The Islamic University of Gaza
Deanship of Research and Graduate Studies
Faculty of Engineering
Master of Architecture Engineering

الجامعة الإسلامية بغزة
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
كلية الهندسة
ماجستير الهندسة المعمارية

دَوْرُ الْإِضَاءَةِ الصِّنَاعِيَّةِ فِي إِبْرَازِ القِيَمِ الوَظِيفِيَّةِ وَالْجَمَالِيَّةِ لِلْفَرَاغِ الدَّاخِلِيِّ
(حَالَةٌ دِرَاسِيَّةٌ: المَرَاكِزُ التِّجَارِيَّةُ فِي مَدِينَةِ غَزَّةَ)

The Role of Artificial Lighting in Portraying Functional and Aesthetic Values of Interior Spaces
(A Case Study: Commercial Centers in Gaza City)

إِعدَاد البَاحِثِ
فيصل خليل ابراهيم الغرباوي

إشراف
الأستاذ الدكتور
عبد الكريم حسن محسن

الأستاذ الدكتور
محمد علي الكحلوت

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ فِي الهندسة المعمارية بِكُلِيةِ الهندسة فِي الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ بِغَزة

جمادى الأولى/ 1440هـ – يناير/ 2019م

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل عنوان :

دَوْرُ الْإِضَاءَةِ الصِّنَاعِيَّةِ فِي إِبْرَازِ القِيَمِ الوَظِيفِيَّةِ وَالْجَمَالِيَّةِ لِلْفَرَاغِ الدَّاخِلِيِّ (حَالَةٌ دِرَاسِيَّةٌ: المَرَاكِزُ التِّجَارِيَّةُ فِي مَدِينَةِ غَزَّةَ)

The Role of Artificial Lighting in Portraying Functional and Aesthetic Values of Interior Spaces (A Case Study: Commercial Centers in Gaza City)

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة انما هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وإن هذه الرسالة ككل لم تقدم من قبل لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثى لدى مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

I understand the nature of plagiarism, and I am aware of the University's policy on this.

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted by others elsewhere for any other degree or qualification.

Student's name:	فيصل خليل الغرباوي	اسم الطالب:
Signature:	**فيصل خليل الغرباوى**	التوقيع:
Date:	2019/01/28م	التاريخ:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية بغزة
The Islamic University of Gaza
عمادة البحث العلمي والدراسات العليا
هاتف داخلي: 1150

الرقم ..ج.س.غ/35/..... Ref
التاريخ ....2019/01/28م Date

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناء على موافقة عمادة البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **فيصل خليل ابراهيم الغرباوي** لنيل درجة الماجستير في كلية **الهندسة**/ برنامج **الهندسة المعمارية** وموضوعها:

دور الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي
حالة دراسية: المباني التجارية في مدينة غزة

The Role of Artificial lighting to Expose the Functional and Aesthetic Values of the Internal Space
Case Study - Commercial Buildings - Gaza Strip

وبعد المناقشة التي تمت اليوم **الاثنين 22 جمادي الأولى 1440**هـ الموافق **2019/01/28**م الساعة **الحادية عشرة صباحا**، في **قاعة اجتماعات مبنى طيبة**، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د.عبد الكريم حسن محسن	**مشرفا ورئيسا**	.....
أ.د.محمد علي الكحلوت	**مشرفا**	.....
أ.د.نادر جواد النمرة	**مناقشا داخليا**	.....
د.حسام الدين محمد داود	**مناقشا خارجيا**	.....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحث درجة الماجستير في **كلية الهندسة/ برنامج الهندسة المعمارية**.

واللجنة إذ تمنحه هذه الدرجة فإنها توصيه بتقوى الله تعالى ولزوم طاعته وأن يسخر علمه في خدمة دينه ووطنه.

والله ولي التوفيق،،،

عميد البحث العلمي والدراسات العليا

أ. د. مازن إسماعيل هنية

P.O. Box 108, Rimal, Gaza, Palestine Tel: + 970 (8) 264 4400 هاتف: Fax: + 970 (8) 264 4800 فاكس: ص.ب. 108 الرمال، غزة، فلسطين
public@iugaza.edu.ps www.iugaza.edu.ps

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التاريخ: 25/ 12/ 2019م	الرقم العام للنسخة	3107319	اللغة	عربي	☒ ماجستير	☐ دكتوراه

الموضوع/ استلام النسخة الإلكترونية لرسالة علمية

قامت إدارة المكتبات بالجامعة الإسلامية باستلام **النسخة الإلكترونية** من رسالة

للطالب/ فيصل خليل الحرباوي

رقم جامعي: 120140031 قسم: هندسة معمارية كلية: الهندسة

وتم الاطلاع عليها، ومطابقتها بالنسخة الورقية للرسالة نفسها، ضمن المحددات المبينة أدناه:

- تم إجراء جميع التعديلات التي طلبتها لجنة المناقشة.
- تم توقيع المشرف/المشرفين على النسخة الورقية لاعتمادها كنسخة معدلة ونهائية.
- تم وضع ختم "عمادة الدراسات العليا" على النسخة الورقية لاعتماد توقيع المشرف/المشرفين.
- وجود جميع فصول الرسالة مجمَّعة في ملف (WORD) وآخر (PDF).
- وجود فهرس الرسالة، والملخصين باللغتين العربية والإنجليزية بملفات منفصلة (PDF +WORD)
- تطابق النص في كل صفحة ورقية مع النص في كل صفحة تقابلها في الصفحات الإلكترونية.
- تطابق التنسيق في جميع الصفحات (نوع وحجم الخط) بين النسخة الورقية والإلكترونية.

95

ملاحظة: ستقوم إدارة المكتبات بنشر هذه الرسالة كاملة بصيغة (PDF) على موقع المكتبة الإلكتروني.

والله ولي التوفيق،

توقيع الطالب

Faisal

إدارة المكتبة المركزية

إدارة المكتبات
IUG Central Library

ملخص الدراسة

برزت حاجة الإنسان منذ عصور ما قبل التاريخ الى سد نقص الإَضاءة الطبيعية بالإضاءة الصناعية فاستغل النيران والمشاعل والشموع والمصابيح وغيرها من الوسائل المختلفة لتوفير إمكانية الرؤية في الظلام من جهة وتحقيق المؤثرات البصرية من جهة أخرى، ومع تطور النشاطات الإنسانية المعاصرة وتشعبها ازدادت **أهمية** الاعتماد على الإضاءة وذلك لتعزيز الأداء الوظيفي والجمالي للفضاءات الداخلية والخارجية حتى غدت الإضاءة من أولويات التصميم الداخلي، فهي تلبي المتطلبات العملية والفنية والجمالية في عالم التصميم الداخلي، وتعد عاملاً اساسيا ذات حضور فعال يتجاوز خصائصها الفيزيائية وتأثيراتها السيكولوجية نحو تحسين وتعزيز واثراء الصورة النهائية لتلك الفضاءات، **لذلك يهدف البحث** الى التعرف على انواع ووحدات واساليب الاضاءة الصناعية داخل الفراغ وبيان قدرتها الكاملة وأثرها الفعلي في ابراز جمال الفراغ الداخلي، ولتحقيق هذا الهدف لا بد من دراسة مفاهيم وطبيعة الاضاءة وانواعها ومصادرها واهدافها وماهيتها واسس ومعايير التعامل معها وغيره في محاولة للإجابة على **سؤال بحثى** وهو كيف يمكن الاستفادة من عنصر الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي، حيث ان **فرضية** البحث قائمة على اساس انه لم يكن هنالك اهتمام بعنصر الاضاءة الصناعية وتأثيره داخل الفراغ مما ينعكس سلبا على الانسان والفراغ، واعتمد الباحث **المنهج** الوصفي التحليلي لدراسة المشكلة البحثية للوصول للنتائج والحلول المناسبة من خلال جمع وتحليل المعلومات والبيانات والدراسات المتعلقة بموضوع الاضاءة وعمل استبيان لجمع المعلومات المتوفرة عن منطقة الدراسة والتي تمثلت في المراكز التجارية بمدينة غزة من خلال المشاهدة والملاحظة والمسح الميداني للمواقع المستهدفة وتوثيق لما هو قائم، وخلصت الدراسة الى عدد من **النتائج** كان اهمها ان عنصر الاضاءة الصناعية مؤثر بصرى بامكانيات هائلة يحقق بيئة داخلية مشوقة ويؤثر على راحة الانسان وعلى نجاح او فشل تصميم الفراغ واساسى في نجاح وجذب الزبائن للمنتجات بداخل المراكز التجارية وان اجهزة الاضاءة سلاح ذو حدين يجب ان يكون متوازن بقوته وشدته وشكله، واما عن **التوصيات** فكان اهمها ضرورة القيام بمزيد من الدراسات التى تتناول موضوع الاضاءة الصناعية ودورها في الفراغات المعمارية المختلفة وتعزيز ونشر ثقافة الاحساس البصرى بالاضاءة واهميتها ودورها وتاثيرها الفعال في بيئتنا الداخلية.

الكلمات المفتاحية : (الاضاءة/الفراغ الداخلي/ الاضاءة الصناعية /اجهزة الاضاءة)

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

Abstract

The humans need for replenishing natural lighting with artificial one has emerged since prehistoric times, so they have taken the advantages of fire, torches, candles, lamps, and other tools to see through darkness and to create visual effects. In light of contemporary and ramified human activities developments, the **importance** of depending on lighting has been increased to enhance the functional and aesthetic performances of interior and exterior spaces until it has become a priority for interior design. In this respect, lighting accommodates scientific, artistic, and aesthetic requests of interior design world, and is considered a fundamental factor with effective presence that exceeds its physical properties and psychological influences towards enhancing, improving and enriching the end picture of these spaces. Consequently**, this study aims** at identifying types, fixtures, and techniques of artificial lighting inside the space, and manifesting its full potential and actual effect on portraying the interior space aesthetics. In order to achieve this aim, it is essential to understand the concept and nature of lighting, its types, sources, purposes, basics, and standards of its functionality in order to answer **the study question** which is "*How can we benefit from the artificial lighting element in portraying the functional and aesthetic values of interior space*?". **The study hypothesis** is mainly based on that there is no interest in artificial lighting element and its effect on the interior space, which, in consequence, reflects negatively on the human and the space. The researcher adopted the descriptive analytical **approach** in investigating the study problem to arrive at appropriate findings and solutions through gathering and analyzing data, information, and studies relevant to the lighting subject. This is in addition to developing a questionnaire for collecting available information about the study area represented in the commercial centers in Gaza city through viewing, observing, surveying, and documenting of the targeted locations. The study concluded with several **results**, the most important of which is that artificial lighting element is considered a visual effect with enormous possibilities that can create an exciting interior environment. It also contributes to the human comfort and the success or failure of the space design. Furthermore, it is considered a pillar in attracting customers to the products displayed inside the commercial centers. However, lighting fixtures are double-edged sword that should be balanced in its strength, intensity, and shape. The most important **recommendations** include conducting further studies that tackle down the artificial lighting subject and its role in various architectural spaces. This is in addition to promote and disseminate the culture of visual sense of lighting, its importance, role and significant influence on our internal environment.

Keywords: (light, interior space, artificial lighting, lighting fixtures)

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي * وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي * وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِنْ لِسَانِي يَفْقَهُوا قَوْلِي ﴾

[طه: 25-28]

صَدَقَ اللهُ العَظيم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإهداء

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء إلى القلب الناصع بالبياض... أمي الغالية

الى من احمل اسمه بكل فخر وهو رمز التضحية والصبر... ابى الفاضل

إلى رفيقة الدرب وخليلة القلب وسكن الروح ودواء الجروح ... زوجتي العزيزة

إلى القلوب الرقيقة والنفوس البريئة " غزل وغنى" ... بناتي الاميرات

إلى من شاركني حضن أمي وبهم استمد عزتي وإصراري... إخواني وأخواتي

إلى أساتذتي وزملائي وكل من علمني حرفا

إليهم جميعاً ... أهدي هذا البحث المتواضع راجياً من

المولى عز وجل القبول والنجاح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شــكرٌ وتقديــرٌ

بادئ ذي بدء أتوجه بشكري إلى من يستحق الشكر والثناء، فالحمد والشكر لله أولاً وأخيراً على فضله أن وفقني لإتمام هذا البحث العلمي، وأسأله تعالى القبول، وإن كان من كلمة شكر فإنني أوجه شكري وامتناني **للأستاذ الدكتور المهندس/ عبد الكريم حسن محسن**، وكذلك للأستاذ الدكتور/ **محمد على الكحلوت لتشرفي بإشرافهما** على الرسالة، مما كان لتوجيهاتهما القيمة التي أمدانى بها خلال فترة اعداد هذه الدراسة الأثر الكبير في إنجازها، فبارك الله فيهما.

كما واتقدم بالشكر والتقدير إلى أعضاء لجنة المناقشة كل من:

الدكتور الفاضل/ نادر جواد النمرة حفظه الله (مناقشاً داخلياً)

الدكتور الفاضل/ حسام الدين محمد داوود حفظه الله (مناقشاً خارجياً)

لتفضلهما بمناقشة هذه الرسالة، حتى خرجت بهذه الصورة البهية، فجزاهما الله خيراً.

ولا يسعني إلا أن أشكر من ساهم في تحكيم الاستبانة كل من الأستاذ الدكتور/ م. فريق القيق ، والدكتور/ أحمد محيسن ، مما كان لهما الدور الكبير في تحكيمها وإخراجها بصورتها النهائية، وكذلك الشكر موصول إلى إدارة كل مجمع كابيتال مول التجاري ، وإدارة مجمع الأندلسية، وإدارة مجمع اللولو التجاري لتعاونهما الرائع في الحصول على البيانات والصور حتى تمت هذه الرسالة على بركة الله.

وكذلك لا أنسى أن أشكر أ. هاني الصوص (أبو خليل) لقيامه بتنسيق وترتيب وإخراج الرسالة، حتى خرجت إلى النور، فجزاه الله خيراً.

وأخيراً وليس بآخر، فإنني أشكر الأهل والأحبة، وكل من ساعد وساند ودعم ولو بدعوة خير في ظهر الغيب، فبارك الله فيهم جميعاً.

الباحث/ فيصل الغرباوي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة المحتويات

إقـــرار.....أ

نتيجة الحكم.....ب

ملخص الدراسة.....ت

Abstract.....ث

اقتباس.....ج

الإهداء.....ح

شـكرٌ وتقديـرٌ.....خ

قائمة المحتويات.....د

قائمة الجداول.....س

قائمة الأشكال والصور.....ص

الفصل الأول الإطار العام للدراسة.....1

تمهيد.....2

1.1 أهمية البحث.....2

1.2 أهداف البحث.....3

1.3 المشكلة البحثية.....3

1.4 فرضية البحث.....4

1.5 منهجية البحث.....4

1.6 مصادر المعلومات.....5

1.7 حدود البحث.....5

1.8 معوقات البحث.....6

1.9 الدراسات السابقة.....6

1.10 هيكلية الدراسة.....8

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني مفاهيم عامة عن طبيعة الضوء 9
تمهيد : 10
2.1 طبيعة الضوء 10
2.2 تعريف الضوء 11
2.3 خصائص الضوء 12
2.4 الضوء والرؤية 14
2.5 الظل والظلال 17
2.6 مصادر الضوء 19
2.7 المصابيح والمنابع الضوئية 23
2.8 التأثير الفسيولوجي والسيكولوجي للإضاءة 35
خلاصة 47
الفصل الثالث أنظمة وأسس تصميم الإضاءة الداخلية 48
3.1 مراحل تصميم الإضاءة 49
3.2 مخطط الإضاءة الصناعية في الفضاءات الداخلية 51
3.3 أهداف تصميم الإضاءة 52
3.4 معايير تصميم الإضاءة 53
3.5 تقنيات واسس تصميم الانارة 55
3.6 انواع اجهزة الاضاءة 67
3.7 بعض الاخطاء الشائعة في استخدام اجهزة الاضاءة المتنوعة 88
3.8 الاتجاهات الفنية الحديثة وتكنولوجيا الضوء 90
الفصل الرابع تاثير الاضاءة مع مكونات الفراغ الداخلى 94
4.1 الجمال المعمارى والادراك البصرى 95
4.2 الادراك البصرى 97
4.3 القيم الجمالية للضوء 97

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.4 تاثير الاضاءة على مكونات الفراغ الداخلى 100
4.5 العوامل المؤثرة في التصميم الداخلى 100
4.6 عناصر الفراغ الداخلي 101
4.7 الإضاءة وإظهار الفراغ.....102
4.8 الإضاءة والأسقف.....107
4.9 الإضاءة والحوائط.....110
4.10 إضاءة الأرضيات 113
4.11 الضوء وتأكيد الشكل.....114
4.12 الإضاءة وتأكيد خطوط التصميم 116
4.13 الإضاءة وتأكيد الإيقاع في التصميم.....119
4.14 الاضاءة والملمس 120
4.15 الاضاءة واظهار اللون.....122
4.16 لون الضوء.....124
4.17 وظائف الضوء الجمالية:.....131
الخلاصة 132
الفصل الخامس: واقع الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية مدينة غزة-الحالات الدراسية.....133
تمهيد 134
5.1 المبانى العامة.....134
5.2 نبذة عن قطاع غزة:.....136
5.3 المناطق التى تم زيارتها واختيار الحالة الدراسية المناسبة.....138
5.4 مبررات اختيار الحالة الدراسية 138
5.5 آلية دراسة الحالات الدراسية 139
5.6 الحالة الدراسية الأولى : كابيتال مول 140
5.7 الحالة الدراسية الثانية : الاندلسية مول 149

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.8 الحالة الدراسية الثالثة : مجمع اللولو التجارى.....157
الخلاصة 161
الفصل السادس المسح الميداني (الاستبيان) والنتائج والتوصيات.....162
تمهيد: 163
6.1 منهج الدراسة.....163
6.2 مجتمع الدراسة.....164
6.3 عينة الدراسة.....164
6.4 خطوات بناء الاستبانة.....164
6.5 أداة الدراسة 164
6.6 صدق الاستبانة.....165
6.7 ثبات الاستبانة 169
6.8 الأساليب الإحصائية المستخدمة: 169
6.9 المحك المعتمد في تحليل الاستبانة 170
6.10 تحليل بيانات الاستبانة ومناقشتها.....170
6.11 النتائج والتوصيات.....177
المصادر والمراجع.....182
أولاً: المراجع العربية.....183
ثانياً المراجع الاجنبية :.....188
الملاحق 189

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة الجداول

جدول (2.1): خصائص مصادر الضوء المختلفة 35

جدول (2.2): تأثيرات الالوان السيكولوجية والفسيولوجية الايجابية والسلبية على النفس 45

جدول (3.1): بعض أنواع الأجهزة المتدلية وخصائصها 77

جدول (4.1): يوضح عامل انعكاس الضوء في السطوح مختلفة الألوان 126

جدول (4.2): أمثلة شائعة عن درجة حرارة اللون بالكالفين وتطبيقات مناسبة : 129

جدول (4.3): درجة حرارة اللون وتمييزها ضمن الفائة الباردة والدافئة.....129

جدول (4.4): درجات الأداء اللوني ومعدلاتها المختلفة.....130

جدول (5.1): تحليل الحالات الدراسية.....139

جدول (5.2): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – كابيتال مول.....144

جدول (5.3): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – مول الاندلسية :.153

جدول (5.4): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – مجمع اللولو التجارى :.....160

جدول (6.1): درجات مقياس ليكرت الخماسي 165

جدول (6.2): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية " والدرجة الكلية للمجال.....166

جدول (6.3): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري " والدرجة الكلية للمجال.....167

جدول (6.4): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري " والدرجة الكلية للمجال.....167

جدول (6.5): معامل الارتباط بين درجة كل مجال من مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة168

جدول (6.6): معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة.....169

جدول (6.7): يوضح المحك المعتمد في الدراسة :.....170

جدول (6.8): توزيع عينة الدراسة حسب الجنس.....170

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول(6.9): توزيع عينة الدراسة حسب العمر.....171

جدول (6.10): توزيع عينة الدراسة حسب مستوى التعليم.....171

جدول (6.11): توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل.....172

جدول(6.12): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الاول " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية ".....173

جدول (6.13): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الثانى" تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري ".....174

جدول (6.14): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الثالث " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري ".....175

جدول (6.15): فيظهر المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لجميع فقرات الاستبانة للمجالات الثلاث :.....176

