوق البنفسجية والأشعة تحت الحمراء، على بيئتنا وتؤثر على صحتنا.
- للضوء سلوكيات تشبه الجسيمات وسلوكيات تشبه الموجة، كل من هذه السلوكيات يمكن أن تساعدنا في فهم طبيعة الضوء بشكل أفضل.
- عندما تثير الكهرباء مادة ما، فإن هذا يتسبب في "قفز" الإلكترونات الموجودة في ذرات تلك المادة إلى مدارات أعلى، ثم تتباطأ إلى المدارات المنخفضة التي تجذبها القوة الشديدة للجاذبية النووية. عندما تفقد الإلكترونات طاقتها عن طريق التباطؤ إلى مدار منخفض، فإن هذه الطاقة "تتساقط" وتنبعث

كفوتونات. تحدث دورة "القفز/ التباطؤ" هذه طالما تم تطبيق الطاقة الكهربائية على المادة.

- الأطوال الموجية الأقصر لها ترددات أعلى، كما أنها تحمل المزيد من الطاقة.



شكل (1) مقطع عرضي للعين البشرية

2- أهمية الإضاءة في التصميم الداخلي والعمارة:

تساهم الإضاءة في الأماكن الداخلية بشكل كبير على تحسين نشاط الأشخاص في مكان العمل، كما أنها تساهم براحة الإنسان وتلعب دورا كبيرا في إبراز المعالم المعمارية، وتؤثر في إرتباط الإنسان بالمكان عاطفيا، وذلك إذا ما تم أخذ عوامل التصميم الداخلي بعين الاعتبار. وقد أكدت جمعية مهندسين الإضاءة IES على أن الإضاءة تخلق تأثيرًا عاطفيًا على المستخدم على عدة مستويات وهي; خلق إهتمام بصري وعنصر جذب، الإدراك، السلوك، الإنطباعات، والمزاج. ولابد من الإشارة على أعمال الباحث في مجال الإضاءة John Flynn (1979) الذي أثبت أن الإضاءة تستطيع أن تخلق 5 انطباعات مختلفة على حسب توزيعها و توجيهها في الفراغ وهي; الرضا و التفضيل، الخصوصية والألفة، الرحابة واتساع المكان، الإسترخاء والهدوء، والوضوح البصري.

2-1 ماهو اتجاه الإضاءة؟

يشير إتجاه الضوء إلى زاوية اصطدام الضوء بعنصر من عناصر التصميم الداخلي او مستخدم الفراغ؛ وممكن تلخيصها في السؤالين التاليين: من أين يأتي الضوء وأين يذهب؟ (Gordon, 2015) إتجاه الضوء هو دالة للموضع الذي يتم فيه تعليق مصدر الضوء وتركيزه أو زاوية التصويب. ومن خلال التحكم في إتجاه الضوء، يمكن التحكم في موضع الظل وشكله وإتجاهه (Essig & Setlow, 2013).

2-2 أهمية اتجاه الضوء:

ارتبطت زاوية وإتجاه الضوء بتجربة ذاكرة الإنسان وإرتباطه بالوقت، فأصبح الإنسان يتوقع أن ينبعث ضوء الشمس في منتصف النهار من مصدر مركّز في الأعلى، بزاوية أقل من 45° وأن يكون ضوء السماء منتشر ومتعدد الإتجاهات، أما وقت الشروق والغروب، تكون زاوية الضوء منخفضة حيث يظهر الظل بشكل أطول.

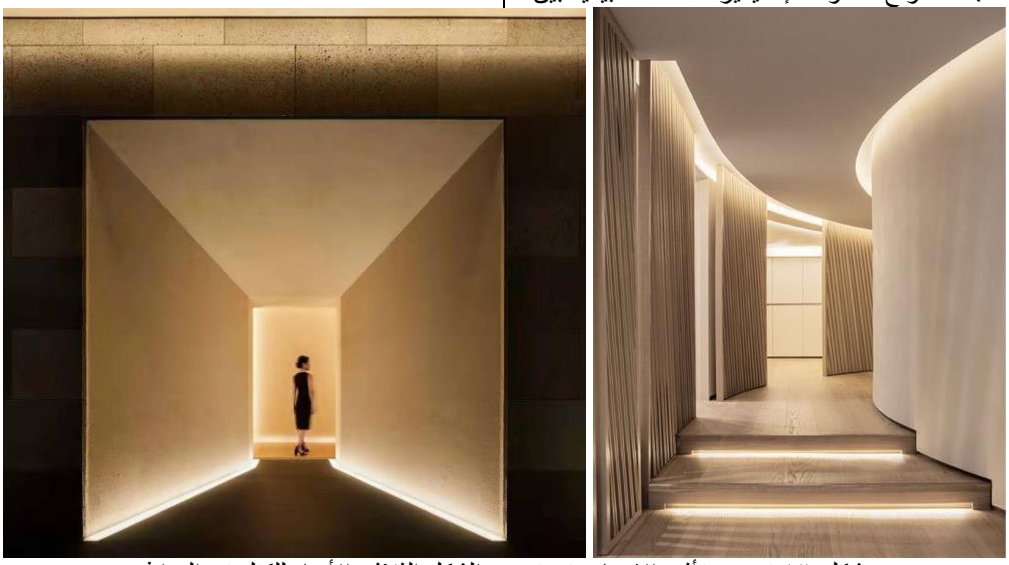
شكل (2) يوضح موقع الشمس خلال اليوم وتأثيره على الطبيعة

في العمارة والتصميم الداخلي، يوفر توجيه الضوء أدلة بصرية مهمة للمستخدم حول الشكل المادي للمساحة، وتوجيه الحركة داخل الفراغ وتعزيز العمل بشكل صحيح، ويمكن أن يساعد تغيير زوايا الضوء داخل الفراغ أيضًا في توجيه العين إلى العناصر الأساسية والمحور البصري (Visual Interest) في التصميم الداخلي، مثال: إذا كانت الغرفة بها لوحة، فيمكن توجيه وتسليط الإضاءة عليها، فتصبح اللوحة هي محور الاهتمام البصري في التسلسل الهرمي البصري للمشهد في الفراغ (شكل 3).

شكل (3) صورتين توضح تسليط الإضاءة على اللوحة في الفراغ لتكون محور الاهتمام البصري في الفراغ

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

تمثل الإتجاهية دورًا مهمًا في الكشف عن الكتل داخل الفراغ، فإن الطريقة التي يدرك بها مستخدم الفراغ الشكل ثلاثي الأبعاد تعتمد على إتجاه الضوء الذي يصيب هذا الشكل (شكل 4). عندما يغير نظام الإضاءة الاتجاه المتوقع للضوء، فإنه يغير العلاقة الطبيعية بين مستويات الأسطح والظلال مما ينتج عن ذلك انطباع غير مألوف، ومن هذا المنطلق، يناقش البحث الطريقة التي تمثل بها بعض الزوايا المشتركة للضوء للشكل أو السطح وتشكله بطرق مختلفة.



شكل (4) توضح تأثير الإضاءة في تعزيز الشكل الثلاثي الأبعاد للكتل في الفراغ

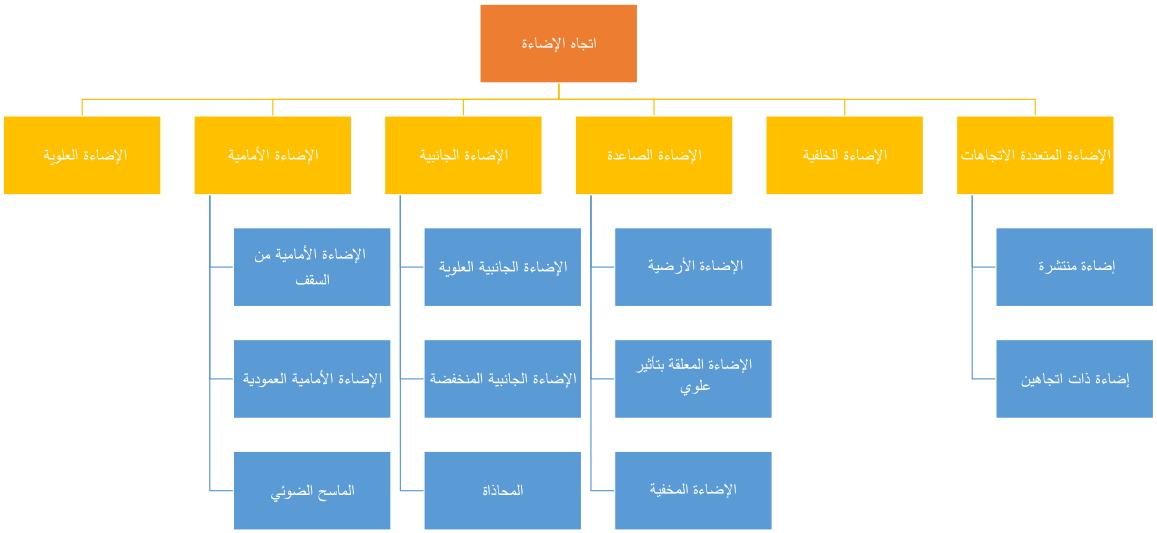
مناقشة النتائج:

3- تحليل الاتجاهات المختلفة لمصدر الضوء:

تم تحليل أكثر من ١٥٠ صورة باستخدام الأثنوجرافيا البصرية وتصنيفها حسب ما تم مناقشته في منهجية البحث، وتم تصنيف اتجاهات الإضاءة إلى التالي:

- **الإضاءة العلوية**
- **الإضاءة الأمامية:** الإضاءة الأمامية من السقف- الإضاءة الأمامية العمودية- الماسح الضوئي
- **الإضاءة الجانبية:** الإضاءة الجانبية العلوية- الإضاءة الجانبية المنخفضة- المحاذاة
- **الإضاءة الصاعدة:** الإضاءة الأرضية- الإضاءة المعلقة بتأثير علوي- الإضاءة المخفية بإتجاه السقف
- **الإضاءة الخلفية**
- **الإضاءة المتعددة الاتجاهات:** إضاءة منتشرة في جميع الاتجاهات- ذات اتجاهين

كنتيجة للتحليل السابق تم استخلاص شكل (5) والذي يختصر جميع اتجاهات الضوء في التصميم الداخلي وتفرعاته:



شكل (5) يوضح اتجاهات الضوء في التصميم الداخلي وتفرعاته

1-3 الإضاءة العلوية:

تسمى باللغة الإنجليزية "Downlight" أو "Toplight" وهو مصدر ضوء علوي- من السقف مثلاً- ويلقي بالضوء إلى الأسفل بشكل عمودي ٥٩٠، وعندما توضع الإضاءة بشكل عمودي على سطح ما أو على مستخدم المكان فهي:

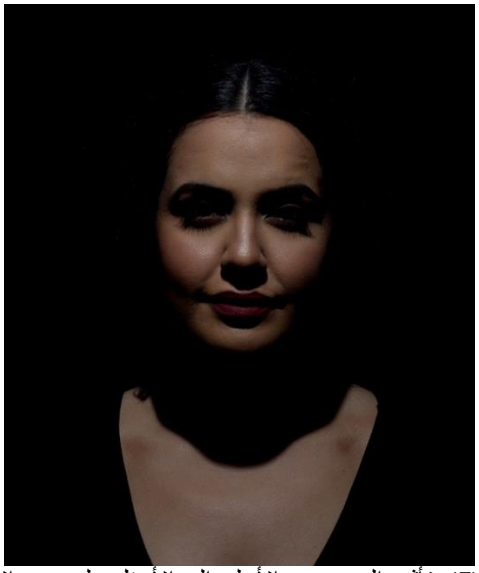
- تحدد الشكل أو الوجه أو الجسم بطريقة مجردة (Abstract) وتعزله عن الفراغ (شكل 6)
- تقلل من الإحساس بإرتفاع الفراغ وتجعل الأشياء والأجسام تظهر بشكل أقصر.
- غير جيدة لرؤية ملامح الوجه، فهي تلقي الكثير من الظلال (شكل 7)

تنتج الدراما والإثارة العاطفية عندما تستخدم بشكل مباشر ومركز بزاوية حادة أقل من ٥٣٠، وإن نفس الظلال الحادة التي تساهم في التأثير الدرامي تقلل أيضا من وضوح الرؤية والتفاصيل. وهذا يقلل من القدرة على دراسة وتقدير جميع جوانب الفراغ أو الشكل بدقة. وقد ذكر الباحث John Flynn في دراسة الانطباعات التي تخلقها الإضاءة أن إستخدام إضاءة علوية موجهة الى الأسفل فقط في الفراغ يقلل من انطباع وضوح الرؤية ويعزز الشعور بالغموض ويحفز الفضول (Flynn, Segil, & Steffy,1988)

شكل (6) تأثير الإضاءة العلوية المركزة على الجسم

عادة ما تعاني أجهزة الإضاءة العلوية من الوهج المزعج للعين (Glare)، وللتقليل من هذا التوهج المباشر، يجب أن تصمم وحدة الإضاءة ضمن التعليمات التالية:

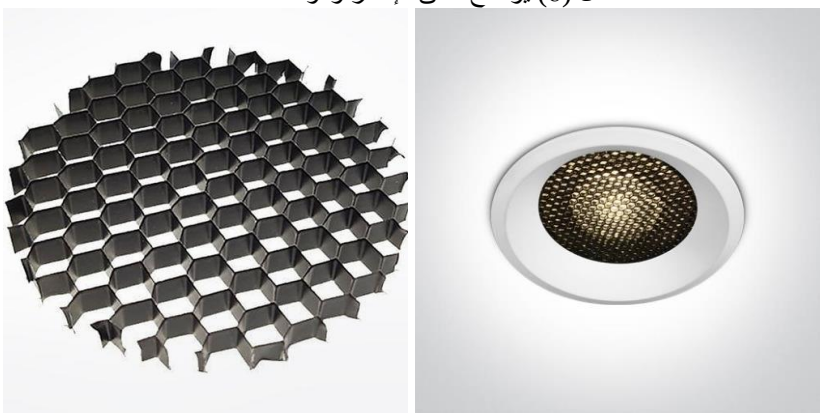
- التحكم بزاوية انتشار الضوء.
- زاوية ضيقة/حادة (اقل من ٤٥°)
- عمق الإطار الحامل لمصدر الضوء (شكل 8)



شكل (7) تأثير الضوء من الأعلى الى الأسفل على وجه الإنسان

- لون الإطار غامق ليمتص الإضاءة ويفضل اللون الأسود (شكل 8).
- إضافة عدسة خلية النحل (Honey Comp) لمصدر الضوء. (شكل 9)

شكل (8) يوضح عمق الإطار وألوانه المختلفة



شكل (9) يوضح عدسة خلية النحل Honeycomp المسئولة عن تقليل الوهج

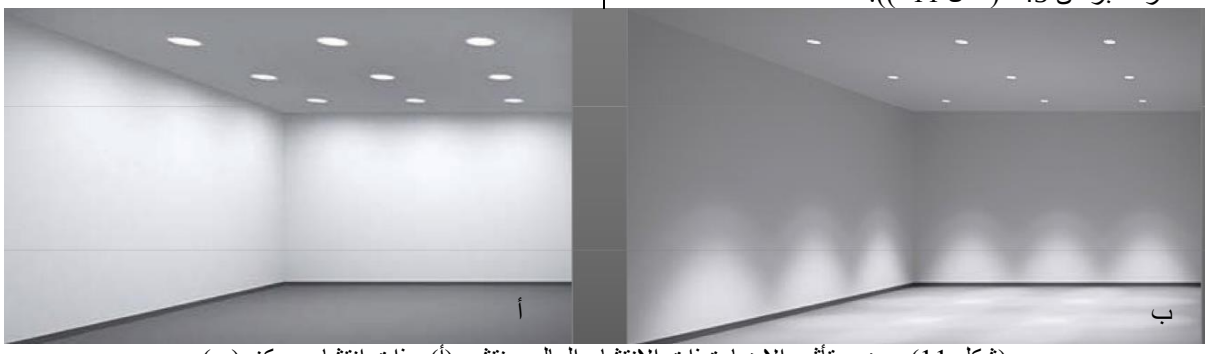
تصلح الإضاءة الموجهة إلى الأسفل لإضاءة الأسطح الأفقية كطاولة الطعام أو مكتب الدراسة، أو أسطح العمل، حيث تركز الإضاءة على السطح وكل ما يعرض على ذلك السطح. إن الإضاءة المنعكسة من السطح الأفقي تسقط على وجه المستخدم بطريقة لطيفة وغير مزعجة مما يساعد على إضاءة تفاصيل وتعابير الوجه، وبذلك تسهل عملية التواصل وتعزز الكلام والمناقشات (شكل 10).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (10) إضاءة موجهة على طاولة الطعام في المطاعم

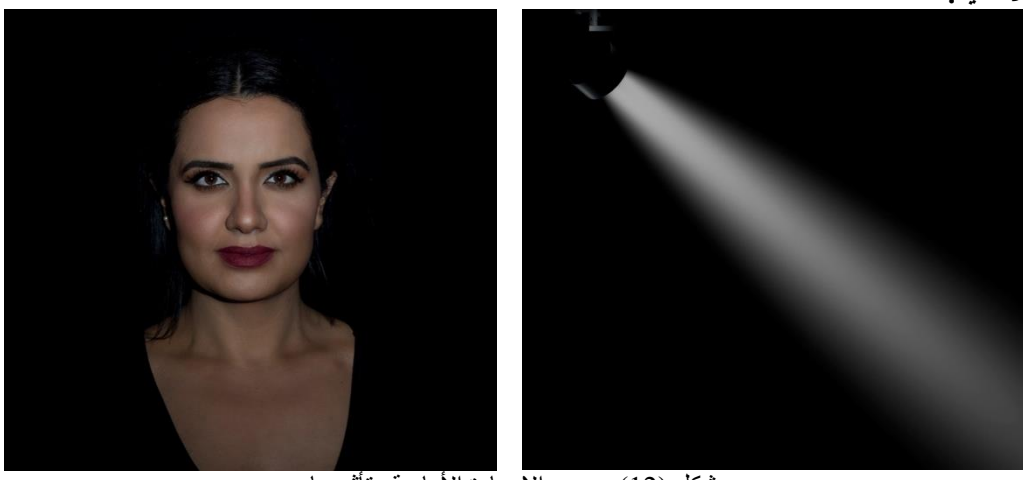
يختلف تأثير الإضاءة العلوية حسب إرتفاع السقف، ويجب توزيعها اعتمادا على ارتفاع السقف والتأثير المراد تحقيقه:

- **الأسقف المنخفضة:** عند تركيب الإضاءة الموجهة إلى الأسفل في الأسقف المنخفضة بزاوية ضيقة (أقل من 30°) فإنها تخلق مناطق ذات إضاءة عالية على الأرض أو المسطحات الأفقية مع وجود مناطق مظلمة بينهما (شكل 11-ب) ، وذلك يزيد نسبة التبيان الضوئي في الفراغ. لتجنب هذا التباين في قوة الاضاءة على الأسطح الافقية، يجب وضع مصابيح الإضاءة بالقرب من بعضها البعض بتوزيع شبكي منتظم. إضافة لذلك، تتطلب الأسقف المنخفضة إستخدام وحدات إضاءة ذات زاوية منتشرة أكبر من 45° (شكل 11-أ)).
- **الأسقف العالية:** عند تركيب الإضاءة العلوية في الأسقف العالية، فإن حزم الضوء الموجهة إلى الأسفل تتداخل وتختفي البقع المظلمة، وبذلك يتم إضاءة الأسطح الأفقية بشكل جيد، أما الوجوه والجدران (الأسطح العمودية) تتلقى القليل من الضوء، ينتج عن ذلك مساحة عالية من التباين العمودي (بين الأسطح الأفقية والأسطح الرأسية) واحدة ذات إضاءة أفقية عالية والأخرى ذات سطوع محيطي منخفض. وعادة في الأسقف العالية صعب جدا تحقيق التباين العالي للأسطح الأفقية داخل الفراغ، الا إذا تم استخدام وحدات إضاءة بزاوية انتشار اقل من٥٩°.



(شكل 11) يوضح تأثير الإضاءة ذات الانتشار العالي منتشر (أ) وذات انتشار مركز (ب)

2-3 الإضاءة الأمامية:



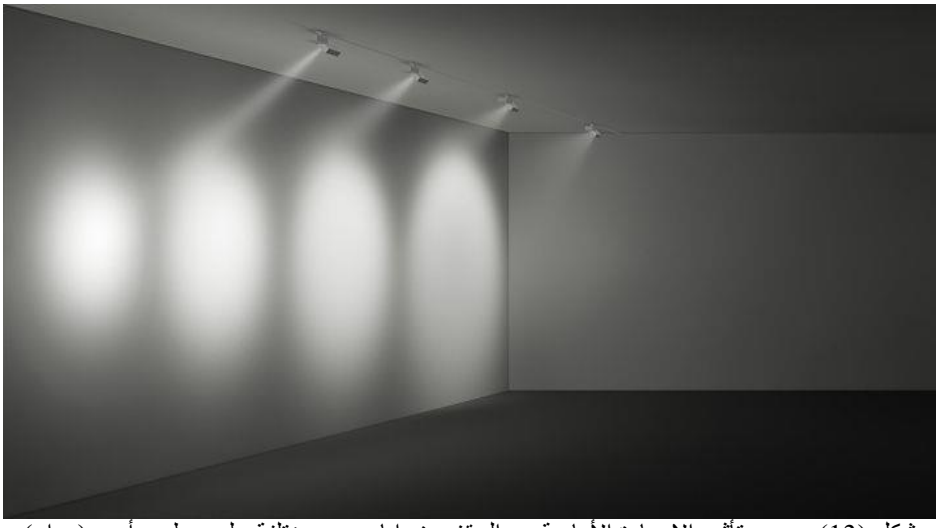
شكل (12) يوضح الإضاءة الأمامية وتأثيرها

الإضاءة الأمامية هي الإضاءة الموجهة إلى الأمام، وتسمى باللغة الإنجليزية "Front Light" هو مصطلح يستخدم كثيرا في الإضاءة المسرحية وإضاءة التصوير الفوتوغرافي والسنيمائي لتحقيق الوضوح البصري للممثل أو المذيع أو المغني (شكل 12)، ولكن المصطلح غير دارج في الإضاءة المعمارية والتصميم الداخلي رغم أهمية تأثيرها وتطبيقاتها. الإضاءة الأمامية هي مصدر ضوء يلقي بالحزم الضوئية بشكل أمامي على سطح أو جسم أو شكل ما لتحقيق الوضوح البصري. ولفهم تأثير الإضاءة الأمامية، عندما يضاء وجه أو شكل أو سطح معين مباشرة من الأمام فإنه:

- يمكن الناظر من رؤية الملامح ويوفر رؤية ممتازة.

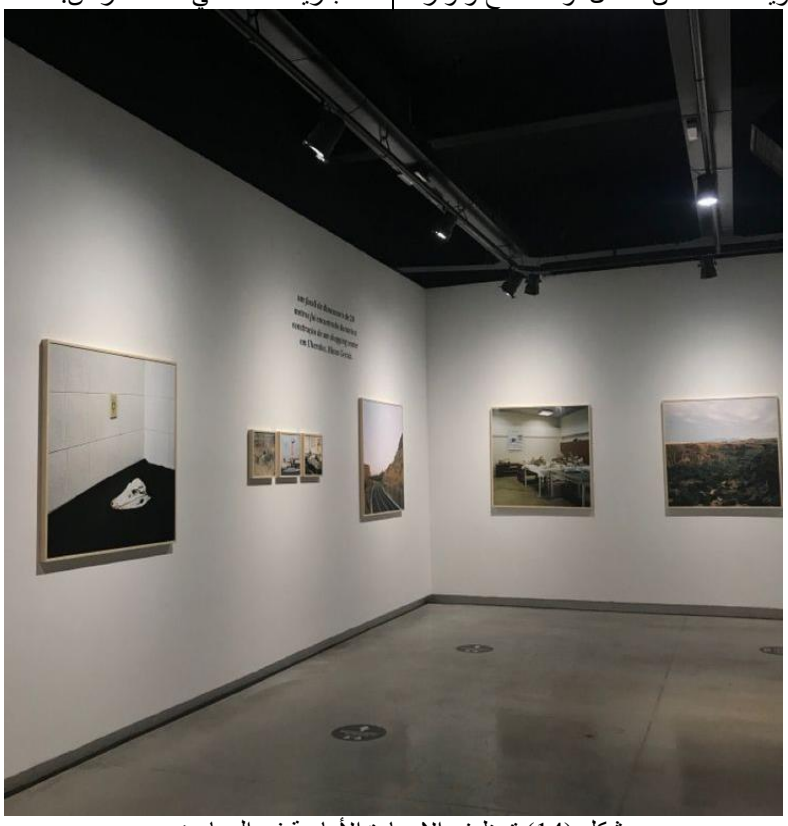
- يسطح الأسطح الرأسية المضاءة ويخفي التفاصيل والعيوب، علي الجدران مثلاً.
- يعزز المنظر الثنائي الأبعاد الذي يخلو من العمق.
- يميل إلى تسطيح ملامح الوجه.
- يتسبب في خلق ظلال على الخلفية.

1-2-3 الإضاءة الأمامية من السقف:



شكل (13) يوضح تأثير الإضاءة الأمامية من السقف بزوايا ضوء مختلفة على سطح رأسي (جدار)

يمكن تعريفها على أنها ضوء أمامي شديد الإنحدار ينبعث من أكثر من 45° فوق مستوى العين وأمام الشكل أو الوجه (شكل 13)، ويتم تركيبه في السقف. هذه الزاوية تكشف عن الشكل أو الملامح وتوفر وضوح الرؤية، وتستخدم كثيراً في المعارض لإضاءة اللوحات والمجسمات (شكل 14) أو إضاءة المعروضات في المحلات التجارية خاصة في نافذة العرض.



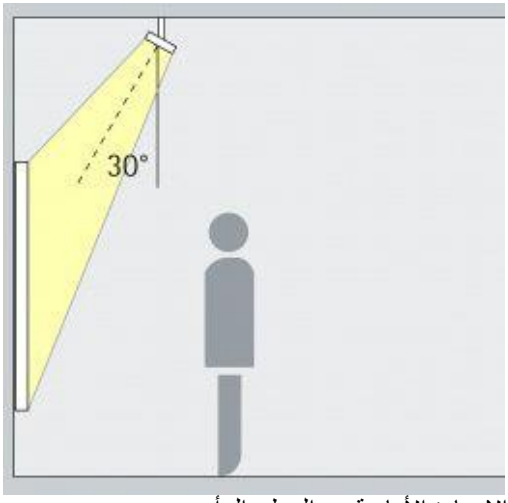
شكل (14) توظيف الإضاءة الأمامية في المعارض

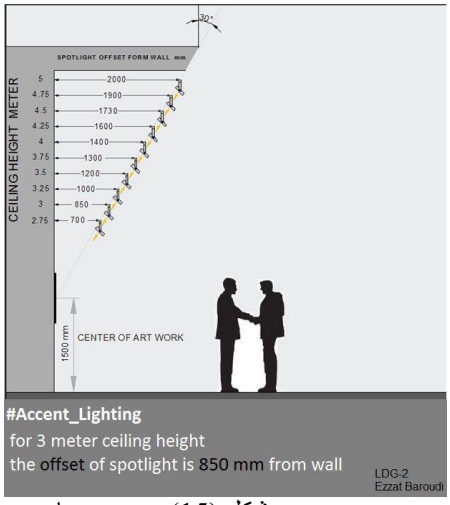
عند تطبيق الإضاءة الأمامية العلوية، تستخدم الكشافات Spotlight & Directional Spot & Track Light لتحقيقها، لذلك يجب أن تركب على بعد معين من الشكل، وعادة ما يكون ثلث ارتفاع السقف، أي أن إذا كان ارتفاع السقف ٣ متر فيجب أن يثبت على بعد ٨٠ إلى ١٠٠ سم من الشكل او السطح المراد إضاءته، كما هو موضح في (شكل 15).