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة الأشكال والصور

شكل (1.1): صور جوية – فلسطين –قطاع غزة – حى الرمال 5

شكل (1.2): هيكلية الدراسة..... 8

شكل (2.1): الطيف الكهرومغناطيسي..... 11

شكل (2.2): يوضح مكان الطيف المرئى من باقى الترددات والامواج الطولية الاخرى 11

شكل (2.3): انعكاس الضوء..... 12

شكل (2.4): مثال على انكسار الضوء..... 13

شكل (2.5): عندما يرتطم الضوء بسطح مادة فان كل التاثيرات الثلاثة تحدث..... 13

شكل (2.6) : مقطع لعين الانسان..... 14

شكل (2.7): وصف تقريبى لعلمية الرؤية..... 14

شكل (2.8): سلوك أجزاء العين الحساسة للضوء من المخاريط والقضبان 15

شكل (2.9): يتم تشكيل الصورة في العين بشكل مقلوب، ويتم تصحيح وضعيتها في الدماغ..... 15

شكل (2.10): المساحة المرئية عند تثبيت كل من العين والرأس مجال الرؤية في الوضع الافقى والرأسى 17

شكل (2.11) : مجال الرؤية في الشكل الافقى ومجال الرؤية في الوضع الرأسى 17

شكل (2.12): سقوط الضوء على الأجسام وتكوين نوعين من الظلال..... 18

شكل (2.13): نماذج لزاوية سقوط الضوء ونوعية ونماذج الظلال الناتجة 18

شكل (2.14): تطور مصابيح الاضاءة عبر السنين..... 21

شكل (2.15): تصنيف مصادر المصابيح الكهربائية..... 23

شكل (2.16): مصباح متوهج..... 24

شكل (2.17): مكونات المصباح المتوهج..... 24

شكل (2.18): شكل من انواع مصابيح الهالوجين..... 25

شكل (2.19): مصباح هالوجين دون الزجاج المحمي 25

شكل (2.20): صورة مقربة لمصباح الهالوجين..... 25

شكل (2.21): مصباح فلوريسنت ذات ضغط منخفض..... 27

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (2.22): صورة توضح الالوان الضوئية المختلفة التى تصدرها معظم المصابيح..... 27
شكل (2.23): مصباح فلورسنت ذات ضغط عالى..... 28
شكل (2.24): مصابيح إنارة للشوارع من بخار الصوديوم،..... 29
شكل (2.25): مصباح الزئبق ذو ضغط عالى 30
شكل (2.26): صورة لمصباح الهاليد المعدنى(Metal halide lamp)..... 31
شكل (2.27): مصابيح الصوديوم ضغط عالي. 31
شكل (2.28): منتجات عديدة من اشكال المنابع الضوئية الصلبة (LED)..... 32
شكل (2.29): أنواع للصمام الثنائي الباعث للضوء LED تصل مقاييس بعضها إلى 5 مليمتر .. 32
شكل (2.30): استخدام الاف من وحدات اضاءة الليد في حديقة الحيوانات –لوس أنجلوس 34
شكل (2.31): الوهج من مصدر ضوء السيارة في النهار والليل..... 38
شكل (2.32) : الوهج المعيق 39
شكل (2.33): الوهج المباشر 39
شكل (2.34) : الوهج المباشر من جهاز الانارة ومن جهاز الكمبيوتر سطح شديد اللمعان 39
شكل (2.35): الشرائح المعدنية لحجب وهج المصابيح الكهربائية..... 40
شكل (2.36): الشرائح المعدنيةLouvers لحجب وهج الشمس 40
شكل (2.37): ناشر محبب أ وبال Opal diffuser للتخفيف من وهج المصايح الكهربائية 40
شكل (2.38): المواد شبة الشفافة (الستائر) لتخفيف من شدة وهج الشمس في الاماكن الداخلية . 40
شكل (2.39): أجهزة تسبب الوهج المباشر..... 41
شكل (2.40): أجهزة تحجب الوهج المباشر..... 41
شكل (2.41): السطوع نتيجة الخلفية..... 42
شكل (2.42): لقطات من داخل كاتدرائية نوتردام بفرنسا بلدة رونشامب 43
شكل (3.1): صورة لفراغ مضاء باضاءة تسمح برؤية كافة التفاصيل المهمة بسهولة ويسر 52
شكل (3.2): بعض انظمة الاضاءة الداخلية..... 55
(شكل (3.3) الاضاءة العامة والاضاءة المركزة والاضاءة الديكورية 56

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.5): الناشر في جهاز الانارة يعطى هنا ضوء مباشر منتشر (جهاز فلورسنت ذو الناشر)57
شكل (3.6): العاكس في جهاز الانارة يعطى ضوء..... 57
شكل (3.7) لقطات توظهر تاثير كلا من الاضاءة المباشرة الموجهة والاضاءة المباشرة المنتشرة.. 57
شكل (3.8): طرق الاضاءة بطريقة غير مباشرة..... 58
شكل (3.9): طريقة الاضاءة المختلطة بواسطة جهاز واحد..... 59
شكل (3.10): طريقة الاضاءة بواسطة جهازين مختلفين لتحقيق الاضاءة المختلطة..... 59
شكل (3.11): صورة لفراغ استخدم انارة مختلطة من الانارة المباشرة والإنارة الغير مباشرة..... 60
شكل (3.12): انارة عامة باستخدام الدوان لايت وإنارة عامة مخفية بالسقف 60
شكل (3.13): استخدام انارة غير مباشرة او مباشرة منتشرة– وإنارة مباشرة موجهة..... 61
شكل (3.14): إنارة غير مباشرة بدون ظلال لا يوجد تجسيم للشكل..... 61
شكل (3.15): إنارة مباشرة تجسم الاشكال تجعلها اكثر وضوحاً..... 61
شكل (3.16): تحديد وتركيز الاضاءة على السطح الافقى والسطح العمود حسب نوع نشاط الفراغ.62
شكل (3.17): يوضح ارتفاع طبيعة النشاط..... 62
شكل (3.18): الشكل المعماري لسقف يتطلب وجود انارة غير مباشرة..... 63
شكل (3.19): أجهزة إنارة غاطسة في الجدار لإضاءة السقف 63
شكل (3.20): Wall –Recessed Ceiling Washer 63
شكل (3.21): انارة ممر فندق بأساليب مختلفة..... 64
شكل (3.22): اعتماد انارة الممر على الفن..... 64
شكل (3.23): تركيز الاضاءة على تمثال متحف 64
شكل (3.24): تأثير ضوء الشمس وتكوين تأثير معين 65
شكل (3.25): إنارة مركزة فوق طاولةالطعام 65
شكل (3.26): تركيز الإنارة على طاولة الطعام..... 65
شكل (3.27): تركز الإضاءة على العناصر المعمارية لاظهارها بشكل مميز..... 65
شكل (3.28): لقطة من مطبخ استخدم انواع مختلفة من الاضاءة..... 66

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.29): اجهزة ديكورية للإضاءة 66
شكل (3.30): مصدر ضوء ديكوري..... 66
شكل (3.31) شكل معمارى مصمم لينتج ضوء بشكل جمالى..... 67
شكل (3.32): جهاز داون لايت لمصباح فلورسنت المدمج..... 68
شكل (3.33): جهاز داون لايت لمصباح اليد LED..... 68
شكل (3.34): جهاز 600ملم * 600 ملم نوع فلورسنت..... 68
شكل (3.35): جهاز 600 ملم*600 ملم نوع ليد..... 68
شكل (3.36): ضوء متماثل Symmetrical 69
شكل (3.37): ضوء غير متماثل Asymmetrical..... 69
شكل (3.38): داون لايت ذو عاكس..... 69
شكل (3.39): دوان لايت له ناشر 69
شكل (3.40): مصباح إنارة يحجب الوهج 70
شكل (3.41): مصباح اضاءة ذة سطح ناشر بلاستيك..... 70
شكل (3.42): تباعد الاجهزة عن بعضها البعض Spacing..... 70
شكل (3.43) : بعد الجهاز عن الجدار Offset..... 71
شكل (3.44): جهاز منير للجدار له ضوء غير متماثل لتركيز الانارة على الجدار 72
شكل (3.45) : تبدو الغرفة مظلمة عند عدم انارة جدرانها 72
شكل (3.46): المسافة المناسبة لوضع جهاز منير الجدار..... 72
شكل (3.47): المسافة بين اجهزة الاضاءة لجهاز (الول وشر) 72
شكل (3.48): انارة ناتجة عن انارة جهاز الوش لايت ينير الجدار والارض معا..... 73
شكل (3.49): لقطة للانارة الناتجة من جهاز الول وشر ينير الجدار فقط..... 73
شكل (3.50): الانارة الناتجة عن جهاز منير الجدارين ينير الجدارين ويحد الوهج باتجاه..... 74
شكل (3.51): جهاز منير الجدارين يوضح التباعد بين الأجهزة Double Washlight 74
شكل (3.52): صور لاجهزة الدون لايت المتصلة بالسقف مباشرة بنوعين العاكس والناشر 75

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.53): صور جهاز يوضح الناشر السفلي والناشر الملفوف 75
شكل (3.54): صور جهاز يوضح الناشر حسب إنارة السقف..... 76
شكل (3.55): بعض من اساليب تحقيق الاضاءة العامة بواسطة اجهزة الانارة المعلقة من السقف76
شكل (3.56): صورة لجهاز داون لايت صغير الحجم نو المصباح الهالوجين متدلى من السقف . 77
شكل (3.57): توزيع اتجاه الضوء من المصدر 78
شكل (3.58): جهاز معلق على الجدار لانارة غير مباشرة– ينير السقف..... 78
شكل (3.59): يوضح اجهزة الاضاءة الغاطسة او معلقة على الجدار وتحقيق اساليب مختلفة من الاضاءة 79
شكل (3.60): اجهزة معلقة على الجدار بشكل مباشر لانارة المكان وتحقيق انارة عامة للفراغ 79
شكل (3.61): صور لنوع من اجهزة الاضاءة المركزة (جهاز الإنارة المركز الإتجاهي) 79
شكل (3.62): جهاز السبوت لايت غاطس بالسقف له عاكس سفلى (Spotlight)..... 80
شكل (3.63): استخدام اجهزة سبوت لايت غاطسة في السقف لتحقيق انارة مركزة على الاشياء المهمة التى يريد المصمم ابرازها. 80
شكل (3.64): جهاز لتحقيق انارة مركزة معلق بسكة (Spotlight for Track)..... 81
شكل (3.65): جهاز سبوت لايت معلق على السكك غاطسة فى السقف لانارة مركزة..... 81
شكل (3.66): امالة جهاز الانارة بزاوية اعلى من 30 قد يحدث وهج..... 82
شكل (3.67): أجهزة مع ملحقات حجب الوهج لزيادة الراحة البصرية عند إمالة الأجهزة أكثر من الزاوية 30o مع الخط العامودي..... 82
شكل (3.68): الصورة والمزهرية عليها نفس كمية الانارة فى كامل الغرفة 82
شكل (3.69): الصورة والمزهرية عليها مستوى انارة اكثر بخمس اضعافة من الانارة العامة الموزعة بالغرفة مما يجعلها جذابة وافضل 82
شكل (3.70): بعض اجهزة الاضاءة– للإضاءة المركزة..... 83
شكل (3.71): إنارة مخفية في السقف 83
شكل (3.72): مقطع يوضح مكونات الكورنيش 84
شكل (3.73): لقطة توضح امكانية تحقيق اضاءة عامة بواسطة الاضاءة المخفية..... 84

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.74): الأبعاد الدنيا للانارة الغير مباشرة لمصابيح الفلورسنت 85
شكل (3.75): موضع مصدر الضوء داخل قاعدة الكرونيش – الاضاءة المخفية..... 85
شكل (3.76) : مكان التجويف يجب ان يكون فوق مستوى النظر الطبيعى..... 85
شكل (3.77) : الاضاءة المخفية وانتشارها كانارة عامة غير مباشرة في ديكور السقف بغرفة النوم85
شكل (3.78): اجهزة الاضاءة الديكورية المعلقة في السقف..... 86
شكل (3.79): بعض اجهزة الانارة الديكورية المعلقة على الحائط واجهزة حرة التعليق 87
شكل (3.80): وضعية جهاز الإنارة الديكوري..... 88
شكل (3.81): سقف ملئ بالاجهزة الغاطسة (الداون لايت)..... 88
شكل (3.82): الظلال تحت العين ناتجة عن وضع جهاز بالسقف (سبوت لايت) 89
شكل (3.83): صورة توضح اهمية وضع الاضاءة بشكل مناسب لاظهار الوجه والتفاصيل لمراة الحمام. 89
شكل (3.84): الصور فوق الاسر لا يوجد عليها انارة مركزة مما يجعلها عديمة القيمة..... 89
شكل (3.85): جهاز انارة يسبب الوهج..... 90
شكل (3.86): مصابيح الإضاءة الديكورية..... 90
شكل (3.87):صور توضح بعض اعمال الفنان موندي هيبرون بالتشيكل والنحت الضوئى..... 91
شكل (3.88): اعمال دونتلا مي (الألياف الضوئية والنيون والحديد والنحاس والزجاج) 92
شكل (3.89): عمل فنى لدانيل استخدم فيها الانارة الجدراية وعبورها ضمن مرشحات وانتاج اشكال وتداخلات فنية للضوء..... 92
شكل (3.90): نسيح الضوء..... 93
شكل (4.1) : عناصر الفراغ الداخلي..... 101
شكل (4.2): اساليب مختلفة من مصادر الاضاءة التى تعمل على تحديد الفراغ..... 103
شكل (4.3): الاضاءة المخفية في الأعمدة..... 103
شكل (4.4): الإضاءة الطبيعية والصناعية في الفراغات المتصلة لقاعة العرض بمتحف التاريخ بفرنسا 104
شكل (4.5): مقطع لفراغ حققت فيه الاضاءة سواء طبيعية او صناعية اتصال الفراغات..... 104

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.6): الاتصال بين الفراغات المختلفة بوجود قواطع زجاجية 105

شكل (4.7): وحدة الإضاءة الضخمة المعلقة في فندق نانكاى باليابان حققت الاتصال الفراغلى للطوابق العليا بالاضافة لجذب الانتباه.....105

شكل (4.8) : توضح الصورة استخدام نوعيات مختلفة من الإضاءة أمكن تحقيق الفصل الفراغى لحيز بهو الاستقبال ومنطقة التوزيع 106

شكل (4.9): وحدة الاضاءة المخفية في السقف.....106

شكل (4.10): الاضاءة المخفية في السقف المستعار 107

شكل (4.11): وحدات اضاءة صناعية تثبت بالسقف مباشرة.....108

شكل (4.12) : وحدات الإضاءة المنزلقة على مجرى track light لتوجيه إضاءة مباشرة وذات مرونة عالية في توجيهها.....109

شكل (4.13): وحدات إضاءة معلقة Pendants light 109

شكل (4.14):luminous Ceiling (السقف المضيء).....109

شكل (4.15) : بعض اعتبارات تصميم سقف مضيئ وتوضيح المسافات المناسبة بين وحددات الاضاءة والناشر في حال كان الناشر او الشرائح معتمة او فاتحة اللون.....110

شكل (4.16): اضاءة سقفية منفصلة (جاهزة التركيب).....110

شكل (4.17): لقطة لجدار صخرى بفتحات لاضاءة الشموع متناغمة مع الاضاءة ووتعطى شعور بالدفى 111

شكل (4.18): إضاءة الجدران بشكل جذاب وملفت وتكرار وحدة الاضاءة يوحى بالحركة والاتجاه.112

شكل (4.19): قدرة الاضاءة على اظهار الملمس من خلال وحدات الاضاءة الموجهة وعلى بعد مسافات محددة.....112

شكل (4.20): الأرضية المكونة من بلاطات الطوب الزجاجي وأسفلها وحدات الإضاءة أضفت تأثيرات جمالية درامية على الممر.....114

شكل (4.21): صورة من داخل صالة الانتظار بمطار بيشوب الدولى (Bishop International Airport) اكدت فيه الاضاءة شكل السقف المتموج والايحاء بالحركة 114

شكل (4.22) : لمطعم نادي قبرص بسان فرانسسكو 115

شكل (4.23): صورة توضح الاضاءة وتاكيدها لخطوط التصميم ودورها الوظيفى.....116

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.24): إضاءة فلورسنتية على هيئة خطوط منحنية.....117
شكل (4.25): إضاءة سقف قاعة عرض لمسرح.....117
شكل (4.26): الاضاءة المخفية بالسقف اكدت خط التصميم المنحنى لهذا الجدار 118
شكل (4.27): أنواع الاتزان.....119
شكل (4.28): الإتزان المتماثل لتصميم القاعة بالتكرار المتماثل لوحدات الاضاءة والتكرار 120
شكل (4.29) : قدرة الاضاءة على ايضاح ملمس الجدار.....121
شكل (4.30): إنارة مباشرة من السقف مع وجود أرضية لامعة.....122
شكل (4.31): إنارة غير مباشرة من السقف مع وجود أرضية لامعة.....122
شكل (4.32): لون الضوء الصادر من مصابيح مختلفة يمكن رؤيته من خلال هذه الصور 123
شكل (4.33): تأثير ألوان الضوء على اظهار الوان الجسم 125
شكل (4.34): الطيف الترددى لكلا الضوء الصادر من ضوء النهار وضوء مصباح 125
شكل (4.35): يوضح ان للون دور في انتشار الضوء ورؤية الفراغ.....126
شكل (4.36): الألوان الأساسية والألوان المضافة عند المزج بين الألوان 127
شكل (4.37): درجة اللون عند الغروب والظهيرة.....128
شكل (4.38): درجة حرارة اللون المرتبطة (CCT) وتمييزها ضمن الفئة الباردة أوالفئة الدافئة ...128
شكل (4.39): لون ابيض بارد درجة حراراة اللون 6500K.....129
شكل (4.40): لون ابيض دفيء درجة حرارة اللون 2700K.....129
شكل (4.41) الأداء اللوني لبعض مصادر الإضاءة الصناعية 130
شكل (5.1): Shopping center design : grimshaw.....135
شكل (5.2) : خريطة قطاع غزة – وموقعها من خارطة فلسطين الكلية.....136
شكل (5.3): صورة جوية لمدينة غزة 137
شكل (5.4): صور منطقة حى الرمال– بمدينة غزة.....137
شكل (5.5): صورة توضح خريطة اماكن الزيارة 138
شكل (5.6): الطابق الارضى – كابيتال مول.....140

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (5.7): صور مبنى كابيتال مول التجارى.....141
شكل (5.8): صور تبين الفراغات الداخلية لمبنى كابيتال مول التجاري.....142
شكل (5.9): صور تبين الفراغات الداخلية لمبنى كابيتال مول التجاري.....143
شكل (5.10): استخدام الإضاءة المخفية بألوان دافئة.....145
شكل (5.11): استخدام الإنارة المركزة 145
شكل (5.12): استخدام نوعيات مختلفة من أجهزة الإنارة الخافتة.....146
شكل (5.13) فاترينا عرض داخلها جهاز إنارة موجه سبوت لايت معلق.....146
شكل (5.14): جانب من سلسلة المطاعم المحلية داخل المول.....147
شكل (5.15): الفناء الرئيسى – كابيتال مول – المصدر الباحث.....148
شكل (5.16): صور مول الاندلسية ، المصدر الباحث.....150
شكل (5.17): صور تظهر الفراغات المتنوعة داخل مركز الاندلسية مول.....151
شكل (5.18): اجهزة الإنارة المستخدمة داخل الأندلسية المول 152
شكل (5.19): استخدام الإضاءة المخفية بكسوة الأعمدة.....154
شكل (5.20): دمج وحدات الإضاءة بتصميم السقف.....154
شكل (5.21): وحدات الإضاءة المكررة في السقف.....154
شكل (5.22): فاترينات العرض المفتوحة.....155
شكل (5.23): استغلال ضوء النهار بالإضاءة.....155
شكل (5.24): الاضاءة في فراغ المطعم الاندلسية مول.....155
شكل (5.25): فاترينة عرض داخل مول الاندلسية.....156
شكل (5.26): توزيع خاطئ لأجهزة الإنارة الغاطسة.....156
شكل (5.27): صورولقطات لمجمع اللولو 2.....157
شكل (5.28): صور لمجمع اللولو التجاري.....158
شكل (5.29): أجهزة الإنارة المستخدمة في مجمع اللولو التجاري 159

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصـل الأول

الإطار العام للدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول
الإطار العام للدراسة

تمهيد :

تعتبر الاضاءة من العناصر الاساسية في التصميم الداخلي، ومن أهم معطيات تشكيل وتحديد شخصية الفراغ المعماري لما لها من قدرة على ابراز وتجسيم عناصر التصميم الاخرى وتعمل على تغيير شكل الفراغ وتحديده واعطاء الانطباع العام له، كذلك لها دور في اظهار عناصر الفراغ من خلال كونها حادة او ضعيفة ويؤكد الحدود أو يظهر الملمس او يخفى الملامح أو يوحى باتساع الفراغ او ضيقه حيث ان أجمل التصاميم الداخلية لن تبدو جميلة بدون الإضاءة الجيدة والمخطط لها بعناية.

ونظرا لتنوع الانشطة الإنسانية المعاصرة وتشعبها ازدادت أهمية الاعتماد على الإضاءة وذلك لتعزيز الأداء الوظيفي والجمالي للفضاءات الداخلية والخارجية، وتبعا لذلك تنوعت متطلبات الاضاءة اللازمة لكل نشاط مما تطلب التنوع في اساليب وطرق الاضاءة في الفراغات المختلفة لكى توفر الاضاءة المناسبة ولتريح العين وتزيد من كفاءة الانتاج وتمكن المصمم من استخدام المبنى واعطاءه المرونة الكاملة في تصميم الفراغات الداخلية والاستفادة منها استخداما ملائما لوظائف متعددة واغراض شتى.

عموما فان الإضاءة في غاية الاهمية بالنسبة للعاملين في مجال التصميم الداخلي سواء كانت اضاءة طبيعة او صناعية وان استخدام الاضاءة بشكل جيد يولد انعكاسات مهمة بالنسبة للإنسان وتنعكس على سلوكه،

ومن الملاحظ في مدينة غزة في ظل النهضة العمرانية وخاصة بتصميم المحلات والمراكز التجارية وظهور الاتجاهات الحديثة في التصميم الداخلي، ظهر دور الاضاءة الهام في تحقيق التوافق والتناغم بين كافة عناصر التصميم في حيز الفراغ الداخلي، فعلى المصممين التأكيد على احداث الترابط بينها للحصول على نتائج ايجابية في عمله الفني فكان لا بد من دراسة واقع الاضاءة الصناعية في تلك الفراغات وبيان دورها في ابراز القيم الجمالية والوظيفية.

1.1 أهمية البحث

لم تعد الإضاءة تقتصر على الانارة فقط، بل تعدى معناها الحقيقي لتنضم إلى ركب التطور والإبداع، وفى ظل التطور التكنولوجي لوحدات الاضاءة واشكالها ونوعيتها واساليبها اصبح من الاهمية على المصمم احداث توافق وتكامل بينها وبين التصميم الداخلي لخدمة الغرض الوظيفي والجمالي لتلك الفراغات كون الاضاءة الداخلية تلعب دورا كبيرا في الحكم على نجاح او فشل تلك الفراغات ومع انتشار المشاريع التجارية واهتمام المصممين والجمهور بتلك الفراغات والحرص على مستقبل التصميم الداخلى كان لا بد من بيان هذا الدور المهم التى تلعبه الاضاءة الصناعية داخل الفراغ، ومما سبق يمكن تحديد اهمية البحث من خلال النقاط التالية :

- وتنبع اهمية الدراسة في طرحها لموضوع جديد خاصة فيما يتعلق بالاضاءة الصناعية داخل الفراغات التجارية خاصة في قطاع غزة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- مواكبة التطور وزيادة الطلب على التصميم الداخلي واهميته في ظل النهضة العمرانية
- وضع اسس ومعايير علمية صحيحة لاختيار اسلوب الاضاءة الصحيح في اطار رؤية شمولية وتكاملية تبدأ منذ التفكير بالتصميم مرروا باختيار نوعية اجهزة الاضاءة المناسبة لطبيعة الفراغ وتوافقها وتكاملها مع التصميم، لتجنب الاثار السلبية والبيئية التى لا ترقى للذوق العام ولا تؤدى دورها جماليا ووظيفا كما هو مطلوب.
- معرفة مدى التأثير الفسيولوجي والسيكولوجي للإضاءة وتفادى الاخطاء الشائعة في تنسيق واختيار الاضاءة.
- قلة الدراسات المختصة في مجال الاضاءة وخاصة في قطاع غزة.
- تسليط الضوء على اهمية الاضاءة الصناعية ودورها داخل الفراغ.

1.2 أهداف البحث

- تهدف الدراسة الى جمع المعلومات والتحاليل المستنبطة من الدراسات الميدانية للخروج بحلول واقتراحات تحقق فهما اكبر للإضاءة وكيفية توظفيها بشكل مناسب مع الفراغات المستخدمة فيها.
- بيان الدور الوظيفي والجمالى التى تحدثه الاضاءة داخل الفراغ الداخلى، وأساليب توزيع الإضاءة في الأماكن ذات الأنشطة المختلفة.
- دراسة طبيعة الضوء والتأثيرات المختلفة على الإنسان والأجسام والخامات.
- التعرف على انواع ووحدات واساليب الاضاءة الداخلية للفراغات المختلفة.
- توعية المعماري ومهندس الديكور مدى اهمية وتأثير الاضاءة الصناعية.
- الخلوص بنتائج وتوصيات للمختصين لإنتاج فراغات تواكب روح العصر وفتح افاق جديدة للدراسة والبحث.

1.3 المشكلة البحثية

إن التصميم الداخلي أصبح من الأولويات المهمة في حياة العديد من المواطنين وذلك رغبة ووعى لمواكبة التطور وتجميل فراغاتهم التي يمارسون فيها انشطتهم اليومية وجعلها اكثر ملائمةً وراحة ، وبما ان الاضاءة الداخلية عنصر من العناصر الاساسية في التصميم الداخلي ومن اهم معطيات تشكيل وتحديد شخصية الفراغ المعماري ومالها من تأثير على الانسان وعلى الفراغ ، كان لا بد من الوقوف على العديد من المشاريع والفراغات المصممة والمنفذة في مدينة غزة وخاصة فراغات المراكز التجارية فيلاحظ انها تفتقر الى عنصر الاضاءة الملائم ولا تحقق راحة بصرية ووجود خلط وتنوع غير مدروس في اختيار انظمة واجهزة الاضاءة المناسبة التى بدورها تتفاعل مع مكونات الفراغ وتبرزه بالشكل والوظيفة المطلوبة، حيث من خلال تجربة وخبرة الباحث في مجال التصميم الداخلى نجد ان مصممى الاضاءة هم مهندسون يقومون بدراسة مستوى الاضاءة ويبسط هذا العنصر تحت قانون واحد يحسب به عدد الاجهزة المطلوبة لانارة الفراغ ويوزعون الاجهزة في ترتيب واحد دون وجود فكرة كافية عن الانارة الناتجة وما تاثيرها على الانسان والمكان ودون اخد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عوامل واسس التصميم المهمة التى ترتقى بالتصميم وتجعله ملائم للنشاط والبيئة الداخلية وهذا يعتبر اسلوب غير محترف وله تبعاته السلبية، وهنا برزت المشكلة البحثية وهيٍ اغفال دور الاضاءة وتأثيراتها المختلفة داخل الفراغات المعمارية، وعليه يمكن صياغة المشكلة البحثية على شكل سؤال رئيسي **وهو كيف يمكن الاستفادة من قيمة عنصر الاضاءة في ابراز جمال الفراغ الداخلى بالاضافة الى تحقيق الوظيفة المطلوبة – خاصة في المراكز التجارية ؟**

وتطمح الدراسة إلى الإجابة على عدة تساؤلات فرعية اخرى وهى :

أ- هل تم الأخذ بعين الاعتبار التأثير السيكولوجي للإضاءة في تصميم الفراغات الداخلية بما يتلاءم مع نفسية ومصلحة الافراد مستخدمي هذه الفراغات ؟

ب- هل هنالك علاقة بين طريقة تصميم الاضاءة والنشاط التسوقي للفراغات الداخلية للمراكز التجارية ؟

ت- كيفية تحقيق التوافق والتكامل بين الاضاءة والفراغ الداخلية لابراز القيم الجمالية للتصميم الداخلى بالاضافة الى تحقيق الوظيفة المطلوبة من الفراغ ؟

ث- ما هو الدافع لتجاهل المعماريين والمهندسين لمسألة الاضاءة الصناعية عند تصميم وتنفيذ الفراغات الداخلية للمباني ؟

1.4 فرضية البحث :

بناءً على ما سبق تم تحديد مجموعة من الفرضيات التى سيكون تحليلها بالنفى او الاثبات خلاصة ونتائج هذه الدراسة :

- هناك الحاجة الى التعامل مع عنصر الاضاءة في الفراغ الداخلى عن دراسة وعلم.
- عدم الاهتمام بدور الاضاءة وتأثيراتها المختلفة على الفراغ وعلى الانسان.
- تنفيذ الاضاءة الداخلية بدون مرجعية علمية او مخطط يراعى طبيعة ووظيفة الفراغ.
- وجود خلط بين اساليب وانظمة الاضاءة واجهزة الاضاءة الصناعية .
- المبالغة في وضع اجهزة الاضاءة الداخلية مما ينعكس سلبا على الانسان.
- قدرة انتاجية اقل وتسويق سيئ في المراكز التجارية.

1.5 منهجية البحث

تعتمد الدراسة على المنهج **الوصفي التحليلي** لدراسة المشكلة البحثية للوصول الى النتائج والحلول المناسبة، من خلال التدرج من المدخل النظري والتعريف بمفردات الدراسة الى الدراسات المبنية على منهج التحليل والملاحظة لدراسة الحالات الدراسية المختارة ورصد واقع الإضاءة الصناعية داخل الفراغات التجارية في مدينة غزة وتوفير البيانات والحقائق وتفسيرها وذلك بالاعتماد على **ادوات البحث** التالية :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **الاستفادة من اكبر قدر من المراجع والكتب** والمخططات والمجلات والنشرات والابحاث المختلفة التي تتناول مفاهيم حول هذا موضوع الاضاءة الصناعية لغرض خدمة وإثراء البحث.
- **العمل الميداني** والذى يتمثل بالزيارات والمقابلات الميدانية وزيارة (مجمع كابيتال مول التجارى ومجمع الاندلسية مول ومجمع اللولو التجارى في مدينة غزة وغيره من الحالات الدراسية).
- **اعداد استبانة** كأداة اختبار ومساعدة ورصد اراء الناس والمختصين، لعينة عشوائية من المنطقة واستخدام برنامج الإحصائي SPSS وتحليل النتائج.
- الوصول لوضع النتائج والمقترحات والتوصيات المتمثلة بالبحث.

1.6 مصادر المعلومات:

- الكتب والمراجع التي تختص بمجال الاضاءة والتصميم الداخلي.
- الابحاث والدراسات السابقة كذلك المجلات والصحف والدوريات والمقالات والتقارير حول موضوع الدراسة.
- مقابلات شخصية مع المختصين في مجال الدراسة وزيارات ميدانية لمنطقة العمل.
- البحث والمطالعة عبر مواقع الانترنت المختلفة .

1.7 حدود البحث :

- الحدود المكانية: مدينة غزة – حى الرمال وهى منطقة تعد من اهم المناطق الاستراتيجية للمدينة فهو شريان حياة لما يحتويه من عناصر تجارية وثقافية وسيادية ورمزية وتاريخية.

شكل (1.1): صور جوية – فلسطين –قطاع غزة – حى الرمال

المصدر: الباحث: (Google Earth Pro.) بتصرف2018/10/5

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.8 معوقات البحث :

- قلة الكتب والمراجع العربية المتعلقة بالاضاءة الصناعية بشكل خاص في قطاع غزة.
- قلة الاهتمام سواء من المواطنين او الجهات المختصة بموضوع الاضاءة واثره على كل من التصميم الداخلي والانسان مما يقلل الجدية مع التعامل مع مثل هذه المواضيع .
- عدم القدرة على تصوير بعض الاماكن التجارية بسبب تخوف البعض من تقليد ونسخ التصاميم وتطبيقها في اماكن اخرى منافسة.

1.9 الدراسات السابقة :

تم الاطلاع والاستفادة من الابحاث والأوراق العلمية ذات العلاقة بموضوع الدراسة والتي تناولت بعض او اجزاء من موضوع الدراسة بحيث تم مراعاة خصوصية كل دراسة.

وهنا عرض لأهم الدراسات ذات العلاقة بموضوع البحث :

1. **الاضاءة الليلية في العمارة، رنا مازن مهدى، ورقة عمل –الجامعة التكنلوجية ببغداد، 2008م.**

وتناولت الاطروحة احد الجوانب المرتبطة بالإضاءة الصناعية والمتمثلة بالإضاءة الليلية للمبنى وبين الدور المهم التي تلعبه الاضاءة الليلية في تعزيز الجوانب التعبيرية للمشهد الليلي وتأكيد هوية العمارة، وتم مناقشة وتحليل عملية التصميم الضوئي واهميتها واهدافها ومراحلها المختلفة من خلال شرح تصنيفات ومستويات الاضاءة وحلل بعض المشاريع والحالات الدراسية مثل مشروع مكتبة الاسكندرية بمصر للوصول الى استنتاجات منها انا يكون التفكير بالتصميم الضوئي منذ مراحل المبكرة لوضع الافكار والمخططات التصميمة لضمان حصول تكامل بين اجزاء المشروع ولا يتم تأجيل موضوع الاضاءة وليصبح كانه تحصيل حاصل.

2. **الاعتبارات البصرية واسس دراسة الاضاءة عند تصميم المبانى السكنية في اليمن،على محمد السنبانى، ورقة عمل –مجلة جامعة دمشق للعلوم والهندسة، 2013م.**

تناول البحث المفاهيم العامة للإضاءة ومشكلاتها واهميتها في حياة الانسان من حيث تحقيق الاستقرار النفسي والصحة البصرية حيث ناقش المشكلة البحثية التي تكمن في تجاهل المعماريين لمسألة الإضاءة عند دراسة المباني عامة والمباني السكنية خاصة للوصول الى اسس تضاف الى القوانين وتشريعات البناء في اليمن. وخلص بوضع التوصيات ومقترحات منها عدم اعتماد أي تصاميم معمارية للمباني السكنية من قبل الجهات المختصة ما لم تكن متضمنة دراسة للإضاءة وصياغة معايير وانظمة معمارية وعمرانية تراعى الاضاءة بحيث تتلاءم مع متطلبات السكان واحتياجاتهم بمختلف الشرائح.

3. **دور الاضاءة الليلية في ابراز جماليات الشكل المعماري، نادر خليل عبيد، رسالة ماجستير– الجامعة الاسلامية، 2015 م.**

تناولت الاطروحة أهمية ودور الاضاءة الليلة في ابراز جماليات الشكل المعماري واختص بالمباني العامة في قطاع غزة كحالة دراسية ، نظرا لغياب واهمال عنصر الاضاءة الليلة في تلك المباني وتحدث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عن اهداف تصميم الاضاءة ومعايير تصميم الاضاءة وشرح العديد من الحالات الدراسية الدولية والمحلية منها مسجد عبد العزيز الخالدي في قطاع غزة.

4. **التقنيات الحديثة للإضاءة الخارجية،سارة عبد المنعم العريان،رسالة ماجستير- في جامعة القاهرة 2007م.**

ناقشت الدراسة ايضا موضوع الاضاءة الليلية الخارجية وعبر الباحث عن المشكلة بانها تلوث بيئي وبصرى وذلك لأسباب عديدة سببها عدم وضع وتصميم الاضاءة بشكل مدروس مما تسبب بفقدان للطابع المعماري وهوية المكان وبين من خلال الدارسة اهميه القاء الضوء على مجال تصميم الاضاءة والتعريف بمصمم الاضاءة وما هى مهامه ودوره وما هى المعلومات التى تهمه وتؤهله ليصبح متخصصا في هذا المجال. وتطرق بالتفصيل عن الاضاءة وطبيعتها وخواصها ومصادرها المتعددة للوصول الى ادرك كامل لماهية الاضاءة وبالأخص الاضاءة الليلية.

5. **التأثير السيكولوجي والفيسيولوجي للضوء واللون على تصميم الفراغ المعماري للمكاتب، لمياء كمال عبد العزيز سيد، رسالة ماجستير- جامعة السودان ،2016م.**

تعد الدراسة محاولة للتحقق من مدى ملامسة التأثيرات السيكولوجية والفسيولوجية للألوان والإضاءة على شريحة العاملين في المكاتب في مدينة الخرطوم. بهدف التعرف على الألوان والأنظمة الإضائية التي استخدمت في تصميم الفراغ المعماري داخل المكاتب وأماكن العمل من خلال أخذ حالات دراسية محلية والتعرف عليها ميدانيا ومن ثم تحليلها لمعرفة هل تم توظيف الأنظمة اللونية والإضائية المستخدمة في الفراغات الداخلية بما يتلائم مع نفسية ومصلحة الأفراد مستخدمي هذه الفراغات من عاملين ومستفيدين ، الامر الذي يعتبر خطوة هامة لفهم الفراغات الداخلية وفهم لنفسية مستخدميها. وجاءة الفرضية على أساس الإجابة السلبية " أنه لم يتم الأخذ بعين الإعتبار التاثير السيكولوجي والفسيولوجي للألوان والإضاءة في تصميم الفراغات الداخلية في المكاتب في مدينة الخرطوم " بما يتناسب مع وظيفة الفراغات وتفاعل المستخدمين داخلها. واستخدم الباحث المنهج العلمى لرصد التاثير السيكلوجى والفسيولوجى للالوان والاضاءة داخل الفراغ وذلك من خلال الاطلاع على الكتب والدوريات ومواقع الانترنت كما استخدم الباحث المنهجى الوصفى التحليلى لمناقشة المشكلة البحثية والخلوص بعدة نتائج واقتراحات وتوصيات من اهمها الارتقاء بالبعد اللونى وتاثيرها داخل المكاتب والارتقاء بالتصميم الاضاءة الصحيح والانسب للمكاتب.

6. **دور الاضاءة في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للتصميم الداخلي، احمد محمد مسلمي، رسالة ماجستير- جامعة حلوان، 2000م.**

تناولت الرسالة دراسة لدور الاضاءة في اظهار القيم الوظيفية والجمالية للتصميم الداخلى وذلك من خلال البحث في طبيعة الضوء والتأثيرات المختلفة له في الفراغات الداخلية وتأثير الضوء على الاجسام وكيفية اظهاره لهيئة الاجسام وانواع الظلال المصاحبة لسقوط الضوء وتضمنت الدراسة اساليب توزيع الاضاءة في الاماكن المختلفة وسرد اهم مصادر الاضاءة الصناعية والاجهزة المعروفة والدور التى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تلعبه الاضاءة في اظهار عناصر التصميم الداخلى المختلفة وختم بعمل مشروع تطبيقى من خلال عمل نموذج لحجرة استقبال مكتب وتطبيق اساليب الاضاءة المختلفة والخلوص بمجموعة من النتائج والتوصيات.