وللإضاءة الأمامية 3 أنواع مختلفة تعتمد على زاوية تركيب الضوء والعدسات المستخدمة لإنتشار الضوء:

- الإضاءة الأمامية من السقف.
- الإضاءة الأمامية المتعامدة.
- الماسح الضوئي.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

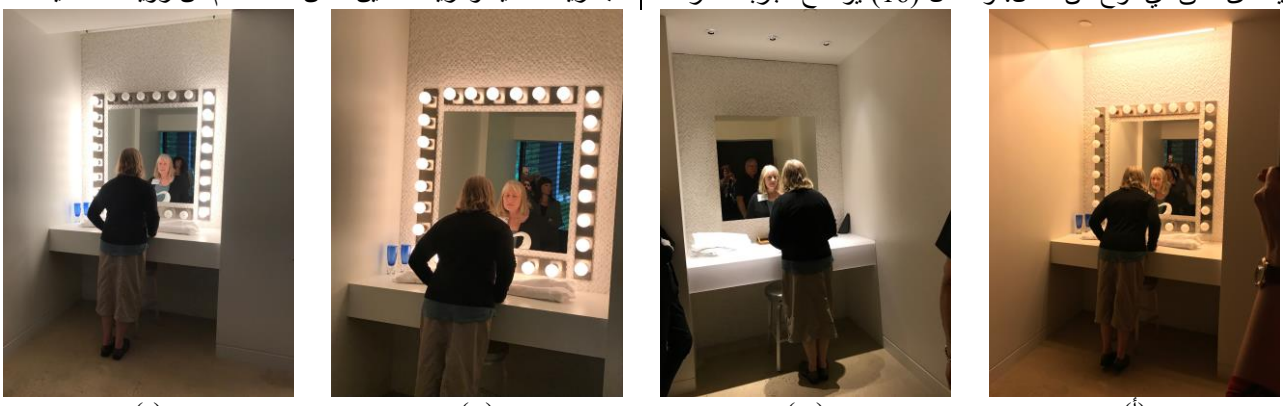




شكل (15) يوضح حساب بعد الإضاءة الأمامية من السطح الرأسي

2-2-3 الإضاءة الأمامية العمودية:

إضاءة يتم تركيبها بشكل رأسي بزاوية 90° من السطح المراد إضاءته، وهي أفضل زاوية لتسطيح الأسطح وإخفاء العيوب، وتستخدم في المرايا لإضاءة الوجه حيث أن الأنشطة مثل الحلاقة أو وضع الماكياج أو نتف الحواجب تحتاج إلى إضاءة مرآة جيدة خالية من الظل. فإضاءة المرايا لا تقتصر فقط على السطوع الكافي فحسب، بل يؤثر أيضًا على موضع المصباح على المرآة، حتى يتفادى خلق أي نوع من الظل. والشكل (16) يوضح تجربة مقارنة لتأثير الإضاءة على الوجه من 3 اتجاهات مختلفة، إضاءة موجهة إلى الأسفل وقد خلقت ظل على الوجه (أ) و(ب)، إضاءة أمامية متعددة الاتجاهات (ج)، وإضاءة أمامية عمودية من اتجاهين (د)، كان التأثير الأفضل للإضاءة العمودية (ج) و(د) ومن أهم الأماكن التي يمكن تطبيق الإضاءة العمودية فيها هي المرايا التي توضع في الحمامات والممرات وغرف التبديل سواء بالمنزل أو المحلات التجارية، حيث يتم من خلالها تسطيح ملامح الوجه والجسم بالكامل بطريقة عملية ومريحة للعين تمكن المستخدم من رؤية التفاصيل.



(د) (ج) (ب) (أ)

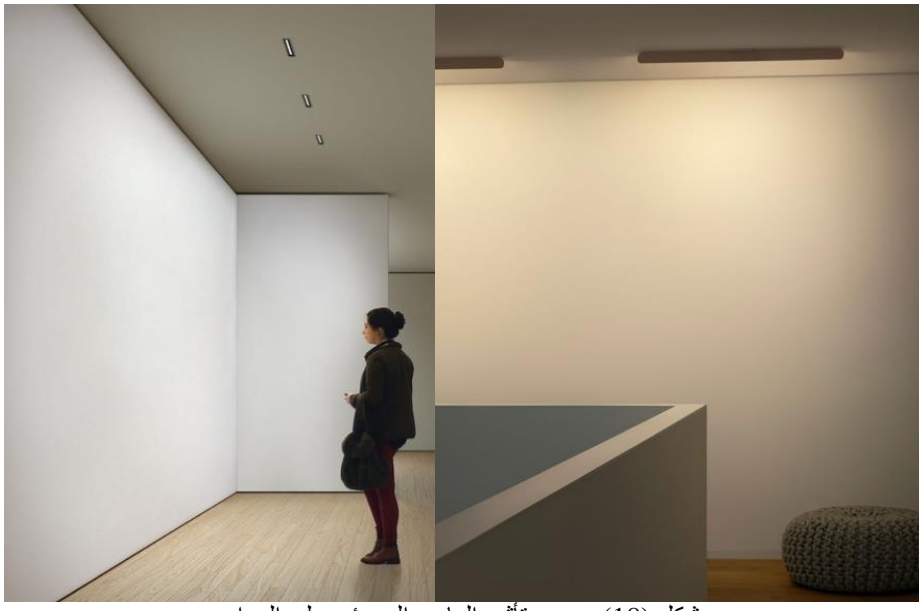
شكل (16) يوضح تجربة تأثير الإضاءة على الوجه حين النظر في المرآة، المصدر الباحث

3-2-3 الماسح الضوئي (Wall Washer):

شكل (17) يوضح جهاز الماسح الضوئي

الماسح الضوئي أو ما يسمى باللغة الإنجليزية "Wall Washer" هي تقنية حديثة في الإضاءة ظهرت مع تطور تكنولوجيا الليد، تستخدم فيها حزم الضوء الأمامية لإضاءة الأسطح الرأسية كالجدران بشكل متساوي أو موحد (شكل 17)، عند التحليل الأثنوجرافي لصور تصميم الإضاءة وجمع البيانات من مصادر عالمية متنوعة، تم تدوين الكثير من الخاصيات والتأثيرات لتقنية المسح الضوئي "Wall Washing" وهي:

- يخفي العيوب الموجودة في الجدران والأسطح الرأسية، ويقلل من ملاحظتها ويقوي الانطباع بنعومة الأسطح.
- يعزز الأداء الوظيفي على الأسطح الرأسية من خلال تركيز الإضاءة عليها.
- يعزز الانطباع بسطوع الفراغ وانه مضاء بشكل كافي.
- يعزز الانطباع باتساع الفراغ المضاء.



شكل (18) يوضح تأثير الماسح الضوئي على الجدار

يمكن تطبيق تقنيات المسح الضوئي في العديد من الفراغات التي تخدم التصميم الداخلي. فمثلا، الجدران المميزة (Featured Wall) في المداخل أو بهو الأماكن العامة، كالفنادق والمطاعم التي تكون مكسية بمواد مميزة أو تحمل رسائل إرشادية تكون مرشحة جيدة لتوظيف هذه التقنية التي تضيف عمق وراحة واتساعية في الفراغ (شكل 18)، بالإضافة إلى ذلك، يمكن توظيف الماسح الضوئي في الفراغات التي تكون فيها الأسقف منخفضة جدا، أو التي يكون فيها الاتساع هو الانطباع المرغوب فيه، وأيضاً إضافة تقنية المسح الضوئي للجدار المعاكسة للنوافذ وضوء النهار يخلق إتزان بصري مريح في الفراغ. وقد لوحظ، أنه يمكن الإستفادة القصوى من استهلاك الطاقة عند استخدام تقنية المسح الضوئي في خلق انطباع ساطع ومريح للفراغ ويمكن المستخدم من الأداء الوظيفي للمكان أكثر من توظيف الإضاءة العلوية التقليدية (Downlight).

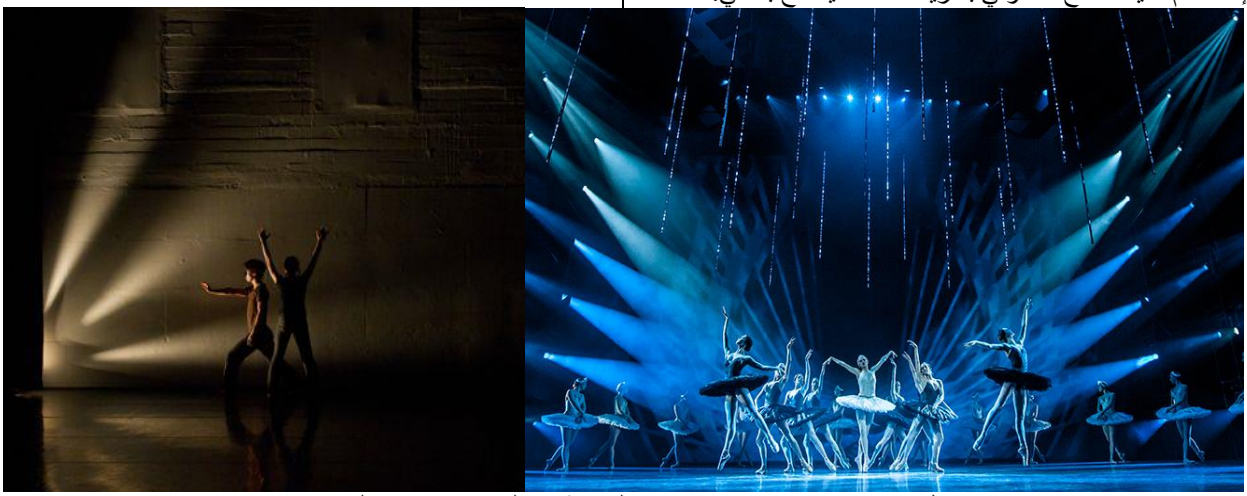
ومن جهة أخرى، لا ينصح أبدا باستخدام تقنية المسح الضوئي للأسطح اللامعة أو الشفافة والشبه شفافة، حيث إن الأولى ستعكس كمية كبيرة من الضوء وتسبب سطوع مزعج (Glare)، أما الثانية سنقل هذا الضوء والوهج إلى الجانب الآخر أو المنطقة المقابلة لهذا السطح الشفاف وتسبب ازعاج بصري لمستخدم المكان.