7. **متغيرات الاضاءة واثرها في الادراك والراحة البصرية في التصميم الداخلي، فوزى المشهدانى وعلاء الدين الامام، ورقة عمل- جامعة بغداد –مجلة الاكاديمى، 2006م.**

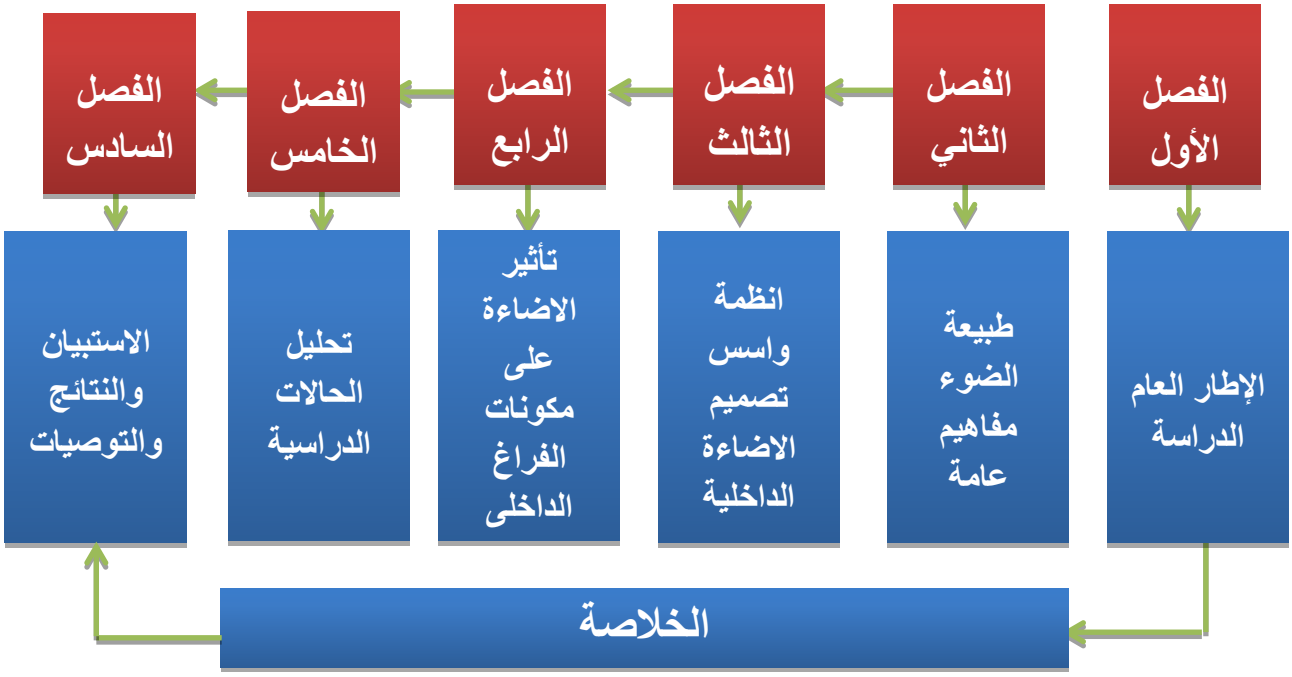
ناقشت الدراسة مدى امكانية السيطرة على متغيرات الإضاءة في الفضاءات الداخلية للمؤسسات العامة والخاصة وذلك بشرح النقاط المتمثلة بالتباين ونسبة الاضاءة والسطوح ووقت الرؤية ودرجة الانعكاس وتأثير ذلك في عملية الادراك البصرى وخلصت بنتائج ان هناك مجموعة متغيرات على مستوى البيئة والشكل وعلاقتهما بالإضاءة والتي لها تأثير مباشر على راحة الرؤية منها شكل الفضاء الداخلي ومستوى الانعكاس للسطوح وشدة ونوع حجم الاضاءة. واوصت الدراسة بانه ينبغي تحديد كمية الإضاءة الداخلية وفق حسابات كمية (معيارية) وعدم اللجوء الى زيادة الاضاءة لكونها تؤثر سلبا على الراحة البصرية.

1.10 هيكلية الدراسة :

اشتملت الدراسة على ستة فصول تتسلسل وفق التالي :

دور الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي

(حالة دراسية : المراكز التجارية في مدينة غزة)



شكل (1.2): هيكلية الدراسة

المصدر: الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

مفاهيم عامة عن طبيعة الضوء

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني
طبيعة الضوء

تمهيد :

قال الله تعالى: ﴿ اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾ [النور: 35]

في هذه الآية ضرب الله تعالى فيها مثالًا لنوره، فهو عزّ وجلّ سبب وجود النور الحسِّي والمعنويِّ والمادي في السموات والأرض، ويعد الضوء من أهم النعم الإلهية ليس فقط لأنه المصدر الأساسي للطاقة ولكن لارتباطه بنعمة البصر، ولا يمكن تصور حياة على سطح الأرض بدون الضوء، الأمر الذي جعل العلماء يبحثون ويكشفون الستار عن غموض هذا العنصر الذى كان البحث فيه من المسلمات الفكرية التي يعتقد الكثيرون أنها ليست محلاً للبحث. (الشريف، 2009م)، ولفهم طبيعة أي علم من العلوم يتطلب تتبع وتطور هذا العلم لذا كان لا بد من دراسة الضوء وطبيعته وخواصه ومصادره والتعرف اكثر على سلوكه وذكر اهم المفاهيم التي تتعلق بالإضاءة وتتلخص في الفصل الاتي:

2.1 طبيعة الضوء : Nature of Light

"لقد لاحقتني المناقشات التي نشأت عن نظريتي الخاصة بالإضاءة حتى إنني القيت اللوم على نفسى لعدم حرصي لأنى تخليت عن نعمة الجري وراء الظل" هذه كلمات إسحاق نيوتن تبين لنا كيف عملية فهم الضوء والإدراك كانت اشكالية عبر التاريخ. (العريان،2007م)

فقد كان الجدل قائما لفترة كبيرة من الزمن حول تحديد طبيعة الضوء وتعددت النظريات والآراء وكلٌ قدم نظريته والتجربة التي تثبتها، فقد رأى كل من اقليدس وافلاطون ان الاشعة تخرج من العين لتسقط على الاجسام وبالتالي نستطيع الرؤية، إلا أن جاء العالم العربي الحسن بن الهيثم في تفسير وتحديد طبيعة الضوء بشكل أوضح في كتابه (المناظر) وجاء بمقولة مختلفة فهو يرى أن الاحساس البصرى يتم نتيجة لانتقال الضوء من المرئي نفسه ووقوعه على العين. (المسلمى، 2000م)

ومن اهم النظريات الحديثة الاولى التي ناقشت طبيعة الضوء وكيفية انتقاله من مكان الى اخر هي من قبل العالم الإنجليزي الفيزيائي اسحاق نيوتن (Isaac Newton) فسر الضوء على أنه يتكون من جسيمات صغيرة منبعثة من الأجسام الضوئية تنتقل خلال الفراغ بسرعة كبيرة وسميت نظرية الجسيمات الضوئية، وفسرت هذ النظرية بعض خواص الضوء مثل الانعكاس والانكسار وقد استمر الأخذ بنظرية نيوتن حتى القرن التاسع عشر. ثم جاءت النظرية الموجية نظرية افترض فيها العالم الهولندي "هايجنز" Christiaan Huygens على ان " الضوء يتكون من موجات كموجات البحر وأنها موجات مادية تنتقل خلال الفراغ، وبعد

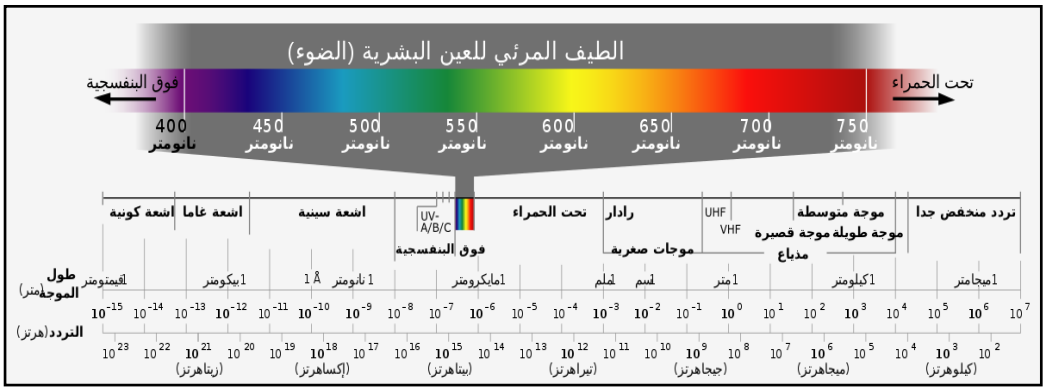
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ذلك جاء تفسير العالم الفيزيائي "ماكس بلانك " Max Planck على ان الضوء هو كم من الطاقة الاشعاعية يقذفها الجسم المضيء وعلى دفعات متتالية تسمى "فوتونات". (الشريف، 2009م)

بالنظر إلى كل ما سبق فان المفهوم الحديث للضوء وهو مبنى على اساس فرضيتي نيوتن وهانجنز ولهذا يقال ان الضوء يمتلك طبيعة ازدواجية (Dual Nature) ففى تجربة التداخل مثلا يتصرف الضوء كانه ذات طبيعة موجية بينما في ظاهر الكهروضوئية يتصرف الضوء كأنه يتألف من جسيمات.

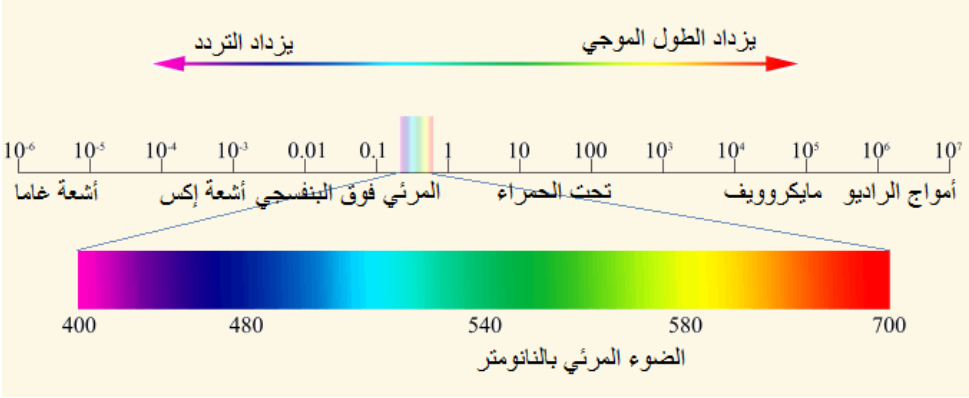
2.2 تعريف الضوء : Definition of light

عادة ما تستخدم كلمة ضوء للتعبير عن الاشعاع الكهرومغناطيسي الذى يمثل جزئا ضيقا من كامل الطيف الكهرومغناطيسي وهو الجزء الذى يمكن للعين البشرية ان تدركه وينتشر في حركة موجية يتراوح الطول الموجى بين 4000 وحدة أنجستروم الذى يعطينا الاحساس باللون البنفسجي حتى الاشعاع الضوئي ذو ذبذبة بطول موجة 7600 وحدة أنجستروم الذى يعطينا الاحساس باللون الأحمر، وبين هاتين القيمتين تتدرج أطوال موجات الأشعة الضوئية الملونة (العريان، 2007م)، وتنتقل في الفراغ بسرعة تساوى 300 الف كيلو متر في الثانية وتتوقف طاقة موجات الضوء على تردد هذه الموجات فكلما زاد تردد موجة الضوء زادت طاقتها. (الشريف، 2009م)



شكل (2.1): الطيف الكهرومغناطيسي

المصدر : (الموسوعة الحرة، تعديل 2018م)



شكل (2.2): يوضح مكان الطيف المرئى من باقى الترددات والامواج الطولية الاخرى

المصدر : (الشريف، 2009م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مدى العين في رؤية الألوان محدود والذي ينحصر (400 نانومتر (nm) أو 400×10−9 م، إلى 700 نانومتر) وخارج هذه الحدين لا تستطيع العين البشرية التقاط اى موجات ضوئية، وقد حدد العلماء سرعة الضوء في الفراغ ثابتة دائما وتبلغ نحو 300.000 كيلومتر في الثانية.

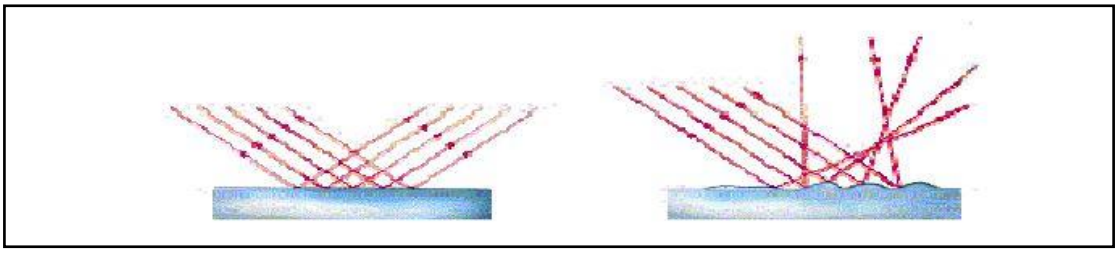
2.3 خصائص الضوء : Light properties

- **الخصائص الهندسية:** (الانعكاس – الانكسار– الامتصاص –التشتت)
- **الخصائص الموجية:** (التداخل – الحيود – الاستقطاب – الخاصية الكهرومغناطيسية – الانكسار المزدوج)
- **الخصائص الكمية:** (المدرات الذرية – كثافات الاحتمالية – مستويات الطاقة – الليزر).

وهنا يذكر الباحث ابرز الخواص الهندسية العامة للضوء التى تتعلق بالدراسة :

◈ الانعكاس : Reflection

يعد انعكاس الضوء هو الخاصية الأساسية للرؤية فهو ارتداد الأشعة الضوئية في نفس الوسط عندما تقابل سطحا عاكسا، فالضوء يسقط على الأشياء ثم يرتد عنها بقوى مختلفة تتوقف على خصائصها المادية وقدرتها الامتصاصية له، فدرجات نعومة أو خشونة السطح المادي تؤثر على قوة انعكاس الأضواء الساقطة عليه فالسطح المصقول يعكس الضوء بقوة أكبر وأكبر انتظاما من السطح الخشن فكلما زادت الخشونة قلت كمية الأضواء المنعكسة وازداد تفرقها. (الشريف، 2009م)



شكل (2.3): انعكاس الضوء

◈ الامتصاص : Absorption

يمكن للضوء أن يمتص بواسطة السطح، وغالبا ما يتحول الى حرارة، ونسبة الضوء الممتص عن طريق السطح يعتمد على كلا من زاوية السقوط والطيف الضوئي. (عبيد،2015م)

◈ التشتت : Separation

هو فصل الضوء الى الوانه، فتشتت الضوء الأبيض يفصل الى الوان الطيف المرئي الكامل وذلك عن طريق ارسال الضوء الأبيض خلال منشور.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

◈ الانكسار: Refraction

انكسار الضوء هو تغيير يحدث في اتجاه قوى الأشعة الضوئية(تنثني) حينما تمر من بوسط مادى معين. فيشاهد العصا المغمورة في الماء كأنها منكسرة، وما يحدث في الضوء الأبيض من انكسارات لونية عندما يمر من خلال منشور. (الشريف، 2009م)

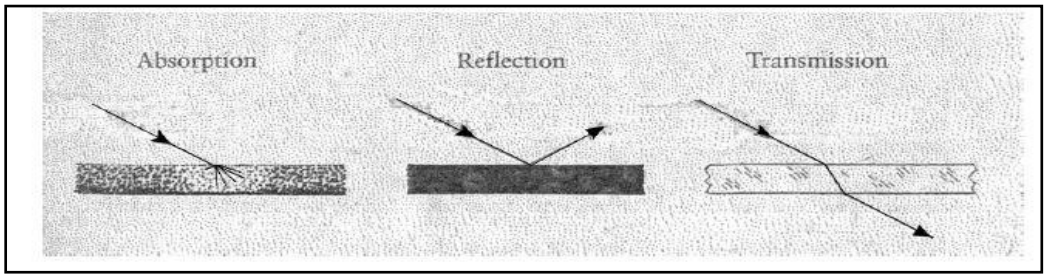
بمعنى اخر الضوء يسير فى الفراغ بسرعة تعتبر قيمتها من الثوابت الكونية وتساوى(3 فى 10 اس 8متر / ثانية) أى 300 ألف كيلومتر / ثانية . والضوء ينتقل أيضا فى مواد كثيرة وهى المواد الشفافة للضوء مثل الهواء والماء والزجاج. وذرات هذه المواد لها القدرة على امتصاص الضوء وإعادة إبعاثه وتشتيته ولذلك فإن الضوء ينتقل فى المواد المختلفة بسرعات مختلفة أقل من سرعته فى الفضاء. وتعتمد سرعة الضوء على نوع المادة. ولذلك فإنه عند انتقال الضوء من وسط إلى آخر فإن التغير من سرعته يسبب تغيرا فى اتجاهه وتسمى هذه الظاهرة بالانكسار. (الشريف،2009م)

شكل (2.4): مثال على انكسار الضوء
المصدر: (الموسوعة الحرة ، 2006م)

ويمكن تلخيص خواص الضوء بالشكل الاتي ان الشعاع الضوئي اذا ما لقي جسم في طريقه يحدث به احد التغيرات التالية :

- ينعكس اذا ما صادف سطح مصقول كالمراية.
- ينكسر اذا صادف وسط شفاف مختلف الكثافة.
- يمتص اذا صادف سطح معتما من اية مادة.
- يتشتت اذا صادف شكل غير مستوى او فصل الضوء وتوزيعه.

وكما ان التغيرات السابقة لا تحدث كاملة فالسطح الذى يعكس الضوء يمتص نسبة قليلة منه وكذلك الوسط الذى يكسر الضوء فقطة الزجاج الملون سوف تمتص بعض اشعة معينة وتسمح للبعض الاخر بالنفاذ وتعكس جزء اخر.. الخ (طبال، 2012م)



شكل (2.5): عندما يرتطم الضوء بسطح مادة فان كل التاثيرات الثلاثة تحدث.

المصدر: (عبيد، 2015م)

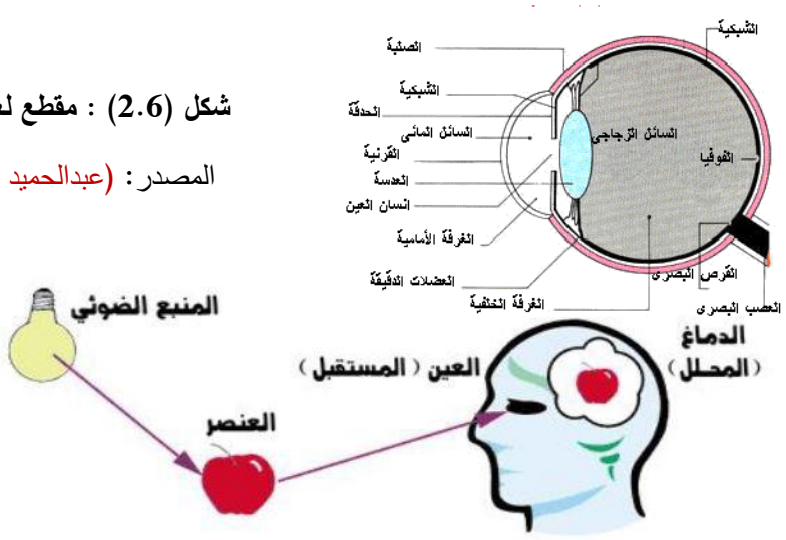
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.4 الضوء والرؤية : Light and vision

معظم المعلومات التي نحصل عليها تكون من خلال العيون حيث نعيش في عالم بصرى وان حاسة البصر هي اهم حاسة عند الانسان حيث ما يقارب 80 % من جميع المعلومات التي نحصل عليها من خلال حياتنا نحصل عليها من خلال هذه الحاسة كالقراءة ومشاهدة التلفاز والانترنت وغير ذلك مما لا شك فيه أن عين الإنسان هى من أعظم الأنظمة البصرية على وجه الإطلاق ومن غير الضوء فإن حاسة البصر تكون غير فعالة حيث ان الضوء هو الوسط الذى يجعل عالم الرؤية فعال . (عبدالحميد، 2013م)

عملية الرؤية:

من اجل تحقيق عملية الرؤية لا بد من وجود الضوء والعنصر المستقبل (العين)، والمحلل(الدماغ) حيث تقوم الأشعة الضوئية المنعكسة اوالمنتقلة من العنصر الذى يسقط عليه الضوء بإثارة وتحفيز المستقبلات الالكتروكيميائية في العين، التى ترسل بدورها اشارات الى الدماغ لتسبب الشعور بالرؤية من خلال تعاون الدماغ والعين في تحويل الطاقة المشعة الى احساس بالرؤية.(طبال، 2012م) وبتفصيل أكثر إن الضوء المرئى يقع بين 400 نانو متر الى 700 نانومتر وكل الطاقة تحت 400 نانومتر تكون أشعة فوق البنفسجية (UV) وفوق 70 نانو متر تكون اشعة تحت الحمراء (IR) وكل تلك المساحة بينهما تكون مرئية للعين والرؤية وعندما يسقط الضوء على الجسم فانه ينعكس على العين حيث يعبر الضوء من خلال القرنية والسائل المائى ثم الى الحدقة والحدقة تتمدد أو تتقلص لكى تتحكم في كمية الضوء النافذ في استجابة لإستثارة العصب البصرى ثم يعبر الضوء خلال العدسة والسائل الزجاجى ثم يتركز على الشبكية التى تحتوى على كثير من الخلايا العصبية والمخاريط ويحدث تفاعل كيميائى ضوئى ينتج نبضات كهربائية تنقل عن طريق العصب البصرى الى الجزء الخلفى من المخ تنتقل هذه الاشارات وتنبه خلايا المخ وتستقبلها وتقارنها بالمخزون الموجود من الذكريات وتفهمها وترجمتها الى صور واشكال وبعد ذلك يكون استجابة الشخص بناءً على ما رأى . (المسلمى،2000)



شكل (2.6) : مقطع لعين الانسان

المصدر : (عبدالحميد ، 2013م)

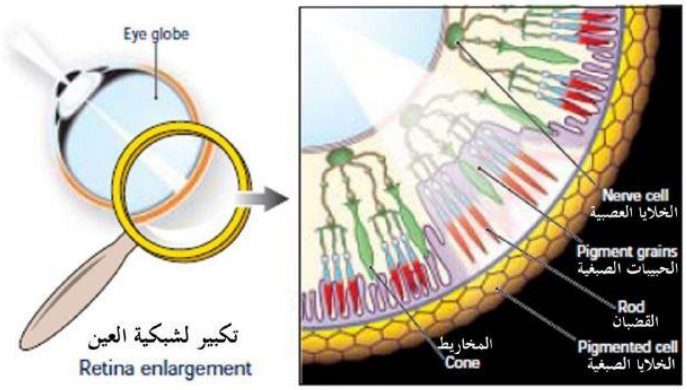
شكل (2.7): وصف تقريبى لعلمية الرؤية

المصدر (طبال، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شبكة العين : القضبان والمخاريط The retina: rods and cones

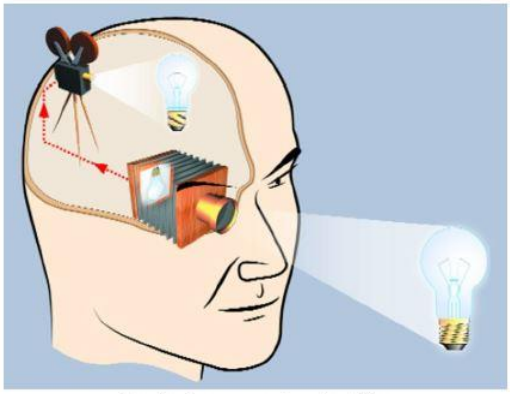
تدعى بالحساسات التي تكتشف الضوء في شبكية العين (القضبان والمخاريط) لا تعطى القضبان أية معلومات عن الألوان لأنها تمتلك حساسية منخفضة لأطوال الموجة المختلفة وهى مسؤولية عن الرؤية في العتمة وبلون رمادي وحيد. المخاريط مسؤولة عن رؤية الألوان خلال ساعات النهار..(طبال، 2012م)



شكل (2.8): سلوك أجزاء العين الحساسة للضوء من المخاريط والقضبان

المصدر : (طبال، 2012م)

والعين والكاميرا متشابهتان فى أن كلاهما يحتوى على عدسة وفتحة متغيرة كما أن الفيلم الحساس والشبكية حساسان للضوء ويقومان بتسجيل الصورة المتكونه عليهما. وعندما يسقط الضوء على العين من جسم أمامها ينكسر عند سطح القرنية ثم عند سطحى العدسة وينفذ إلى الشبكية حيث تتكون له صورة حقيقية مصغرة ومقلوبة عليها وينتقل الإحساس بها إلى المخ عن طريق العصب البصرى ويترجم المخ الصورة ويكون الإدراك بها مقرونا بالجسم المعتدل. وعندما تكون العضلات المتصلة بالعدسة فى حالة ارتخاء تكون قوة العدسة أصغر ما يمكن (أى أن البعد البؤرى أكبر ما يمكن) وتكون العين مهيأة لرؤية الجسم البعيد حيث تتكون له صورة واضحة على الشبكية. وتسمى أكبر مسافة يمكن للعين رؤية الأجسام عندها بالنقطة البعيدة far point وهى فى حالة العين السليمة ما لانهاية. أما إذا كان الجسم قريبا من العين فإن العضلات تتقلص وتعمل على زيادة انحناء العدسة وتزداد قوتها (أى يقل بعدها البؤرى) بالقدر الكافى لتكون صورة واضحة للجسم على الشبكية. وتسمى أصغر مسافة يمكن عندها رؤية الأجسام بوضوح بالنقطة القريبة near point وهى فى العين السليمة 25 سم. وتسمى قدرة العين على التغيير فى قوة العدسة بقوة التكيف. (عبدالحميد، 2013م)



شكل (2.9): يتم تشكيل الصورة في العين بشكل مقلوب، ويتم تصحيح وضعيتها في الدماغ.

المصدر : (طبال، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العوامل التي تؤثر في عملية الرؤية Vision limit :

يوجد ثلاث عوامل تؤثر على الرؤية ويمكن تلخيصها بالشكل الاتى :

1. **الجسم المرئى** ويعتمد على الحجم ومساحته ونوع الجسم وحركته وسكونه والوسط المحيط ودرجة التباين كمثال إذا كانت سطور الكتاب مطبوعة بلون رمادى خفيف بدلا من الأسود الغامق فإنها تكون صعبة القراءة والرؤية. .
2. **نوعية وظرف الاضاءة** وتعتمد على مستوى الاضاءة ونوع الوهج (الابهار) ويكون نوعين مباشر من مصدر الضوء او منعكس غير مباشر من الجسم نفسه، وايضا كمية الضوء لرؤية الأشياء الدقيقة يجب أن تتوفر كمية إضاءة كافية من الضوء ليسمح بإتمام عملية الرؤية بأمان وفاعلية.
3. **والناظر الانسان** وتعتمد على ظروف العين ومستوى التكيف ودرجة الاجهاد ورد الفعل والحالة النفسية والعمر. (عبيد، 2015م)

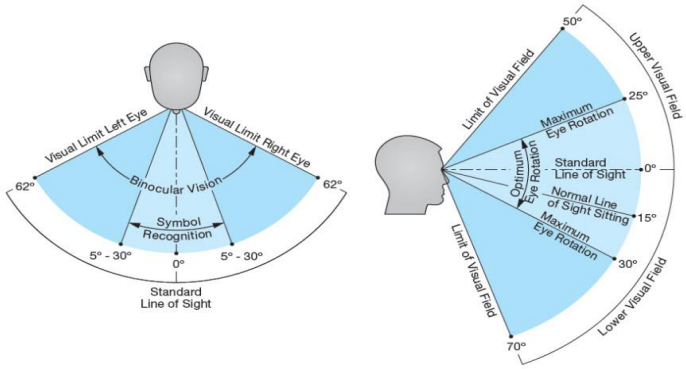
المجال البصرى : Visual Field

- ويحتوى على مجال الرؤية **(Visual Of Field)** وهى المساحة المرئية عند تثبيت كل من العين والرأس. وتكون الرؤية في مركز هذا المجال شديدة الوضوح ومفصلة وبالتدريج تصبح أقل تفصيل وأكثر إبهاما كلما بعد عن المركز.
- حقل الرؤية (**Field Of View**) وهى المساحة التى يمكن رؤيتها عند تحريك العين مع الاحتفاظ بالرأس ثابت وينقسم الى ثلاث مناطق :
  - **المجال المركزى** : وينحصر في زاوية مقدارها 20درجة وذلك عند تركيز البصر.
  - **خلفية المجال المركزى** : وتنحصر في زاوية مقدارها 40 درجة وهى المنطقة الخلفية لنقطة التركيز.
  - **البيئة المحيطة بالمجال المركزي** : وتصل الى زوايا رؤية رأسية مقدارها 120 درجة وافقية 180 درجة وهى الصورة العامة التى تراها العين دون تركيز.

حدة الإبصار : Visual Acuity

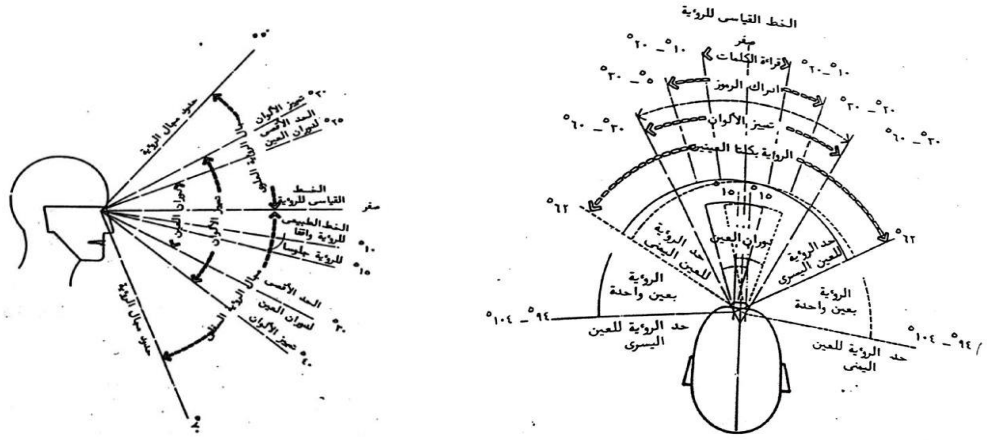
تعتبر حدة الابصار هى امكانية العين تمييز التفاصيل. وتقاس حدة الابصار عند الانسان بطريقة (الدائرة المفتوحة Broken Circle Landolt) فيطلب من الشخص الذى تجرى عليه التجربة الجالس على بعد ستة امتار عن لوحة الدوائر المتدرجة بمقاسات (قطر، سمك) ان يحدد اتجاه فتحة الدائرة من بين الأربع احتمالات ممكنة لها. (المسلمى، 2000م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (2.10): المساحة المرئية عند تثبيت كل من العين والرأس مجال الرؤية في الوضع الافقى والرأسى

المصدر: (Mccromic, 2016)



شكل (2.11) : مجال الرؤية في الشكل الافقى ومجال الرؤية في الوضع الرأسى

المصدر: (المسلمى، 2000م)

2.5 الظل والظلال : shad and shadows

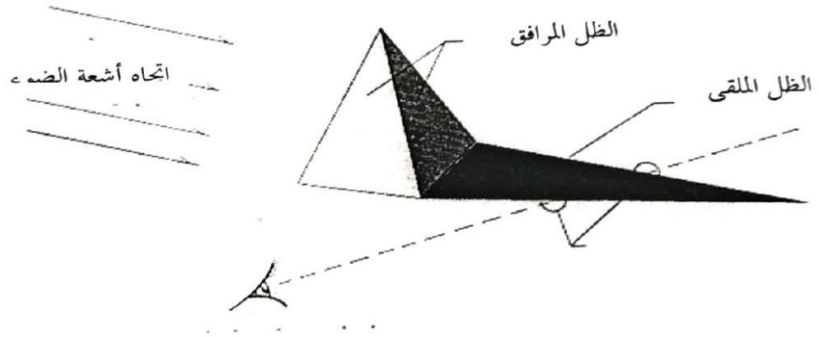
لظل هو احد اهم الصعوبات التى واجهت النظرية الموجية في تفسير الضوء، فهو يحدث عند وجود جسم ما يحجب الأشعة الضوئية أثناء مرورها في خطوط مستقيمة (الشريف، 2009م)، والظل عند اتحاده مع الضوء يعملان سوية على تجسيد الأجسام وتسهيل عملية الادراك البصرى والتمثيل الفنى للأجسام التى تقع تحت الضوء والظلال، (العريان، 2007م)، ويعتبر الظل هو المناطق التى لا يصلها اى كمية من الضوء او يصلها قدر غير كاف من الضوء المتسرب. (المسلمى، 2000م).

أنواع الظلال :

- **ظلال مرتبطة او المرافقة (Attached Shadows)** :وهى التي تنتج عن الشيء نفسه وتوجد مباشرة عليه وهذه الظلال ناتجة عن الأشكال ووضعها وبعدها عن مصدر الضوء فاتجاه الشيء إلى مصدر الضوء يحدد أي الأوجه او الأسطح التي تستقبل الضوء مباشرة بينما الاسطح الاخرى تستقبل درجات مختلفة من الإضاءة الغير مباشرة منعكسة من الأسطح الأخرى في المحيط القريب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **ظلال ملقاة (Cast Shadow)** : وهى الظلال التى يلقيها أحد الأشياء على شئ أخر أو الظلال التى يلقيها جزء من شئ على جزء أخر من نفس الشئ. وعندما تكون الظلال الملقاة واضحة وحادة فانها تقدم حقائق مدركة عن العمق الفراغى.



شكل (2.12): سقوط الضوء على الأجسام وتكوين نوعين من الظلال

المصدر : (المسلمى، 2000م)

شكل وحجم الظل :

هناك ثلاث عوامل مؤثرة في شكل وحجم الظل وهى :

- اثر المسافة بين مصدر الضوء والجسم المضاء مع الاحتفاظ بزاوية السقوط ثابتة فكلما زادت المسافة بين الجسم والمصدر كبر حجم الظل وبدا ناعما وكلما قلت المسافة صغر حجم الظل وبدا حاداً.
- وضع الأجسام النسبي واثر زاوية السقوط فزاوية سقوط الأشعة الضوئية من المصدر لها اثر مباشر على شكل وحجم الظل فيتغير حجم الظل.
- شكل السطح المستقبل للضوء اى نوعية السطح ان كان محدب او مقعر له تاتير على شكل وحجم الظل.

شكل (2.13): نماذج لزاوية سقوط الضوء ونوعية ونماذج الظلال الناتجة

المصدر: (العريان، 2007م).

نفس التمثال تم اضاءته من اعلى ومن الخلف ومن الجنب يظهر مختلفا تماما بكل مرة وبدرجة تفاصيل مختلفة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حدة ونعومة الظل:

الظل الحاد هو المحدد الحواف بصورة قاطعة اما الظل الناعم فهو الظل الغير موضح حواف ذو اطراف غائمة الملامح، وتعتمد نعومة وحدة الظل على حجم المنبع الضوئى كلما كان المنبع او المصدر شديد التركيز جاءت الظلال حادة وواضحة الحواف اما اذا قل التركيز اصبحت الظلال باهتة وغير محددة والعامل الثانى المسافة بين الجسم والمنبع الضوئى كلما اقترب الجسم من المنبع كانت ظلاله حادة وواضحة واذا حدث العكس فان اظلال تصبح اقل وغائمة الملامح. (المسلمى، 2000م)

2.6 مصادر الإضاءة:

◈ مصادر الاضاءة الطبيعية:

- الأشعة القادمة من **الشمس:** وهي من أقرب النجوم إلى الأرض.
- **النجوم:** وهي كرات من الغازات تنبعث منها الحرارة والضوء، حيث تضيء السماء في الليل وفي حالة صفاء السماء وخلوها من الغيوم التي تشتت الضوء المنبعث منها.
- **القمر:** يعتبر القمر أحد الكواكب المعتمة، ولكنه يستمد الضوء عن طريق عكس أشعة الشمس الواقعة عليه.

مميزات الاضاءة الطبيعية :

هي الإضاءة الأكثر ملائمة فيزيولوجياً للإنسان، غير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع والبعد عن خط الاستواء، وحالة الطقس، وغير ذلك...

- فالاضاءة الطبيعية توفر الراحة البصرية والنفسية للانسان وتبث النشاط والحيوية
- انعكاساتها غير مزعجة وظلالها مقبولة ومعقولة، حيث تركيبة الضوء والظل وتوافقها مع المبنى بوحداته وفتحاته يعكى احساس بالتجانس والوحدة.
- تتدرج الاضاءة الطبيعية عل مدى ساعات النهار بما يتأقلم مع العين البشرية وتراوح درجة الإضاءة الطبيعية الواقعة على السطوح الأفقية في الأماكن المكشوفة عادة بين «0.0005» لُكس في الليلة المظلمة (غير القمراء)، و«0.3» لُكس في الليلة القمراء التامة البدر، و«100000» لُكس تقريباً تحت أشعة الشمس المباشرة، واللكس كلمة لاتينية وهى وحدة شدة الضوء فى نظام الوحدات الدولى "Lux"
- يمكن الاستفادة من الحرارة الناتجة من استعمالاتها حسب الفراغ وتوجيه ويمكن التحكم بها وذلك بتوجيه المبنى وتحديد التصميم وفتحات الفراغات وعمق الغرف ومواد التشطيب المستخدمة للمبنى.
- عنصر موفر للطاقة ومجانى.
- افضل مصدر فى اظهار الألوان بقوتها وجودتها وتعطى احساس بالوضوح والرؤية الشاملة للمكان والمبنى.
- تزيد من الرحابة والاتساع فى الفراغات والكثير من المميزات. (عبيد، 2015م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

◈ مصادر الاضاءة الصناعية :

هي المصادر التي ابتكرها الإنسان، وهي متعددة، ويمكن تطويرها بشكلٍ مستمر ودائم، وسيتم سرد اهم تصنيفات المصابيح والمنابع الضوئية لاحقا.

لمحة تاريخية عن الإضاءة الصناعية:

فى بادئ الأمر استخدام الانسان النار كوسيلة للتدفئة والإنارة بعد ذلك ملء الأصداف والحجارة المجوفة بالنفط أو الدهن وكان ذلك في العصر الحجري، وقبل 4000 سنة قبل الميلاد دلت عمليات التنقيب التي أجريت في مصر استخدام مصابيح النفط المذهبة، وقبل 1000 ق.م. استعمل الإنسان ما يعرف بمصابيح الطبق المفتوح، واستمرت عملية التطوير تلك إلى حين استخدام الشموع وذلك قبل الميلاد بحوالي 500 عام.

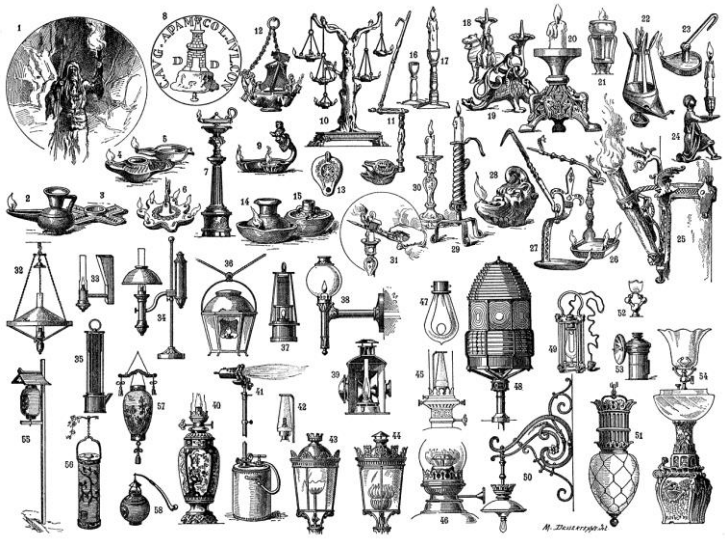
وفي عام 1784 م اخترع الكيميائي السويسري (إيميه ارگاند) Aimé Argand مصباح ذا فتيلة أنبوبية وركب عليها مدخنة من أجل توجيه الهواء نحو الشعلة وبالتالي زيادة فعالية المصباح الزيتي المستخدم في العصر الحجري، وفي عام 1799 م سجلت أول براءة اختراع في باريس لمصباح يعمل على حرق الغاز، وفي عام 1842 م ظهرت المحاولة الأولى لاستخدام مصابيح القوس الكهربائي لإنارة مدينة باريس.

وفي 1859 م تم اكتشاف النفط في الولايات المتحدة وبالتالي اتبع ذلك انتشار واسع لما يعرف بمصابيح الزيت وظهر أول مصباح كهربائي متوهج ذي فتيلة من الفحم في عام 1878 م على يد الكيميائي(جوزيف شوانJoseph Swan) بعدها وعلى يد الأمريكي (توماس إديسونThomas Edison)

من صنع المصباح المتوهج المفرغ ذي الفتيل من الكربون والذي يعمل لعدة أيام بلياليها دون أن يحترق، وفي عام 1902 م ظهر المصباح الكهربائي المتوهج ذي الفتيلة المصنوعة من الاوزميوم بعد ذلك استعمل التنجستن ذلك في عام1907 م ، وفي عام 1910 م أعلن عن التوصل إلى أول أنابيب زجاجية يمكن فيها تحقيق إفراغ الغاز باستعمال الفلتية العالية وقد استخدمت بكثرة في ميدان الدعاية والإعلان.

بعدها استخدمت الفتائل الملفوفة في المصابيح المتوهجة وملئت بغاز الأرگون الخامل وفي عام 1932م تم صناعة أول مصباح مملوء ببخار الضغط المنخفض وكذلك المصباح المملوء ببخار الزئبق والذي يستخدم بكثرة في إنارة الشوارع وفي عام 1939م صنع مصباح الفلوريسنت ذات الشكل الأنبوبي والضوء الأبيض البراق والذي يستخدم في إنارة المكاتب والمدارس والقاعات العامة، وفي عام 1951 م ظهرت مصابيح الزينون الذي يستخدم في الملاعب والساحات العامة، وفي عام 1959 م ظهرت مصابيح التنجستن مع إضافة مادة هالوجينية كاليود في الحوجلة الزجاجية للمصباح ويستخدم بشكل واسع في مصابيح السيارات، فكان المصباح الكهربائي حجر الأساس إلى ثورة الكهرباء حتى يومنا هذا.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (2.14): تطور مصابيح الاضاءة عبر السنين.