ولإستخدام تقنية المسح الضوئي بطريقة فعالة، فينصح بالآتي:

- حساب ارتفاع الجدار أو السطح العمودي الذي سيتم تغطيته بالإضاءة.
- حساب المسافة التي يمكن أن يركب عليها جهاز المسح الضوئي من الجدار والتي يجب أن لا تقل عن ٦٠ سم للأسقف المنخفضة وتزيد مع إرتفاع السقف.
- حساب المسافة بين جهاز مسح ضوئي وجهاز آخر حتى نحصل على انتشار متساوي للإضاءة يخلو من أي بقع ظلية، والتي ينصح بأن لا تتعدى عن ١٢٠ سم بين جهاز وآخر.

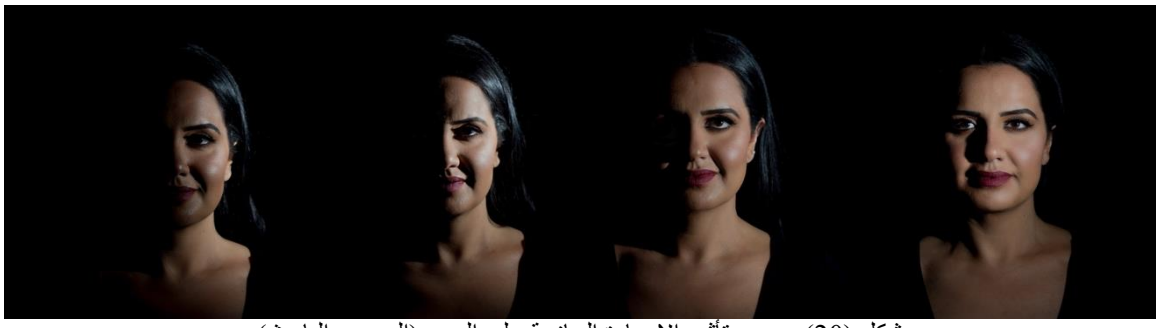
3-3 الإضاءة الجانبية:

وهي باللغة الإنجليزية تسمى "Side Lighting" وهو مصطلح ظهر من علم الإضاءة المسرحية حيث ينبثق الضوء من جانب الممثل أو الشكل المراد إضاءته من على يسار أو يمين المسرح ويستخدم لنحت الأشكال في الفراغ وتستخدم في إضاءة عروض الرقص والباليه، حيث تظهر أجساد الراقصين وحركاتهم بتفاصيلها (شكل 19). ويتميز هذا الاتجاه بالتفاعل بين الضوء والظل وينتج عنه تأثيرات ثلاثية الأبعاد (شكل 20). أما في التصميم الداخلي والعمارة، فللإضاءة الجانبية عدة تطبيقات وتأثيرات مختلفة تعتمد على ارتفاع مصدر الضوء وزاوية تركيبه:



شكل (19) يوضح استخدام الإضاءة الجانبية في المسرح لإضاءة الراقصين

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



شكل (20) يوضح تأثير الإضاءة الجانبية على الوجه (المصدر الباحث)

3-3-1 الإضاءة الجانبية العلوية:

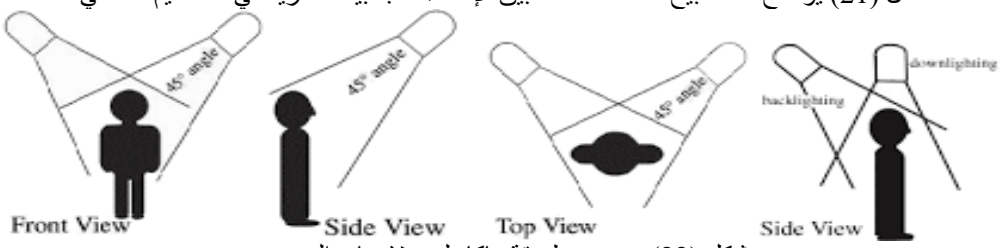
ينبعث الضوء الجانبي العالي من زاوية ٤٥° أو أكثر من على السقف فوق ومباشرة إلى جانب الشكل أو المستخدم. وهي تشبه الإضاءة الأمامية بحيث توفر الوضوح البصري ولكنها تختلف بحيث تضيف البعد الثالث وتظهر الأشكال المضاءة بطريقة ثلاثية الأبعاد وبعيدا عن التسطيح الموجود في الإضاءة الأمامية. وتعتبر هذه الزاوية طبيعية في تأثير الإضاءة حيث تشبه تأثير إضاءة الشمس على الأشياء. ويستخدم هذا الاتجاه في التصوير الفوتوغرافي للصور الشخصية الرسمية.

أما في التصميم الداخلي، تستخدم Spotlight و Track Light شكل (21) لتحقيقها في إضاءة المجسمات والمنحوتات التي تتطلب وضوحا بصريا وإبراز الأبعاد الثلاثية للشكل بعيداً عن الدراما التي تخلقها الاتجاهات الأخرى للإضاءة.

ولتحقيق أفضل النتائج في تطبيق الإضاءة الجانبية، ينصح بالتالي:

- يتم وضع الضوء الجانبي العلوي بشكل تقليدي- أي وفقًا لطريقة ماكاندليس لإضاءة المسرح (شكل 22) - على النحو الأمثل لينبثق من 45° فوق و45° إلى جانب واحد من الجسم. يُنظر إلى زاوية الضوء هذه عمومًا على أنها "طبيعية" وتوفر في الوقت نفسه كلاً من النحت والرؤية، ويتم تطبيقها لإضاءة المجسمات التوضيحية (شكل 23).

شكل (21) يوضح المصابيح المستخدمة لتطبيق الإضاءة الجانبية القطرية في التصميم الداخلي

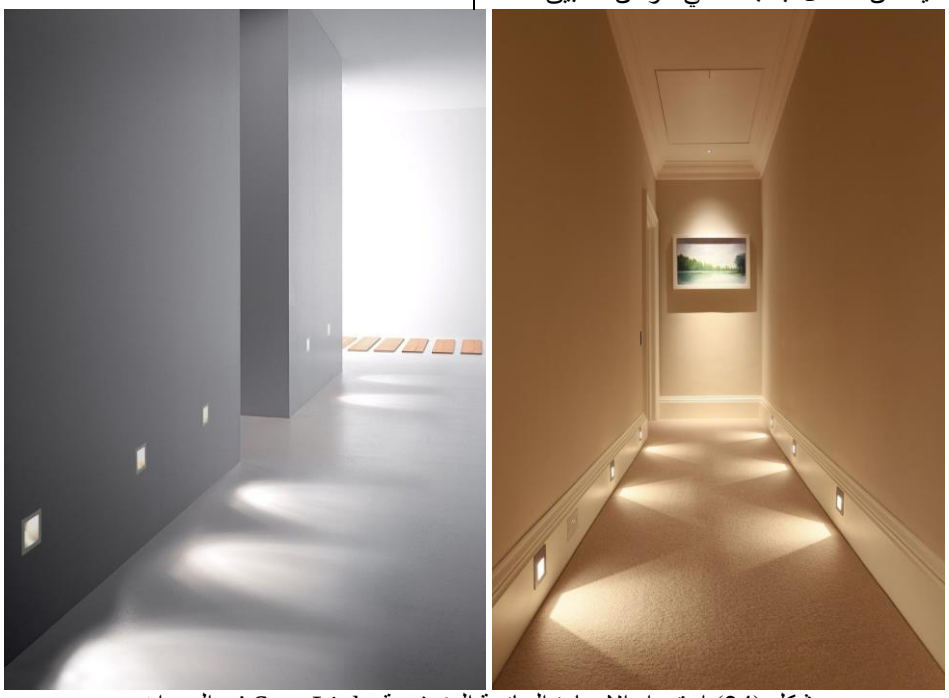


شكل (22) يوضح طريقة ماكاندليس لإضاءة المسرح

شكل (23) يوضح تطبيق طريقة ماكندليس في الإضاءة في التصميم الداخلي

3-3-2 الإضاءة الجانبية المنخفضة:

ينبعث الضوء الجانبي المنخفض من ضوء أسفله أفقياً، من زاوية 45° أو أقل ومثبته على سطح رأسي (عمود أو جدار) ومباشرة إلى جانب الشكل أو المستخدم. وتعتبر هذه زاوية نحتية للغاية، حيث تضئ الأجزاء السفلية من الشكل باتجاه أفقي، ولكن تطبيق هذا التقنية في العمارة والتصميم الداخلي بطريقة مختلفة، حيث يستخدم في تركيز الإضاءة الليلية للأسطح الأفقية المنخفضة كالأرض، والشكل (24) يوضح استخدام الإضاءة الجانبية المنخفضة Step Light في اضاءة الممرات.