المصدر : (ويكيبيديا، د.ت)

مميزات الاضاءة الصناعية :

وتتمتع الإضاءة الصناعية بمرونة في التصميم والتوزيع، بالإضافة لتعدد الألوان وتوفير حرية للمصمم في اختيار الالوان التي تتوافق مع فكرته التصميمية ومدى انسجامها وتطابقها مع المبنى ومع النشاط المقام فيه، وتساعد الاضاءة الصناعية على التركيز على عناصر المبنى مثل التفاصيل المعمارية ومواد التشطيب مع القدرة على اغفال العيوب ان وجدت . (القشطى، 2012م)

- تكون الحاجة للإنارة الصناعية ضرورية في المبنى خلال الليل.
- امكانية استعمالها في الاوقات المختلفة تبعا لرغبة المستخدم .
- يمكن تصميم واختيار اشكال واحجام مصادر انارة متنوعة ومتعددة حسب المكان والابعاد الفراغات.
- امكانية التحكم في شدة الإضاءة ولونها وكميتها.
- يمكن وضعها في الارضيات والاسطح والجدران وبطرق مختلفة.
- يمكن خلق مميزات بصرية واجواء معينة باختيار نوع المصباح واللون والطريقة المستخدمة. (عبيد، 2015م)

أهمية الإضاءة :

تكمن أهمية الإضاءة في أن البشر يلتمسون المعرفة ويحصلون على القسم الأعظم من معلوماتهم عن العالم المحيط بهم بطريق الرؤية أو الإبصار، كما أن الإضاءة تسهم في تحقيق الاستقرار النفسي للإنسان في عمله وفي أوقات راحته إلى جانب إسهامها في المحافظة على صحة الإنسان وسلامته. فعندما تكون الإضاءة حسنة والرؤية جيدة يزداد مردود العمل ويتحسن نوعه وتتناقص إصابات العمل وأخطاؤه، وتنخفض

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حوادث الطرق وتتحسن أحوال المعيشة. ولا شك في أن الإنفاق على تحسين شروط الإضاءة كبير الجدوى وسريع التعويض اقتصادياً. والإضاءة النموذجية rational هي الإضاءة التي تستجيب لمتطلبات الصحة والاقتصاد معاً، وهي مسألة معقدة جداً وتدخل في صميم مهمات هندسة الصحة العامة. وتعد المتطلبات الصحية المنطلق الأساسي في دراسة خصائص الرؤية عند الإنسان مثل حساسية العين للضوء وقدرتها على تمييز الألوان والتباين، وحدة البصر، وسرعة الإدراك البصري، وثبات الرؤية الواضحة، فالإضاءة الجيدة توفر شروطاً ملائمة للعيش ولممارسة مختلف الأنشطة الإنسانية، وعند إضاءة أماكن العمل إضاءة مقبولة تراعى، على سبيل المثال، درجة الدقة في تنفيذ العمل المطلوب، وتباين الأشياء عن خلفياتها، وضرورة تمييز القطع السريعة الحركة أو البعيدة، ومدة الأعمال المنفذة والأخطار التي قد تنجم عن تعب العين إضافة على ضرورة تجنب البهر وضرورة توزيع الضوء توزيعاً عادلاً فوق السطوح وفي المحيط المجاور لمكان العمل، وكذلك اختيار الطيف الضوئي المناسب والمريح للعين وتوجيه سقوطه توجيهاً صحيحاً. أما الإضاءة السيئة فقد تتسبب في حدوث إصابات مرضية مختلفة في العين وإصابات جسمية متنوعة إلى جانب إرهاق البصر والإرهاق العام وما ينتج منها جميعاً من سوء إنتاج وتعب نفسي. والإضاءة إما أن تكون طبيعية أو صنعية أو مختلطة.

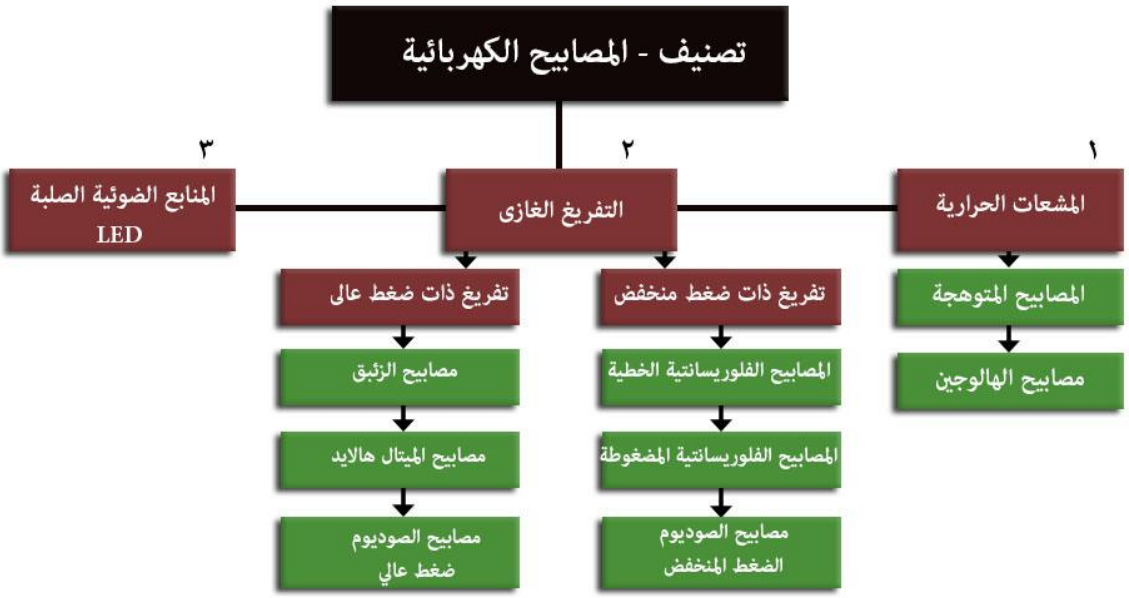
وتتلخص أهمية الإضاءة الطبيعية والصناعية فيما يلي :

1. وظيفة بصرية : كما وضح سابقا أن عين الإنسان هي من أعظم الأنظمة البصرية على وجه الإطلاق ومن غير الضوء فإن حاسة البصر تكون غير فعالة
2. الفوائد الوظيفية : تحسن من أداء الإنسان في الفراغ.
3. اهمية نفسية (حسية): ان الاضاءة بشكل عام تخلق توازن نفسى والشعور بالأمان داخل الفراغات المعمارية المختلفة وبالأخص الاضاءة الطبيعية لأنها تتأقلم مع العين البشرية.
4. اهمية بيئية وصحية : من المتعارف عليه بأن اشعة الشمس (ضوء النهار) تعمل على تطهير بيئي طبيعي لهواء تلك الفراغات سواء كانت فراغات معيشة او غرف نوم ..الخ
5. منع حالات الارهاق البصرى واخطار الحوادث بسبب سوء الانارة.
6. تقليل الطاقة المستهلة والحد من التلوث الضوئى.
7. الفوائد الاقتصادية: تنتج من تقليل تكاليف الانارة الصناعية عن طريق تقليل الطاقة المستخدمة ونفقات الصيانة. وتساعد على استغلال الفراغ في فترة الليل مما يزيد من العائد الاقتصادي.
8. الفوائد الجمالية: فهي تؤدى الى الراحة النفسية فلا احد يسعد بالظلام بل ان الضوء وبالأخص الضوء الجيد والمعقول يوحى بالفرحة والابتهاج. (العريان، 2007م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2.7 المصابيح والمنابع الضوئية : Lamps & Light Sources

المصباح الكهربي، آياً كان نوعه، ليس الا اداة لتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة ضوئية وذلك عن طريق مرور تيار كهربي عبر وسط قد يكون صلبا (المصباح المتوهج) او سائلا (مصباح قوس الكربون) او غازياً (مصباح التفريغ الغازي). وتوجد اصناف عديدة من المصابيح الكهربية يختلف كل صنف عن الاخر من حيث التصميم والاداء والصنع على حسب الغرض من استخدام المصباح، فهناك مصابيح للإنارة وهنالك مصابيح لأغراض طبية مثل (مصابيح الشمس ومصابيح قاتلة للجراثيم) ومصابيح لأغراض الاشارة ومصابيح لأغراض التصوير والسنيما (مصابيح الزينون) ويمكن سرد انواع المصابيح التي تهمنا لغرض الانارة كمصدر الاضاءة الاصطناعية ويمكن تصنيفها كالاتي:



شكل (2.15): تصنيف مصادر المصابيح الكهربائية

المصدر : (طبال، 2012م)

أولاً: المشعات الحرارية :

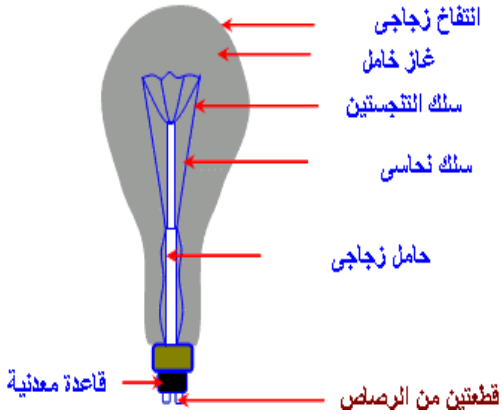
◈ **المصابيح المتوهجة: .Incandescent Lamps)**

المصباح المتوهج هو مصباح كهربائي مشع حراري، حيث يبدأ سلك الفتيل(سلك معدني من التنجستن) بالتوهج عندما يسخن إلى درجة حرارة عالية وكافية وذلك من خلال مرور تيار كهربائي فيه، ولمنع تأكسد الفتيل واحتراقه يتم تفريغ الجزء الداخلي من الحوجلة الزجاجية من الهواء أو تملأ بغاز خامل. (طبال، 2012م)

وهو باختصار مصباح كهربائي يصدر ضوء ساطع ينتج عن توهج" فتيل التنجستن ". (المصابيح القديمة حيث قل استخدامها بسبب استهلاكها للكهرباء ويصدر حرارة حيث انه يستخدم فقط 5% من الطاقة الكهربائية لتوليد الضوء والباقي يذهب كحرارة) وبسبب قلة الكفاءة الكهربائية وجد بدائل للمصباح المتوهج من انواع الأنارة الاخرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (2.16): مصباح متوهج
المصدر: (ويكيبيديا، 2012م)



شكل (2.17): مكونات المصباح المتوهج.
المصدر: (أكاديمية طه حسين، 2009م)

مميزات ومساوئ المصابيح المتوهجة:

تتميز المصابيح المتوهجة بما يلي:

- الضوء الناتج يكون دافئا بالمقارنة مع ضوء النهار.
- الطيف اللوني مستمر لهذه المصابيح.
- يعطي أداءاً لونيا جيداً.
- تعتبر هذه المصابيح نقاطا ضوئية ذات سطوع عالي مما يمكن السطوح المشعة المنارة بواسطتها أن يصدر عنها تأثيرات تلألؤيه.
- يمكن التحكم بالضوء بسهولة بواسطة أدوات بصرية، وبالتالي يمكن استخدامها من خلال الحزم الضيقة في الإنارة التشكيلية أو الوظيفية، ومن خلال الحزم العريضة في الإنارة العامة.
- يمكن اعتامها بسهولة.
- لا تحتاج إلى متممات تشغيل إضافية.

وبالرغم من هذه المزايا إلا أن للمصابيح المتوهجة لها المساوئ التالية:

- المردود الضوئي المنخفض (10 –15 لومن / وات)
- العمر القصير نسبيا (1000– 2000 ساعة) ويتعلق عمر المصباح بشكل كبير بتوتر التشغيل. (طبال، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

◈ مصابيح الهالوجين: Halogen lamps

إن تزايد نسبة تبخر فتيلة التنغستين في المصابيح المتوهجة والذي يرافق الزيادة في درجة الحرارة يقود إلى أداء أقل كفاءة بسبب اسوداد الحوجلة الزجاجية المحيطة، إلى أن تحترق الفتيلة في النهاية، وللحد من ذلك فإن إحدى الطرق الفنية لمنع اسوداد الزجاج هو إضافة الهالوجينات إلى المزيج الغازي ضمن المصباح، حيث يتحد **التنجستين** المتبخر مع **الهالوجين**. (طبال، 2012م)

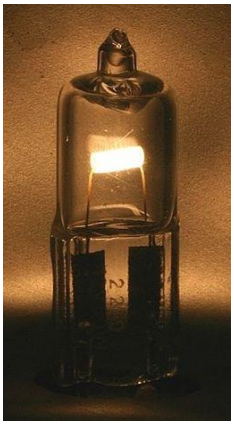
ويعرف أيضا **مصباح الهالوجين** بالمصباح الكوارتز وهو نوع من **المصابيح المتوهجة** التي تم اجراء بعض التعديلات عليه حيث يحتوي على غاز الهالوجين مثل اليود أو البروم ، حيث تتحد أيونات التنجستن الموجودة في الفتيلة بجزيئات الغاز في الحيز البارد من المصباح ويتحد ثانية بالفتيلة ، ويكون الضوء الناتج ناصع البياض وساطعا ، لكنه يولد حرارة تؤدي إلى صهر المصباح الزجاجي العادي لذا يستخدم الكوارتز المنصهر الذي له درجة انصهار عالية. (ويكيبيديا، 2018م)

شكل (2.18): شكل من انواع مصابيح الهالوجين.
(طبال، 2012م)

تتوفر مصابيح الهالوجين بأشكال متنوعة، وهي مناسبة للعمل على توترات مختلفة (220/24/12فولت).

شكل (2.19): مصباح هالوجين دون الزجاج المحمي

المصدر: (ويكيبيديا، 2010م)



شكل (2.20): صورة مقربة لمصباح الهالوجين

المصدر: (ويكيبيديا، 2010م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويمكن تلخيص مزايا مصابيح الهالوجين بما يلي:

- تعطي مصابيح الهالوجين ضوء اصفر دافئ (warm white)
- له خصائص أداء لونية عالية جدا اعلى من جميع المصابيح الاخرى لها قدرة على اظهار الالوان على طبيعتها مثل الشمس. (color rendering)
- تعتبر الفعالية الضوئية له أعلى بكثير من فعالية المصابيح المتوهجة التقليدية وخاصة في مجال التوتر المنخفض.
- يعتبر عمر مصابيح الهالوجين أطول من عمر المصابيح المتوهجة التقليدية.
- يمكن اعتامها بسهولة من 0 – 100 % dimming.
- المردود الضوئي (14–25 لومن/ وات) حسب نوع المصباح. (طبال، 2012م)
- سعرها رخيص بشكل عام مقارنة مع المصابيخ الاخرى.
- تعتبر من المنابع النقطية point source وهى ممتازة لاظهار البريق مثل بريق المجوهرات والمعادن. ويستطيع ضوئه خلق تأثيرات تلألؤيه ساحرة.
- جهاز الانارة لهذه المصابيح هو اصغر اجهزة الانارة. (بارودى، 2012م)

وتستخدم مصابيح الهالوجين في التطبيقات التالية : (Halogen Lamp)

- إنارة تنسيق المواقع، إنارة المعارض والمحلات، إنارة الصور واللوحات الفنية، إنارة المجسمات الفنية، الإنارة المنزلية، الإنارة الغاطسة تحت الماء(بارودى، 2012م)

ثانياً: مصابيح التفريغ الغازى (Lamps Discharge) :

بخلاف المصابيح المتوهجة، فإن الضوء الصادر عن مصابيح التفريغ لا ينتج عن تسخين فتيلة، بل بواسطة تهييج غازات أو أبخرة معادن من خلال تطبيق توتر بين قطبين موضوعين ضمن أنبوب تفريغ مملوء بغازات خاملة أو أبخرة معادن، ومن خلال التوتر ينشأ تيار بين القطبين فتتصادم الالكترونات ضمن أنبوب التفريغ مع ذرات الغاز المثارة لكي تطلق الضوء عندما تكون الالكترونات متنقلة بسرعة عالية إلى حد كاف. وتنقسم مصابيح التفريغ الى نوعين هما:

1. مصابيح التفريغ ضغط منخفض.
2. مصابيح التفريغ مضغوطة ضغط عالي. (طبال،2012م)

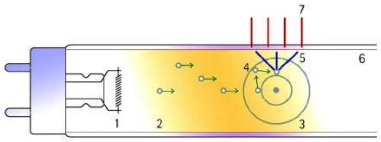
◈ **مصابيح ذات ضغط منخفض : low- pressure discharge lamps**

وتحتوي هذه المصابيح على غاز خامل أو مزيج من غازات خاملة وبخار معدن عند ضغط أقل بكثير من (1) بار ويعتمد مردودها الضوئي على حجم المصباح، وللوصول إلى طاقة ضوئية ملائمة فإن المصباح يجب أن يكون له أنبوب تفريغ كبير.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصابيح الفلوريسانتية الخطية:

Lamps Linear Fluorescent



يبين الشكل : عندما تغادر الإلكترونات (2) القطب (1) تتصادم مع ذرات الزئبق (3) ، لذلك تتهيج ذرات الزئبق (4) وتنتج على التعاقب إشعاعا فوق البنفسجي (5) ، وهذا الإشعاع يتحول إلى ضوء مرئي (7) ضمن الغلاف الفلوري (6) .

شكل (2.21): مصباح فلوريسنت ذات ضغط منخفض.

(طبال، 2012م)

وهي مصابيح تفريغ ضغط منخفض باستخدام بخار الزئبق، ولها أنبوب تفريغ ممتد، مع قطب في كل طرف. ويتضمن الغاز المستخدم لملئ الأنبوب غازا خاملا مع كمية صغيرة من الزئبق، وعندما يتهيج البخار ينتج اشعاعا فوق البنفسجية، يغطي السطح الداخلي لأنبوب التفريغ بمادة فلورية التي تحول الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء مرئي، ويشتعل المصباح عند تطبيق التوتر، وبعكس المصابيح المتوهجة فإن هذا الضوء يشع من مساحة سطح أكبر، والضوء الغالب هو من النوع المنتشر مما يجعل هذا النوع من المصابيح أكثر ملائمة للإنارة المتجانسة أو المنتظمة في المساحات الواسعة وليس للإنارة التشكيلية، ولذلك لا يمكن الحصول على التأثيرات التلألؤية على السطوح البراقة، بالإضافة إلى صعوبة التأكيد على العناصر الفراغية.

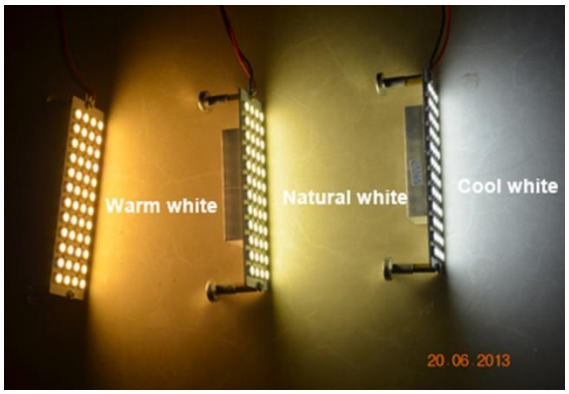
وتتميز المصابيح الفلوريسانتية الخطية بما يلي:

- مردود ضوئي عالي (75–90) لومن/ وات.
- لها عمر مصباح طويل (2000 ساعة) في بعض انواه هذه المصابيح.
- تحتاج إلى بادئ تشغيل
- تقلع فورا وتصل إلى الضوء الأعظمي خلال فترة قصيرة من الزمن.
- يمكن إعادة إشعاعها مباشرة بعد فصل التيار.
- يمكن اعتامها
- **تتوفر ضمن مجال واسع من الألوان الضوئية منها بشكل رئيسي:**

الأبيض الدافئ

الأبيض الطبيعي

أبيض ضوء النهار(طبال، 2012م)



شكل (2.22): صورة توضح الالوان الضوئية المختلفة التى تصدرها معظم المصابيح

(Thespruce website, 2004)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من مساوئ المصابيح الفلورسنت

- لا تصلح لإظهار بريق او لمعان المجوهرات والاجسام المعدنية
- لا يمكن استخدامها لإنارة مركزة
- غير مثالية لإظهار الألوان الدافئة مثل اللون الأحمر وللإظهار انواع الطعام التى لها اللون الدافئ مثل اللحم.
- حجم اجهزتها كبير مما يجعلها غير مثالية بكل الفراغات.

تستخدم مصابيح الفلورسنت في تطبيقات كثيرة منها على سبيل المثال لا الحصر:

إنارة المكاتب، إنارة مواقف السيارات الداخلية، إنارة الممرات، إنارة المصانع، إنارة المخازن الكبيرة مثل محلات السوبرماركت، إنارة الورشات، إنارة ملاعب الرياضة الداخلية، إنارة الصالات والغرف التي يقل إرتفاعها عن 7 أمتار وغيره الكثير من التطبيقات المختلفة. (بارودى، 2012م)

المصابيح الفلوريسانتية المضغوطة: Compact fluorescent lamps

هى مصابيح موفرة نوعا ما للطاقة عن الانواع السابقة، بشكل أساسي فإن للمصابيح الفلوريسانتية المضغوطة نفس خصائص المصابيح الفلوريسانتية التقليدية، إلا أنها تمتاز بصغر حجمها مما يوفر حجمها مجالات تطبيق جديدة وواسعة، وخاصة في مجال استخدامها في أجهزة الإنارة ذات العواكس المدمجة مثل أجهزة الإنارة باتجاه الأسفل (Downlight)، وهذا يعني أن ضوءا مركزا يمكن اعطاؤه لإبراز العناصر المنارة من خلال خلق الظلال.

شكل (2.23): مصباح فلورسنت ذات ضغط عالى

المصدر: (طبال، 2012م)

ومن الملاحظ أنه قد يكون مصباح الفلورسنت المدمج ذو انبوب واحد منحنى او انبوبين او ثلاثة انابيب على اشكال مختلفة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتتميز المصابيح الفلوريسانتية المضغوطة بما يلي:

- تمتاز بصغر حجمها بالمقارنة مع المصابيح الفلورسنت الطويلة.
- يمكن اعتام بعض أنواعها التي يمكن تشغيلها على متممات تشغيل الكترونية.
- مردود ضوئي عالي (60 – 85) لومن/ وات.
- لها عمر مصباح طويل (8000 – 13000) ساعة.
- قدرة جيدة على تمييز الألوان تصل الى نسبة 82% اظهار الالوان على طبيعتها. (طبال، 2012م)

مصابيح التفريغ /مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض :(low- pressure sodium lamps)

تتشابه مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض مع مصابيح الفلوريسنت من حيث طريقة التصنيع وكيفية التشغيل، وفي هذه الحالة **فإن بخار الصوديوم** يثار بدلا **من بخار الزئبق**، وتحتاج مصابيح الصوديوم ضغط منخفض إلى توتر عالي، وزمن طويل نسبيا للوصول إلى فعاليتها العظمى، ولكي يضمن حرارة تشغيل عالية بشكل كاف، فإن أنبوب التفريغ يكون عادة في غلاف زجاجي مستقل مصمم عادة لعكس الأشعة تحت الحمراء، وتنتج مصابيح الصوديوم ضغط منخفض الضوء مباشرة دون الحاجة إلى طبقة من مادة مضيئة، بخلاف مصابيح الفلوريسنت التي يتحول فيها الإشعاع فوق البنفسجي إلى ضوء بمساعدة طبقة المواد الفلورية على السطح الداخلي لأنبوب التفريغ. (طبال، 2012م)

شكل (2.24): مصابيح إنارة للشوارع من بخار الصوديوم،

المصدر: (ويكيبيديا، 2018م).

وتتميز مصابيح إنارة الشوارع المكونة من بخار الصوديوم باللون الأصفر البرتقالي.

وتتميز مصابيح الصوديوم ضغط منخفض بما يلي:

- الفعالية الضوئية العالية جدا لمصابيح الصوديوم ضغط منخفض.
- تمتاز بعمرها الطويل جدا، ولذلك تعتبر من المنابع الضوئية الأكثر فعالية اقتصاديا.

ولكن السيئة الواضحة لمصابيح الصوديوم ضغط منخفض بالرغم من المزايا العديدة التي تتمتع بها هي خصائص أدائها اللوني الفقيرة جداً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأداء اللوني في الإحساس الاعتيادي غير موجود، وكل ما يمكن إدراكه هو الأصفر المشبع بظلال مختلفة من اللون الصافي إلى الأسود.

يتم استخدام هذه المصابيح في الإنارة الخارجية (إنارة الشوارع – الإنارة التزينية – الإنارة الأمنية) ونظرا لانخفاض أدائها اللوني فقد تم استخدام مصابيح الصوديوم ضغط عالي بدلا منها وعلى نطاق واسع في معظم حالات إنارة الشوارع والإنارة التزينية. (طبال، 2012م)

◈ **مصابيح التفريغ الغازى ذات الضغط العالى : High-pressure discharge lamps**

ويمكن تقسيم مصابيح التفريغ الغازى ذات الشدة الضيائية العالية الى ثلاثة انواع من المصابيح مصباح بخار الزئبق والميتال هاليد (المعدنى) ومصابح الصوديوم بنوع الضغط العالى، وهذه المصابيح تنتج الضوء عن طريق احداث قوس كهربائى صغير نسبيا، بالتالى يمكن اعتبارها من المصادر النقطية وهذا يعنى ان الضوء الناتج اكثر سهولة من المصادر الخطية مثل المصباح الفلورى، وتحتاج هذه المصابيح الى فترة احماء عند التشغيل، وفى حالة فقدانه القوة الكهربية اثناء التشغيل فيحتاج الى فترة تبريد قبل انتاج قوس كهربائى مرة اخرى واعادة اضاءته، وبعض المصابيح تحتاج الى 10 دقائق لاعادة التشغيل. (عبيد، 2015م)

مصابيح الزئبق :Mercury lamp

لمصابيح الزئبق ضغط عالي أنبوب تفريغ قصير من زجاج الكوارتز يحتوي على مزيج من غاز خامل وزئبق، وتوضع الأقطاب على كلنا النهايتين لأنبوب التفريغ، كما يوجد في مسافة قريبة من أحد الأقطاب قطب إضافي مساعد من أجل انارة المصباح، يحاط أنبوب التفريغ بغلاف زجاجي الذي يثبت درجة حرارة المصباح، وبمنع أنبوب التفريغ من التأكسد.

ويتراوح الفترة الزمنية من لحظة بدء تشغيل المصباح حتى الاضاءة القصوى له من 3 ل 7 دقائق، والضوء الذى ينتج عنه لون ابيض يميل الى الازرق المخضر .

اما عيوب هذا المصباح فانه له اداء لونى ضعيف وحجمه كبير بالمقارنة مع مصابيح التفريغ ذات الشدة الضيائية العالية الاخرى.

شكل (2.25): مصباح الزئبق ذو ضغط عالى .

(ويكيبيديا، 2014م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مصابيح الميتال هاليد : (Metal halide lamps)

مصابيح الميتال هاليد هي نوع متطور لمصابيح الزئبق ومشابهة لها وفقا لبنائها وعملها، الا انها تحتوى على مزيج من الميتال هاليد والذى بإضافة تتحسن الفعالية الضوئية، كما يزداد الأداء اللوني.

شكل (2.26): صورة لمصباح الهاليد المعدنى(Metal halide lamp)

(ويكيبيديا، 2010م)

ومن مميزات هذا المصباح الخصول على ضوء له امانة نقل الوان ممتازة، وتحكم ممتاز في الضوء كما ان له عمر طويل وكفاءة عالية وحجمه صغير بالمصابيح الفلورية، ولكن من عيوبه لا يمكن اعتامها وتحتاج الى زمن تبريد طويل نسبيا قبل اعادة التشغيل وسعرها مرتفع ويستخدم في انارة الشوارع والساحات العامة والمطارات وغيره. (عبيد، 2015م)

مصابيح الصوديوم ضغط عالي : High-Pressure Sodium Lamps

بشكل مشابه لمصابيح الزئبق، فإن الطيف المنتج بواسطة مصابيح الصوديوم يمكن أيضاً أن يتوسع بواسطة زيادة الضغط وإذا كان الضغط عاليا إلى حد كاف، فإن الطيف الناتج في الواقع يكون مستمرا، مما يعزز من خصائص الأداء اللوني الناتجة، وبدلا من الضوء الأصفر أحادي اللون ذو خصائص الأداء اللوني الفقيرة الذي تنتجه مصابيح الصوديوم ضغط منخفض، فإن اللون الذي تنتجه مصابيح الصوديوم ضغط عالي يكون ما بين اللون الضارب إلى الصفرة إلى الأبيض الدافئ، مع أداء لوني متوسط إلى جيد.

تتشابه مصابيح الصوديوم ضغط عالي مع مصابيح الزئبق من حيث بنائها وعملها، فهي تملك أيضاً أنبوب تفريغ صغير، وهو أيضاً محاط بغلاف خارجي، وفي حين أن أنبوب التفريغ في مصابيح الزئبق ضغط عالي مصنوع من زجاج الكوارتز، فإن هذا الأنبوب في مصابيح الصوديوم ضغط عالي مصنوع من سيراميك أكسيد الألمونيوم (الألومينا) لأن لبخار الصوديوم ضغط عالي تأثير عدواني على الزجاج.

تملأ مصابيح الصوديوم ضغط عالي بغاز خامل ومزيج من الزئبق والصوديوم، هذا الغاز المخلخل ومركب الزئبق يخدم في قدح المصباح، ويثبت عملية التفريغ، تزود الحوجلة المحيطة لبعض مصابيح الصوديوم ضغط عالي بتغطية خاصة، هذه التغطية تخدم فقط لتخفيف سطوع المصباح وتحسين الانتشار، وهي لا تحتوي أية مواد فلورية. (طبال، 2012م)

شكل (2.27): مصابيح الصوديوم ضغط عالي.

(طبال، 2012م)

www.manaraa.com

ومن مميزات مصابيح الصوديوم ضغط عالى :

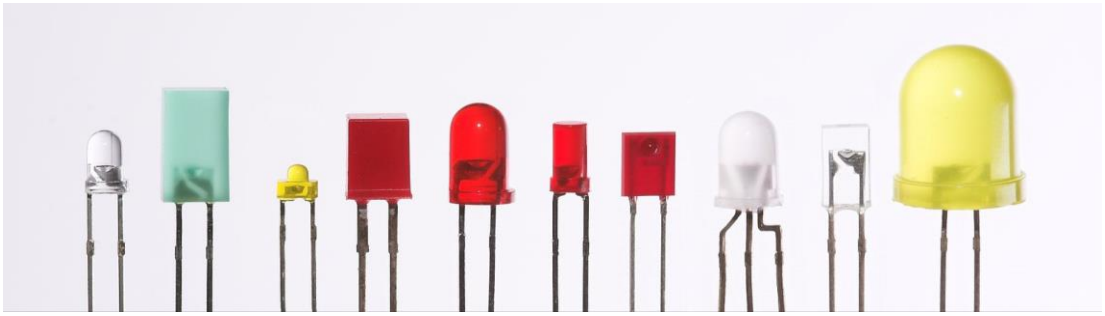
- فعالية مصابيح الصوديوم ضغط عالي الضوئية عالية جداً، لكنها ليست بارتفاع فعالية مصابيح الصوديوم ضغط منخفض، إلا أنها أعلى من كافة مصابيح التفريغ الأخرى (80- 130 لومن/ وات) حسب نوع المصباح واستطاعته.
- لمصابيح الصوديوم ضغط عالي عمر اسمي طويل حوالي (10000 ساعة)
- الأداء اللوني متوسط إلى جيد، لكنه بالتأكيد أفضل من ضوء مصابيح الصوديوم ضغط منخفض الأصفر الأحادي اللون.
- تحتاج مصابيح الصوديوم ضغط عالي إلى زمن إقلاع لعدة دقائق.
- كما تحتاج مصابيح الصوديوم ضغط عالي إلى زمن تبريد قبل إعادة الإقلاع.

ثالثاً: المنابع الضوئية الصلبة : solid sources light state

وتدعى أنصاف النواقل الثنائية المشعة للضوء(Light Emitting Diodes) وتشتهر بالاسم المختصر LED وهو اختصار لتسمية نصف الناقل الثنائي المشع للضوء الذي لا يتجاوز طوله عدة ميليمترات، لكنه ذو فوائد تكنولوجية هائلة تجعله البديل الحقيقي للمصابيح التقليدية، ويعتمد هذا النظام على أنصاف النواقل التي تسمح للتيار الكهربائي بالتدفق باتجاه واحد فقط وتحويل التيار الكهربائي مباشرة إلى ضوء. (طبال، 2012م)

شكل (2.28): منتجات عديدة من اشكال المنابع الضوئية الصلبة (LED)

(طبال، 2012م)



شكل (2.29): أنواع للصمام الثنائي الباعث للضوء LED تصل مقاييس بعضها إلى 5 مليمتر

المصدر : (ويكيبيديا، 2005م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مزايا ال LED :

- **الكفاءة :**لمبات الـ LEDsأعلى كفاءة من اللمبات العادية. مثلا لمبة LEDs تستخدم في تشغيل إشارة مرور تستهلك 10 وات، بينما تستهلك اللمبة العادية 150 وات.

  لذلك فنسبة توفير الطاقة تقع بين 82% إلى 93%، حيث أن حوالي 80% من الطاقة في المصابيح العادية تفقد في صورة حرارة .

- **زمن التشغيل** :لمبات الـ LEDsتدوم فترة أطول، حيث يصل زمن تشغيلها إلى 100,000 ساعة وهو ما يعادل 11 عام من التشغيل المتواصل، بينما تدوم اللمبات العادية لمدة 5000 ساعة فقط .

- **التكيف** :لا تحتوي لمبات الـ LEDsعلى فتيلة داخلية، ولذلك لا تكون عرُضة للتلف نتيجة الصدمات أو الإهتزازات. ويستطيع المُصمم تجميع أعداد من الـ LEDsالصغيرة معاً لتصميم مصابيح ولمبات من أجل إستخدامات مختلفة .

- **التنوع :**تيتح لمبات الـ LEDSحوالي 16 مليون لون بما فيهم اللون الأبيض. وهذا التنوع يجعلها مفيدة بصورة كبيرة في كثير من الوظائف والتطبيقات

- يمكن اعتام ال LED الكترونيا باستخدام التحكم الرقمي المباشر .

- لا يصدر ال LED تقطيعا ضوئيا مزعجا كالذي يصدر عن المصابيح الفلوريسانتية.

- يقاوم ال LED الحرارة والبرودة والصدمات والاهتزاز .

- إن مصابيح ال LED ساطعة جدا، لذلك يفضل عدم النظر إلى الحزمة المباشرة لل LED من مسافة قريبة والتي قد تكون شديدة إلى درجة مؤذية للعين.

- ال LEDs لا تستخدم الغاز لإنتاج الضوء لذلك فهي لا تحوي أجزاءا رقيقة (الزجاج) قابلة للكسر .

- ال LED الأبيض يمكن أن تغذي بمنبع تيار مستمر أو متناوب، كما يمكن تغذيتها من ألواح الطاقة الشمسية مباشرة.

- ارتفع مردود ال LED إلى حد بعيد خلال السنوات القليلة الماضية، وبالاعتماد على اللون الخاص فإن قيما أعلى من 80 لومن/ وات قد تم الوصول إليها.

- غنية بالألوان حيث تعطى مجالا واسعا من الألوان النقية.

- صغر حجمها مما يجعل أنصاف النواقل المشعة للضوء LEDs توفر للمصممين مقدارا هائلا من المرونة والحرية لخلق الإنارة الإبداعية لما لها من مجال واسع من الألوان، وأبعاد مضغوطة.

- بمعزل عن خصائصها الديكورية والتأثيرية فإن أنصاف النواقل المشعة للضوء LEDs توفر استخداما منخفضا إلى حد كبير للطاقة المستهلكة بالمقارنة مع معظم الأنواع الأخرى من المنابع الضوئية.

- تكاليف الصيانة منخفضة حدا بسبب عمرها الطويل جدا. (طبال، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (2.30): استخدام الاف من وحدات اضاءة الليد في حديقة الحيوانات –لوس أنجلوس

Source: (Tran, 2017, Website)

بعض تطبيقات اضاءة الليد :

إن الأحجام الصغيرة، وتعدد الألوان المختلفة، والمرونة العالية قد وفر حرية هائلة في مجال واسع من التطبيقات، من أجل الإنارة الداخلية والخارجية في المبانى السكنية والتجارية والادارية وغيرها الكثير فعلى سبيل المثال يمكن استخدامها

وإنارة الممرات، والمسارات، اللافتات المضيئة، التصميم الداخلي، والإنارة الداخلية والتأثيرية والأجهزة المخفية في الجدران والأسقف وإنارة الممرات والمناطق الخارجية للمنازل.

والجدول التالي يبين ويختصر اهم خصائص المصادر الضوئية المختلفة التى تم تعريفها سابقا :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (2.1): خصائص مصادر الضوء المختلفة

	متوهج	هالوجين	فلوريسانت	بخار الزئبق ضغط عالي	ميتال هاليد	بخار الصوديوم ضغط منخفض	بخار الصوديوم ضغط عالي	مصابيح ال LED
المردود الضوئي (لومن/وات)	8 -15	15 - 20	60 - 90	40 – 60	75-90	180	80-130	40 – 80
العمر (ساعة)	1000 - 2000	3000-2000	7000	3600-6000	6000	8000 - 10000	8000 - 10000	50000
درجة حرارة اللون	2500-3000	3100-3200	الدافيء 3000 البارد 5000-7500	5700	3700	1740	2300	2500 - 6000
اللون	أبيض دافيء (مائل إلى الذهبي)	أبيض دافيء	متعدد الألوان أبيض وأبيض دافيء وضوء النهار	أبيض مائل إلى الزرقة	أبيض	أصفر	أصفر ذهبي	حسب الرغبة
هل تحتاج إلى متممات	كلا	كلا	تحتاج	تحتاج	تحتاج	تحتاج	تحتاج	تحتاج
مجال الاستخدام	في الإنارة المنزلية والأماكن التي تحتاج إلى إنارة هادئة	كالمتوهج وفي الإنارة الموجهة	إنارة منزلية وتجارية وصناعية	إنارة الشوارع	إنارة الشوارع والأنفاق والإنارة الموجهة	إنارة الشوارع في الأماكن التي فيها ضباب	إنارة الشوارع والساحات والأنفاق والإنارة الموجهة	كافة التطبيقات
نوع الطيف الضوئي	مستمر	مستمر	متقطع	متقطع	متقطع	وحيد نبضي	متقطع	حسب اللون الصادر
تمييز الألوان	جيد	جيد	حسب النوع	سيء	جيد	سيء	وسط	جيد
الإستطاعات الشائعة w	20-25-40-60-75-100-150-200	20-50-500-1000-1500-2000	18-36-58	50 – 80 – 125 – 250 - 400	20 – 35 – 50 - 70 - 100 – 150 – 250 – 400 – 1000- 2000	35 – 55- 90- 135 - 190	70-100-150-250-400-1000-2000	1 - 200

المصدر: (طبال، 2012م)

2.8 التأثير الفسيولوجي والسيكولوجي للإضاءة :

منذ الزمن البعيد والإنسان القديم يبحث عن الضوء ويستخدم النار ليس فقط للتدفئة ولكن ليبدد الظلمات مما يشجع الناس ويجعلها أكثر نشاط وإنتاجا في فترة الليل علاوة على فترة النهار، ومنذ ذلك الوقت والإنسان يحاول جاهدا التحكم وإطالة فترة الإضاءة الطبيعية عن طريق استخدام الاضاءة الصناعية. كما يتأثر أيضا الإنسان عاطفيا وفنيا بالمؤثرات الضوئية التى توجد من حوله فكان يرهب وميض البرق ومنظر العواصف الشديدة ويهدأ عندما يرى نور السماء الصافية المليئة بالسحب البيضاء الهشة ويكتئب من منظر السماء الملبدة بالغيوم ويدهش من منظر غروب وشروق الشمس، فالمؤثرات الضوئية المختلفة لها تأثير كبير على حالة واحساس وأداء الانسان ومدى تكيفه مع البيئة المحيطة به وبالتالى فإننا لا نعتمد على الاضاءة كونها اداة تساعدنا على الرؤية فقط بل اننا نعتمد عليها نفسيا كما نعتمد عليها فسيولوجيا فالاضاءة اداة مبدعة وخلاقة تغير مظهر الفراغ وتجعله اكثر جمالا وجاذبية. (العريان، 2007م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التأثيرات الفسيولوجية:

التأثيرات الفسيولوجية : تؤدى الإضاءة السيئة الى متاعب واجهاد للعين، وانه لا يوجد تعريف طبى دقيق لوصف هذه الحالة وعادة يستخدم مصطلح التعب البصرى، بينت الدراسات انا الاضاءة المناسبة ترفع الانتاجية في بعض الاعمال فالاضاءة المناسبة تساعد على سهولة الرؤية ودقتها وتقلل اجهاد العينين والاضاءة الغير مناسبة تؤدى فقط الى قلة الاداء بل تؤدى الى سرعة تعب الفرد وملله والاضرار براحته النفسية. (سيد، 2016م)