شكل (24) استخدام الإضاءة الجانبية المنخفضة Step Light في الممرات

3-3-3 إضاءة المحاذاة:

ضوء المحاذاة ويسمى باللغة الإنجليزية Grazing وهو وضع مصدر الإضاءة بالقرب من السطح المراد إضاءته لينتج عنه علاقة حادة بين الضوء والظل تعزز إدراك العمق من خلال التأكيد على الملمس الطبيعي والتضاريس النحتية للسطح. وجهاز المحاذاة Grazer هو جهاز إضاءة تقني مصمم لخلق هذا التأثير ويعتبر أداة فعالة للمصمم الداخلي لإنشاء جدران وأسطح رأسية مميزة ومذهلة داخل الفراغ (شكل 25).

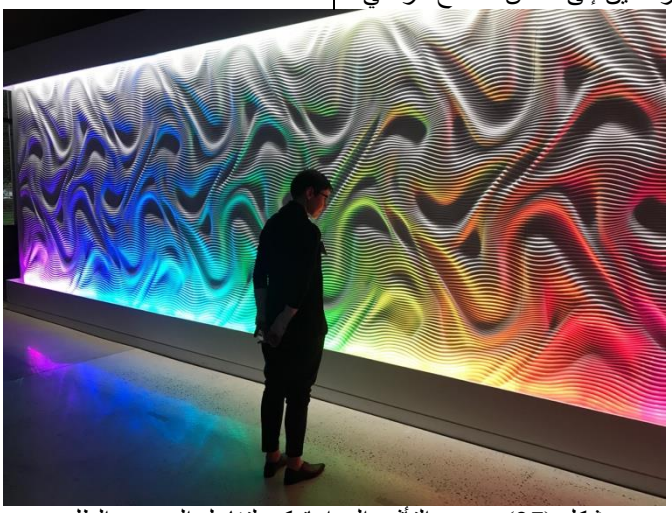
شكل (25) يوضح تأثير إضاءة المحاذاة على سطح رأسي في التصميم الداخلي

يعتبر ضوء المحاذاة مناسب لإضاءة الأسطح الرأسية شديدة النسيج وخشنة الملمس مثل الجص الخشن أو الأسطح المكسية بالأحجار، الا انه كارثي بالنسبة للجدران "المسطحة" مثل الجص الناعم أو ألواح الجبس، لأن هذه الجدران ليست مسطحة فعليا وعادة ما تحتوي على بعض العيوب الطفيفة مثل علامات المسط، والتي قد تبرز مع تقنية المحاذاة. وفي بعض الأحيان يستخدم ضوء المحاذاة أيضاً للكشف عن عيوب الأسطح الرأسية والأخطاء في الصناعة.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

شكل (26) يوضح تركيب جهاز المحاذاة من السطح الرأسي

عادة ما يوضع جهاز المحاذاة بالقرب من السطح الرأسي المراد إضاءته بشكل نموذجي بحد أقصى 30سم ويفضل أقل (شكل 26)، بحيث تكون زاوية شعاع الضوء تسقط على الحائط بزاوية ضيقة وتقود هذه الزاوية الشديدة الانحدار العين إلى ملمس السطح الرأسي من خلال خلق تأثير دراماتيكي عن طريق تفاعل الضوء والظل (شكل 27)، ويمكن أن يتعمق تأثير المحاذاة أو يتضاءل عن طريق تحريك الجهاز بالقرب من السطح أو بعيداً عنه.



شكل (27) يوضح التأثير الدراماتيكي لتفاعل الضوء والظل

4-3 الإضاءة الصاعدة:

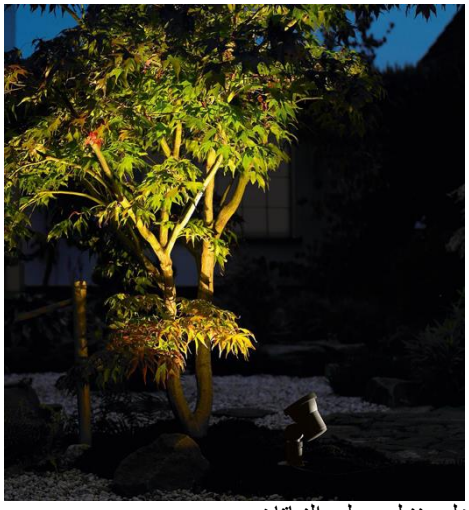
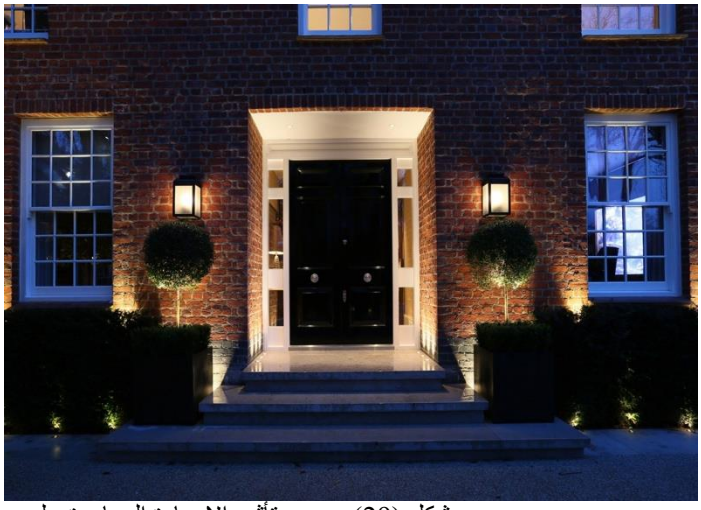
وهي الإضاءة الموجهة من أسفل إلى أعلى، وتسمى باللغة الإنجليزية "Uplight" وهو مصطلح دارج ويستخدم في عالم تصميم الإضاءة المسرحية والمعمارية (شكل 28)، ويمكن تعريفه على انه جهاز مصمم لإلقاء الضوء من الأسفل إلى الأعلى، وعادة ما يكون على الأرض وينتج عنه تأثير للإضاءة مميز وتفاعل بين الضوء والظل لا نراه في المشاهد الطبيعية، ويعتبر من أكثر إتجاهات الإضاءة لخلق الدراما والأجواء المبهرة في الفراغ.

شكل (28- أ) تأثير الإضاءة الصاعدة في المسرح

تستخدم الإضاءة الموجهة إلى الأعلى في المسارح لتعزيز الشعور الدرامي والهيبة وعظمة المشهد، حيث تظهر الأشياء والممثلين بشكل أطول، وكذلك في التصميم الداخلي والعمارة، تستخدم الإضاءة الموجهة إلى الأعلى في خلق الانطباع الدرامي. ومن

(ب) تأثير الإضاءة الصاعدة على الوجهه (المصدر الباحث)

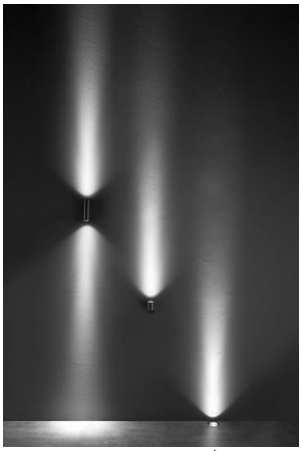
أفضل الفراغات التي تتحمل تلك الدراما المثيرة للعين والمشاعر هي المداخل والممرات، كذلك ممكن توظيفها في ابراز العواميد المعمارية والأقواس والمجسمات التي تحتوي على تفاصيل وأيضا على الأشجار والزرع. كما يوضح (شكل 29).

شكل (29) يوضح تأثير الإضاءة الصاعدة على مدخل منزل وعلى النباتات

ويمكن لجهاز الإضاءة الصاعدة أن يركب بطرق مختلفة (شكل 30)، منها:

- غائر في الأرض (Inground Uplight).
- على السطح (Surface Mounted).
- على الجدار (Wall Mounted).



شكل (30) يوضح طرق تركيب الإضاءة الصاعدة

وأيضاً تتنوع زوايا الضوء (شكل 31) لجهاز الإضاءة الصاعدة:

- زاوية ضيقة ٩٥ ـ ١٥٥
- زاوية متوسطة ٣٠٥
- زاوية واسعة ٤٥٥ ـ ٦٠٥

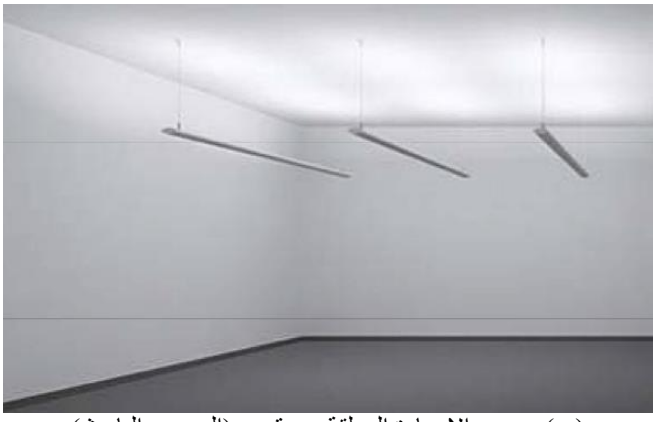
شكل (31) يوضح زوايا الضوء لجهاز الإضاءة الصاعدة

3-4-1 المعلقات ذات الإضاءة الصاعدة:

وعادة ما يغطي الضوء في المعلقات الموجه إلى الأعلى مساحة كبيرة من السقف ويصبح فيه السقف بارز بصرياً، ويعتبر مصدراً ثانويا للضوء بسبب خصائصه العاكسة، ويتميز الضوء الموجه إلى الأعلى بانه منخفض الشدة ومنعدم الوهج، لذلك يستخدم في أماكن العمل كالمكاتب والمدارس بسبب الراحة البصرية المصحوبة به. ولإتقانه، يجب إبعاد مصدر الضوء عن السطح المضاء (السقف) بمسافه كافية تسمح بانتشاره وعدم تكتل الحزم الضوئية وخلق تباين مزعج (شكل 32).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

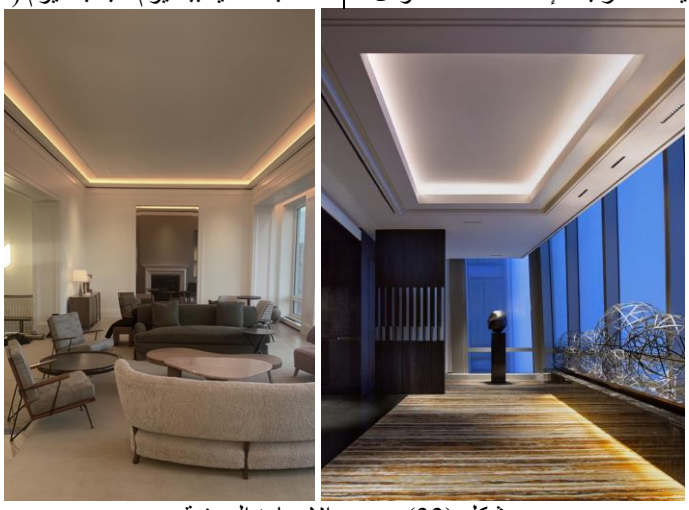
شكل(32-أ) يوضح الإضاءة المعلقة ذات اتجاه صاعد إلى السقف



(ب) يوضح الإضاءة المعلقة عن قرب (المصدر الباحث)

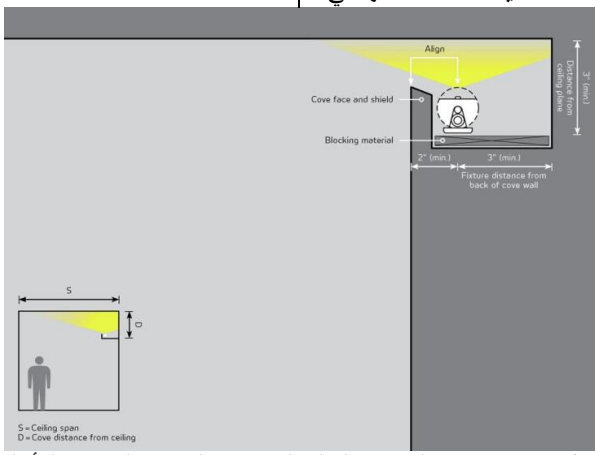
2-4-3 الإضاءة المخفية الموجهة إلى الأعلى:

هي إضاءة خطية من شريط ليد أو إضاءة من أنابيب T5 مخفية في الديكور وموجهة إلى السقف بحيث تضرب الإضاءة السقف وكل نقطة على السقف تعكس الضوء في كل اتجاه، ينتج عن ذلك بيئة مسطحة منخفضة التباين وتظهر الأجسام والوجوه بشكل باهت مشابه لما يسببه يوم ملبد بالغيوم (شكل 33).



شكل (33) يوضح الإضاءة المخفية

مميزات الإضاءة المخفية المتجهه إلى الأعلى أنها توفر إضاءة عامة ناعمة ومنتشرة ومنعدمة الوهج. وهي تعتبر إضاءة غير مباشرة خالية من الظل وبالتالي تقل معها الدراما، لذلك يفضل استخدامها في الأماكن ذات النشاط العالي وقليلة التباين كغرفة المعيشة اليومية وغرفة الملابس.



شكل (34) يوضح الطريقة المثلى للإضاءة المخفية الموجهة للأعلى

ولتحقيق الإضاءة المخفية يجب تطبيق التالي:

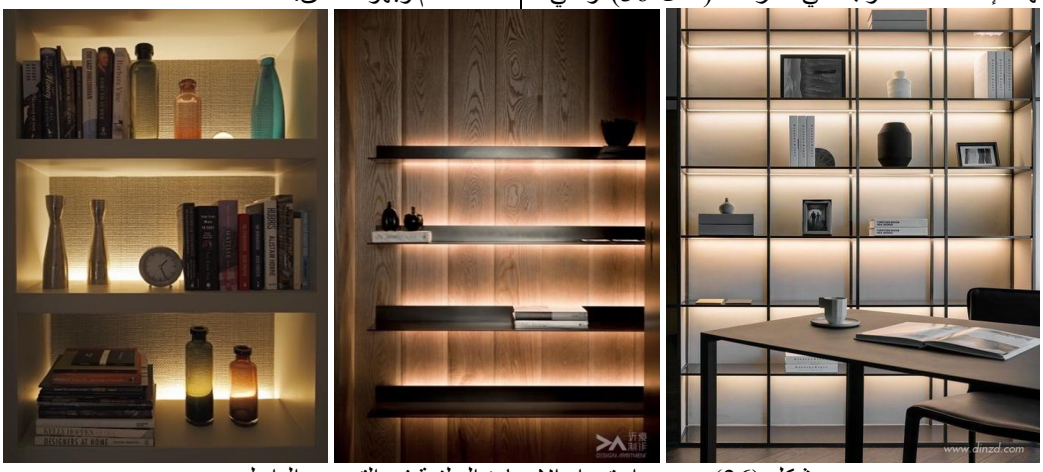
- أن يكون سطح السقف ذو لون فاتح وعالي الانعكاس.
- من المهم أن تكون حافة الفتحة طويلة بما فيه الكفاية لإخفاء تركيبات الإضاءة وإلا قد يكون المصباح مرئيًا وغير جذاب.
- يجب أن يكون الجزء العلوي من المصباح مستويًا مع الحافة؛ حتى لا يخلق خطوط من الظل.
- يجب أن يكون السطح الداخلي للفتحة أبيض مسطح.
- مع ازدياد مسافة التجويف عن مستوى السقف، سيزداد أيضًا تماثل سطوع السقف.

3-5 الإضاءة الخلفية:

الإضاءة الخلفية وتسمى باللغة الإنجليزية Back Light وهي إضاءة تنبع من الخلف، سواء خلف شكل ـو عنصر ما أو خلف المستخدم، وتحدد زاوية اتجاه الضوء هذه شكل الصورة الظلية (Silhouette) للشئ ويمكن أن تؤدي الوظيفة المهمة المتمثلة في فصل هذا الشئ عن الخلفية، فيظهر الشئ بشكل ظلي وثنائي الأبعاد فقط. وتستخدم هذه التقنية كثيرا في الواجهات للمباني، وخصوصاً في إبراز الأعمدة الكلاسيكية وخلق تباين ضوئي ممتع بصرياً، كما يوضح شكل (35).

شكل (35) يوضح أمثلة لإظهار الأعمدة بصورة ظلية من خلال الإضاءة الخلفية

مع تطور تكنولوجيا الليد وسهولة دمج إضاءة ليد الشريطية بالتصميم الداخلي وقطع الأثاث، تطورت تطبيقات الإضاءة الخلفية، ولكن من أهمها الإضاءة المدموجة في الأرفف (شكل 36) والتي أيضا تظهر المعروضات بشكل ظلي. ويعتبر هذا الاسلوب في الإضاءة جيد لخلق دراما وأجواء في المكان، لذلك يطبق كثيراً في المطاعم وبهو الفنادق.



شكل (36) يوضح استخدام الإضاءة الخلفية في التصميم الداخلي

3-6 الإضاءة متعددة الإتجاهات:

ينبعث الضوء متعدد الاتجاهات في اتجاهين أو أكثر في نفس الوقت، باستخدام الحزم الضوئية من اتجاهات وشدة ضوء متنوعة، وتختلف أشكال الإضاءة المتعددة الاتجاهات وتأثيراتها باختلاف نوع جهاز الإضاءة وتصميمه وزوايا الحزم الضوئية فيه، ومنها:

1-6-3 الإضاءة المنتشرة من جميع الاتجاهات:

هي الإضاءة التي ينبعث الضوء منها من جميع الاتجاهات، ومن خلالها يتم تحديد الشكل الثلاثي الأبعاد للفراغ المضاء، حيث أن الإضاءة المنتشرة تضيء الفراغ الداخلي بالكامل، مما يقلل الظلال ويظهر التفاصيل ولكنها قد تكون مصحوبة بوهج مزعج للعين قد يؤثر على جودة العمل. على الرغم من أنه غالبًا ما يكون مرغوبًا في الإضاءة المنتشرة من ناحية عملية ووظيفية للفراغ، إلا أن هذا النوع من الإضاءة ينتقص التأثير الدرامي والإثارة البصرية (شكل 37) ومن أهم عيوب الإضاءة المنتشرة خصوصاً التي تبعث الضوء جانبياً أنها تسبب وهج غير مرغوب فيه.

شكل (37) يوضح تأثير الإضاءة المنتشرة من جميع الإتجاهات

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

6-3-2 الإضاءة ذات اتجاهين:

إضاءة ينبعث الضوء فيها من اتجاهين إلى الأعلى وإلى الأسفل- نحو السقف والجدران وكذلك نحو الأرض ولكن ليس جانبًا، والتي توفر كلاً من المكونات المباشرة وغير المباشرة للضوء المنتشر، ولها تطبيقين مهمين في التصميم الداخلي:

- **إضاءة معلقة:** وهي وحدات إنارة معلقة من السقف تنقل مكونات الضوء إلى الأعلى والأسفل (شكل 38)، يعمل الضوء المنعكس من السقف على انتشار الإضاءة بشكل متساو في الفراغ، مما يقلل الظل والتباين ويخلق تصميمًا داخليًا موحدًا عالي السطوع، أما الإضاءة الموجهة الى الأسفل توفر استخدامات فعالة للضوء على أسطح العمل. وتستخدم هذا النوع من وحدات الإضاءة في المكاتب وأماكن العمل. وتسمى أيضًا شبه مباشر إذا كانت 60٪ إلى 90٪ من اللومن- الضوء المنبعث من المصباح- موجهًا نحو الأسفل، وشبه غير مباشر إذا كان 60٪ إلى 90٪يتم توجيه من اللومن لأعلى.

شكل (38) إضاءة معلقة ذات حزم ضوئية من اتجاهين- إلى الأعلى وإلى الأسفل

- **إضاءة جدارية:** وهي وحدات إنارة جدارية توجه الحزم الضوئية إلى الأعلى وإلى الأسفل لإضاءة الأسطح الرأسية، تستخدم في الممرات الداخلية والخارجية. ومن مميزاتها أنها مصدر جيد للإضاءة المحيطية التي تعزز انطباع اتساعية المكان، وتعتبر أيضاً إضاءة ديكورية ومريحة للعين. عكس الإضاءة المنتشرة، الإضاءة الجدارية لا تحتوي على الوهج المزعج للعين إذا تم تركيبها بالارتفاع الصحيح- على المستوى البصري: ١٦٠ سم للشخص الواقف. ينبعث الضوء الصاعد والهابط في أنماط تختلف من ضيق إلى واسع; حيث ان التوزيع المركز يركز الضوء في نمط ضيق؛ اما التوزيع المنتشر يشتت الضوء بنمط واسع.

شكل (39) وحدات الإنارة ذات الاتجاهين أعلى وأسفل

نتائج البحث: Result

في ممارسات التصميم الداخلي، عادة ما تستخدم اتجاهات مختلفة للإضاءة مع بعضها البعض لتشكيل تركيبات وطبقات متنوعة من الإضاءة في الفراغ المصمم لتخدم الهدف الوظيفي والجمالي للتصميم الداخلي. توفر هذه الطبقات التوازن الصحيح للرؤية ونحت الفراغ، وفصل المقدمة عن الخلفية، واظهار عناصر التصميم الداخلي، وخلق أمزجة وطرز مختلفة للفراغ. ومن خلال هذا البحث تم التعرف على تأثير اتجاه مصدر الضوء وتطبيقاته في مجال التصميم الداخلي، وتم تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول يلخص نتائج التحليل السابق لأنواع الإضاءة وتطبيقاتها في التصميم الداخلي:

الاتجاه	النوع	التأثير	التطبيق
الإضاءة العلوية	الإضاءة العلوية	- تحدد الشكل والوجه بطريقة مجردة (Abstract) وتعزله عن الفراغ - تقلل من الإحساس بارتفاع الفراغ وتجعل الأشياء والأجسام تظهر بشكل أقصر . - غير جيدة لرؤية ملامح الوجه، فهي تلقي الكثير من الظل على ملامح الوجه - تخلق الكثير من الوهج	- تنتج الدراما والاثارة العاطفية عندما تستخدم بشكل مباشر ومركز بزاوية حادة اقل من ٣٠. - تستخدم للتركيز على أسطح العمل الأفقية كالمكاتب وطاولة الطعام. - الأسقف المنخفضة: زاوية متسعة وتقارب الأجهزة حتى لا تكون بقع ظلية الأسقف العالية: يمكن تركيبها بتباعد أكبر، تخلق تباين بين الأسطح الأفقية والرأسية، صعب تركيز الإضاءة فيها
الإضاءة الأمامية	الإضاءة الأمامية من السقف.	إضاءة الأسطح الرأسية، وضوح الرؤية، تسطيح السطح الرأسي	في المتاحف والمعارض وإضاءة اللوحات الفنية
	الإضاءة الأمامية العمودية	وضوح الرؤية	للمرايات والحمامات وطاولات المكياج وغرف التبديل
	الماسح الضوئي	لإضاءة الأسطح الرأسية بطريقة متساوية وانسيابية	- إضاءة الجدران التي تحتوي على اعلان او تعليمات - اضاءة الجدار المعاكس للنافذة لتقليل التباين وخلق توازن ضوئي
الإضاءة الجانبية (القطرية)	الإضاءة الجانبية العالية من السقف	وضوح الرؤية، تقليل الظلال، مع تعزيز الشكل الثلاثي الأبعاد	يستخدم في التركيز لتعزيز البعد الثالث على المجسمات
	الإضاءة الجانبية المنخفضة	تأثير نحتي منخفض	يستخدم للإضاءة الليلية وإضاءة الممرات والأسطح الأفقية المنخفضة كالأرضيات
	المحاذاة	ينتج عنه علاقة قوية بين الضوء والظل	يستخدم لإظهار الجدار ذو ملمس خشن، ويتم تركيبه قريب من سطح الجدار
الإضاءة الصاعدة	من الأرض	خلق الدراما	للعواميد، المداخل، المزروعات
	المعلقات ذات إضاءة صاعدة	إضاءة عامة وغير مباشرة، عديمة الوهج وخالية من الظل	في أماكن العمل
	الإضاءة المخفية الموجهة إلى الأعلى	تأثير جمالي يضفي جو من الهدوء	في غرف المعيشة وبهو الفنادق وأماكن العمل
الإضاءة الخلفية	الإضاءة الخلفية	يظهر الأجسام بشكل ظلي يخلق دراما يفصل الأجسام عن الخلفية	إظهار العواميد في الواجهات المعمارية والمداخل بشكل ظلي يستخدم في الإضاءة المدمجة للأرفف لخلق أجواء في المطاعم وبهو الفنادق غير جيد لأرفف المحلات التجارية
الإضاءة متعددة الاتجاهات	إضاءة منتشرة في جميع الاتجاهات	خلق إضاءة متساوية ولكن يصاحبها الوهج المزعج	تستخدم لإيضاح الرؤية العامة داخل الفراغ
	إضاءة ذات اتجاهين	معلقة: إضاءة عامة على السقف، وإضاءة مركزة على سطح العمل	في المكاتب وأماكن العمل والأداء الوظيفي العالي
		جدارية: إضاءة محيطية تعزز الشعور بإتساعية المكان	في الممرات الداخلية والخارجية.

التوصيات: Recommendation

1- ضرورة الاهتمام بوضع مقررات تعليم اتجاهية مصدر الإضاءة في برامج التصميم الداخلي. وتطبيق تأثير الإضاءة واستخدامتها في استيديوهات التصميم الداخلي.

2- يبدأ تصميم الإضاءة بعد ولادة فكرة التصميم الداخلي، ولتحديد اتجاهية الإضاءة في الفراغ، يمكن للمصمم الداخلي بالتعاون مع مصمم الإضاءة اتباع الخطوات التالي:

- دراسة الأنشطة الوظيفية ومتطلبات الموقع.
- دراسة سيكولوجية المستخدم في الفراغ.
- دراسة المواد المستخدمة في التصميم الداخلي والأثاث.
- تحديد عنصر الجذب البصري وتحديد الهرم البصري للحيزات الداخلية.
- تحديد اتجاهية الإضاءة من حيث التالي:

- إضاءة أفقية أو رأسية
- إضاءة مسلطة على عنصر في التصميم الداخلي أو الكتلة المعماري، أو مسلطة لمستخدم المكان.

المراجع: References

1- Aronson, J. (1995). A pragmatic view of thematic analysis. The Qualitative Report, 2(1), 1–3.

2- Creswell, J. W. (2012). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. Sage.

3- Essig, L., & Setlow, J. (2013). Lighting and the design idea. Wadsworth Cengage Learning.

4- Flynn, J. E., Hendrick, C., Spencer, T., & Martyniuk, O. (1979). A guide to methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting. Journal of the Illuminating Engineering Society, 8(2), 95-110.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

5- Flynn, J. E., Segil, A. W., & Steffy, G. (1988). Architectural interior systems. Lighting, air conditioning, acoustics.
6- Gordon, G. (2015). Interior lighting for designers. John Wiley & Sons.
7- IES. (2010). IES Lighting Handbook, Tenth Edition. New York, NY: Illuminating Engineering Society of North America.
8- Pink, S. (2013). Doing visual ethnography. Sage.
9- Tesch, R. (2013). Qualitative research: Analysis types and software. Routledge.
10- Thau, A. P. (1991). Vision and literacy. Journal of Reading, 35(3), 196-199.