فعلى سبيل المثال يحتاج الجراح الى شدة اضاءة تتراوح من 10000 الى 20000 لكس (Lux) بينما يحتاج الشخص الذى يقوم بأعمال عادية مثلا الى 50–70 لكس للقيام بعمله، وهكذا تتدرج شدة الاضاءة اللازمة للاعمال المعتاد من 50 الى 1000 لكس تبعا لدرجة الدقة التى يتطلبها العمل. وهذه القياسات هى ما يستند اليها المصمم عند توزيعه للإضاءة داخل الاماكن المختلفة، ذلك ان توفرت شدة الاضاءة السليمة للانسان الذى يؤدى عمله، فان ذلك يساعده على انجاز عمله بسهوله دون معوقات، ويوجد موافقة شبه جماعية من كثير من العلماء على ان حالة البيئة المرئية التى يعمل فيها الانسان لها تأثير واضح على صحته وكذلك على ادائه للواجبات المنوط بها، ان اداء الاعمال البصرية كشئ مختلف عن الرؤية المعتادة تتضمن بالضرورى بذل جهد من الانسان، هذا الجهد يمكن ان يكون عضليا كما في حالة تشغيل عضلات التكيف في العين اثناء الضوء، او في البحث عن تفاصيل دقيقة او مراجعة تغير انماط شئ ما، وانه مما نعرفه عن عملية الابصار انها من المؤكد ان هذا الجهد العضلى يكون اكبر كثيرا اذا ما وجدت صعوبة ناشئة عن سوء الاضاءة، سواء اكان ذلك في شكل اضاءة غير كافية او انواع اضاءة غير مرغوب فيها في المجال المرئى، وبشكل عكسى فان الجهد المبذول يمكن تقليله عن طريق توفير الحد الامثل من ظروف الاضاءة وتوزيعها، وحتى عندما تكون الرؤية العادية العابرة هى موضع الاعتبار فان بيئة بصرية غير مرضية تشكل عائقا معنويا يسبب بالتالى شكل من اشكال التعب والاجهاد، ان التكيف للعمل تحت ظروف متغيرة يكون كبيرا لدرجة انه اذا كانت الظروف سيئة جدا وليس هنالك تأثير على الجهد المبذول في العمل المرئى بعد فترة قصيرة من العمل، فانه على الرغم من ذلك يتم الشعور بالتعب بعد مدة طويلة من القيام بالعمل، ويبدأ الفرد عندئذ في الشكوى من الاجهاد بوجه عام ويصبح اقل انتباها، وتعرف هذه الاعراض جميعا بالإجهاد البصرى، كما ان الحرارة المنبعثة من المصادر الضوئية القوية لها تأثير ضار على الصحة العامة للإنسان، ولذا يجب وضع هذه المصادر في اماكن بعيدة عن الانسان. (سيد، 2016م)

وتتلخص التأثيرات الفسيولوجية للضوء على الانسان في النقاط الاتية :

1. **حدة الإبصار** : سبق وتم شرحها سابقا في عنوان (العين والرؤية) وهى امكانية العين من تمييز التفاصيل، وتقاس حدة الابصار عند الانسان بطريقة الدائرة المفتوحة ويطلب من الشخص الذى تجرى عليه التجربة الجالس على بعد ستة امتار عن لوحد الدوائر ويطلب منعه معرفة القطر اوو السمك او اتجاه فتحة الدائرة بين اربع احتمالات ممكنة.

وتتوقف حدة الابصار على عدة عوامل :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **شدة الاستضاءة :** يحصل الانسان على الحد الاقصى لحدة الابصار بشدة استضاءة تتراوح بين 5000 حتى 20000 لوكس وأي زيادة في شدة الاستضاءة تقلل من حدة الابصار لدى الانسان
- **التباين Contrast:** كما تتوقف حدة الابصار على شدة التباين بين الشيء المرئي والسطح الموجود خلفه سواء في اللون او في الضياء.
- **التكوين الطيفي للضوء :** حيث تقوى حدة الابصار باستعمال الضوء الأحادي اللون في الاضاءة. مثل ضوء لمبات بخار الصوديوم.
- **حجم الشيء المرئي Size of Task : كلما كان الشيء المرئي كبير ومغلق بقدر كافي تتمكن العين من رؤيته بوضوح.**
- **الدوام والبقاء Duration : لقراءة كتاب بسرعة وبدون أخطاء يحتاج الانسان الى كمية اضاءة اكثر.**

2. **سرعة الإدراك Speed of Perception:** يلزم للعين فترة من الوقت لتستوعب بالكامل الشئ الموضوع امامها فتتجاوب لرؤيته وتتوقف هذه الفترة الزمنية على حالة العين (سليمة او متعبة) التى كانت عليها قبل الرؤية. اذا كانت العين تشاهد لوحة كبيرة بيضاء متجانسة الضياء وبعد فترة من الوقت اذا وضعت فجاة بقعة سوداء فوقها فان العين تدركها بعد زمن يقصر مدته كلما زاد شدة الاستضاءة، وتسمى هذه الفترة الزمنية سرعة ادراك الشخص للصورة الموضوعة امامه.

3. **سرعة الموافقة Speed of Adaptation:**

إذا ما تعرضت العين لتغييرات كبيرة مفاجئة في مستوى شدة الاستضاءة، مثل حالة الانتقال السريع من مكان مضيء الى مكان مظلم او العكس، مثل الخروج من فراغ مضاء الى ظلام الليل)، فيحدث نتيجة لهذا التغير المفاجئ عدم رؤية مؤقتة زمنية حيث تقوم العين في هذه الفترة بالتوافق مع مستوى شدة الاستضاءة التى انتقلت اليه، وتختلف هذه الفترة باختلاف حالة العين الصحية والوضع التى كانت عليه بالمقارنة مع الوضع التى اصبحت فيه فاذا وجدت العين في محيط مضيئ لفترة طويلة ثم انتقلت الى مكان مظلم تقوم القزحية بالاتساع لتسمح بمرور نسبة اكبر من الاشعة الضوئية الى العين وهو ما يسمى بالموافقة مع الظلام (Dark Adaptation*) وقد تصل الفترة الزمنية للموافقة من 20 ل 30 دقيقة اما في حالة انتقال العين من مكان مظلم الى مكان مضيئ فتقوم القزحية بالتقلص لحماية العين وهو ما يسمى بالموافقة مع الضوء (Light Adaptation) وتكون الفترة الزمنية للموافقة في هذه الحالة قصيرة من 7 الى 12 دقيقة. ويلزم على مصمم الاضاءة مراعاة هذه الخصية عند تصميم اضاءة فراغ ما، فمثلا عند الانتقال من مكان مضئ الى مكان مظلم سيشعر المشاهد بالعمى الوقتى الذى قد يسبب خطورة في بعض الاحيان خاصة مع وجود درج السلالم في منطقة الانتقال من مكان الى اخر مما يحتاج لتصميم مناطق انتقالية (Brightness Bridge) ذات مستويات اضاءة متدرجة بين الفراغ المضيئ والفراغ المظلم. (العريان، 2007م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4. تكييف العين Accommodation :

عند النظر الى شيء ما عن بعد، تكون العضلات الحلقية للعين مرتخية ويكون لعدسة العين اقل تحدب ممكن، وتتكون صورة هذا الشيء البعيد على شبكة العين، ومن هنا يرى بوضوح وعندما يقترب العنصر تعمل العضلات الحلقية للعين على زيادة تحدب العدسة، وبذلك يرى الشيء القريب بوضوح. ويفسر تكييف العين على انه قدرة العين على زيادة او نقصان تحدب عدستها، وبذلك تتكون صورة الاشياء باستمرار على شبكية العين فتوضح الرؤية. وان انتقال العين بشكل مستمر من شيء قريب الى شيء بعيد قد يسبب ارهاق العضلات الحلقية. (العريان، 2007م)

5. الوهج وانبهار البصر: Glare

الوهج هو تباين عالي جداً بين سطحين مختلفين في النصوع مثل وجود ضوء شديد النصوع مع خلفية مظلمة ولتبسيط شرح الوهج سأقوم بضرب المثال التالي :

إذا قام شخص بتشغيل أضواء السيارة الأمامية على المستوى العالي في النهار فإن المارة لن يتضايقون من الضوء لعدم وجود تباين كبير فخلفية هذا الضوء وماحوله أماكن مضيئة عن طريق ضوء النهار بينما إذا تم تشغيل هذه الأضواء على المستوى العالي في الليل فإنها ستكون مزعجة جدا لوجود تباين كبير جدا حيث أن خلفية هذه الاضواء وماحولها ظلام وسيزداد الأمر سوأ إذا كان الإنسان في خارج المدن حيث لاتوجد إنارة للشوارع ويكون الظلام دامس فيكون الفرق بين **الضوء وما حوله كبير** جدا(تباين عال بشكل يسبب الوهج).

فان الاضاءة الجيدة تعمل على تحقيق احساس مريح للعين ولا تشعر بالتعب نتيجة التباينات المتفاوتة. (عبيد، 2015م)

شكل (2.31): الوهج من مصدر ضوء السيارة في النهار والليل

المصدر : (العريان، 2007م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نلاحظ في الصورة التى على اليمين ضوء السيارة لا تسبب اى وهج لان في ضوء النهار التباين قليل، وفى الليل التباين عال كما في الصورة على اليسار، ويسبب الضوء وهج يعيق الرؤيا.

وللوهج نوعان: 1. الوهج المعيق Disability Glare 2. الوهج غير المريح Discomfort Glare

شكل (2.32) : الوهج المعيق

المصدر : (عبيد، 2015م)

والوهج المعيق يحدث عندما يجعل غشاء الشبكية رؤية الأشياء تقترب من الاستحالة، ويقوم بتقليل أداء المهمة البصرية، وهذا النوع من الوهج هو الذى يحدث اثناء القيادة الليلية للسيارة حين تصل اضاءة كشافات السيارات المقابلة الى العين، وتحجب صور الشبكية التى يكون نطاق الرؤية الامامية وفى هذه الحالى يقل تمييز تفاصيل الاسطح والتى توجد بالطريق وتكون من اهم اسباب الحوادث. (عبيد، 2015م)

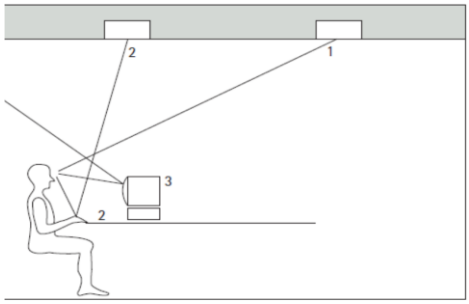
أما الوهج الغير مريح فهو وهج أخف حدة من النوع الأول وقد يتواجد بالأماكن الداخلية وينقسم إلى نوعان وهو شعور بعد الارتياح لفترة زمنية في مكان به كمية صغيرة من الوهج ويكون مقلقا للرائى لكنه ليس خطيرا بالقدر الكافى لمنع عمية الرؤية وينقسم الى نوعين:

1. وهج مباشر: ناتج من اسطح شديدة النصوع والمنابع الضوئية.
2. وهج منعكس: وهو الناتج عن الانعكاسات المنتظمة من الاسطح المصقولة في مجال الرؤية او مجاورة لها، ومن الصعب التركيز على شئ موضوع على منضدة ذات دهان عالى اللمعان والذى يعكس الضوء الساقط عليها. (المسلمى، 2000م)

شكل (2.33): الوهج المباشر

(عبيد، 2015م)

طبعا ما يهمنا هنا هو الوهج الغير مريح Discomfort Glare لأنه خاص بالأماكن الداخلية



شكل (2.34) : الوهج المباشر من جهاز الانارة ومن جهاز الكمبيوتر سطح شديد اللمعان

المصدر : بارودى، 2012

في الصورة يتضح الوهج المباشر من جهاز الانارة على عين الانسان والوهج المنعكس من جهاز الكمبيوتر سطح شديد اللمعان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الوهج المباشر هو الذي يصدر من جهاز الإنارة وللتغلب عليه يمكن إستخدام أجهزة إنارة تحجب الوهج المباشر.

الوهج المنعكس هو الذي ينعكس من الاسطح شديدة اللمعان ويسبب تباين عال عليها مما يجعل الرؤيا صعبة وغير مريحة وللتغلب عليه يجب أختيار مكان وضع أجهزة الانارة مناسبة بالوضع الصحيح او إستخدام إنارة غير مباشرة.

كيف يتم حجب الوهج المباشر الناتج من أجهزة الإنارة؟

إذا أخذنا ضوء الشمس كمثال فنجد أن السائق بالسيارة لديه حاجب في سقف السيارة متحرك يوجهه لكي يتخلص من ،وهج الشمس؛ كذلك الأمر في الأماكن الداخلية يوجد هنالك أنوع مختلفة من الحواجب منها

- **الشرائح المعدنية Louvers.**
- المواد شبة الشفافة الناشرة لتخفيف حدة الوهج.
- إستخدام عاكس يحجب الجزء العلوي من الضوء.
- إستخدام الانارة الغير مباشر.

A. الشرائح المعدنية Louvers.

شكل (2.35): الشرائح المعدنية لحجب وهج المصابيح الكهربائية

شكل (2.36): الشرائح المعدنيةLouvers لحجب وهج الشمس

المصدر (بارودي، 2012م)

B. تخفيف الوهج بإستخدام المواد شبة الشفافة الناشرة

شكل (2.37): ناشر محبب أ وبال Opal diffuser للتخفيف من وهج المصابح الكهربائية

شكل (2.38): المواد شبة الشفافة (الستائر) لتخفيف من شدة وهج الشمس في الاماكن الداخلية

(بارودي، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

C. تخفيف الوهج بإستخدام عاكس مناسب لحجب الوهج

شكل (2.39): أجهزة تسبب الوهج المباشر

شكل (2.40): أجهزة تحجب الوهج المباشر

(بارودى، 2012)

6-تأثير تقدم السن على اداء العين :

ان تقدم العمر له تأثير كبير على أداء العين، اذ ان عين الانسان قد تقل من كفاءة أدائها بمرور الزمن وعامة فان أعضاء جسم الإنسان المختلفة تميل الى البطء كلما تقدم العمر. ومن أهم ما يصيب عين الإنسان كلما تقدم العمر :

- عملية التوافق تقل سرعتها.
- عملية تكييف العين تصبح بطيئة.
- قصر النظر يعتبر من اهم الاعراض لكبار السن حيث يصعب على العين التركيز على الأشياء القريبة ة هذا يحدث نتيجة تصلب العدسة وفقدان مرونتها، وعندما يكون عمر الانسان خمس سنوات تكون اقرب مسافة للرؤية 7 سم وعند عمر 21 تكون اقرب مسافة 12 سم وعند 42 تكون اقرب مسافة للرؤية 25 سم وعند 46 اقرب مسافة للروؤية هي 32 وعند عمر 55 سنة تكون اقرب مسافة تكون ذراع بما يعادل 55 سم. (العريان، 2007م)

التأثير السيكولوجي للإضاءة :

لا يمكن إنكار التأثير النفسي للضوء فهو يحدث انفعالات حسية داخلية سيكولوجية مباشرة وأخرى غير مباشرة، فالضوء الخافت في الحياة اليومية عادة ما يشعر الانسان بالملل والحزن، وبدرجة معينة بالهدوء، على عكس الأضواء القوية فهي تثير الرغبة في الحركة والبهجة والنشاط، كما تعمل بعض الأضواء على الإحساس بالسخونة والبرودة.

ولقد أصبح العلاج بالأضواء وسيلة من وسائل العلاج النفسي والجسمي، إذا اكتشف العلماء وجود مجال كهرومغناطيسي حول كل كائن حي، يعمل على امتصاص الضوء وتحليله إلى ألوان الطيف التي تبدأ بالأحمر وتنتهي بالبنفسجي، وبناء على ذلك ابتكر فريق من العلماء أجهزة ووسائل يمكن من خلالها تسجيل جميع الانعكاسات التي تصدر عن الإنسان نفسيا أو جسميا تحت تأثير الأضواء الملونة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبينت دراسة أجريت عام 1990م تم فيها تسليط أضواء حمراء اللون على عيون مجموعة من المرضى يعانون من الصداع النصفي في بداية ظهور النوبة فتعافى حوالي 93% منهم بشكل جزئي نتيجة هذا العلاج وأرجع المعالجون السبب في ذلك إلى أن اللون الأحمر يزيد ضغط الدم الشرياني ويوسع الأوعية الدموية. كما قام عالم دانمركي يدعى "نيل فنسين"Neill Vincent باستعمال الضوء الأحمر في علاج الجدري وأثبتت التجارب أن اللون الأحمر يمنع وصول الأشعة فوق البنفسجية إلى الجلد المصاب ويمنع حدوث التشوهات. كما كشف أخصائيو الجلدية في مركز بوسطن الطبي بالولايات المتحدة النقاب عن أن حزمة من الضوء الأزرق قد تعيد نضارة الشباب إلى البشرة وتزيل التجاعيد والخطوط الخفيفة والبقع البنية الداكنة من الوجه وتزيده تألقاً وجمالا. (الشريف، 2009م)

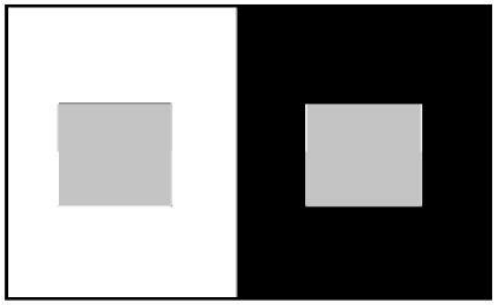
قامت سلسلة من الدراسات على مدار السنين بإثبات أن الضوء يؤثر على الإدراك بطريقة ذات معنى ومتوقعة بعض الشيء، قام فلينين Flynn وتلاميذه بتجربة الفراغ المضاء هي وكانت تجربة مشتركة. فوجد ان الانسان يميل إلى الفراغات التي تعطي الإحساس بالراحة، والكثير من الناس يتعلقون بإحساس الاسترخاء والألفة والتخوف والوضوح وهكذا. إن كل ردود الأفعال السابق ذكرها تتأثر بشكل كبير بما يراه الإنسان.

لذلك ان مصمم الإضاءة له تأثير كبير في تحديد طبيعة الفراغ وبالتالي مسؤولية كبيرة في توجيه النصوع Luminance والاستضاءة illuminance ليس فقط لصالح الاستجابة الفسيولوجية المرغوب فيها من قبل الناس ولكن لصالح الاستجابات النفسية والشخصية للناس.

1. إدراك السطوع : Perception Of Brightness

إن ظاهرة السطوع أساسية في تجربة رؤية العالم، فهي تعتبر المكون الأساسي للإدراك البصري، يجب تمييز الفرق بين النصوع Luminance والسطوع Brightness، هو التأثير البصري الناتج عن الضوء المنعكس من على سطح ما، أما السطوع فهو الانطباع الشخصي للضوء الذي ينير سطح ما بالمقارنة لسطح آخر، بهذا التعريف فإن السطوع يحتاج إلى سطحين أو أكثر للحكم على أحدهم بأنه أكثر سطوع من الآخر. (العريان، 2007م)

إن عملية إدراك السطوع لشيء ما بمجال الرؤية لا يتناسب أو يرتبط بصورة رياضية مباشرة مع قياسات النصوع المطلق لنفس الشيء. إن إدراك الفرق بين السطوع والنصوع شيء مهم بالنسبة لمصمم الإضاءة، ومضاعفة مقدار الضوء في فراغ مالا يجعل الفراغ يبدو أكثر سطوعا (على العكس سيستهلك ضعف مقدار الطاقة) كما أن إدراك السطوع كإدراك الأشكال والألوان، فهو يتأثر بمجموعة كبيرة من العوامل الأخرى مثل لون وملمس السطح وزاوية سقوط شعاع الضوء ووظيفة الفراغ إضافة إلى الكثافة المطلقة للمنبه المقصود فقد يلعب كل من السياق والتوقعات دورا هاما، فنحن قد نصف "الليل المقمر بأنه لامع" أو "النهار المغيم بأنه مظلم"، والشكل التالي يوضح أن سطوح السطح يكون نتيجة لخلفيته والسياق الذي يوجد به، ليس الضوء المطلق الذي يستقبله فكلا المربعين الموجودين



شكل (2.41): السطوع نتيجة الخلفية

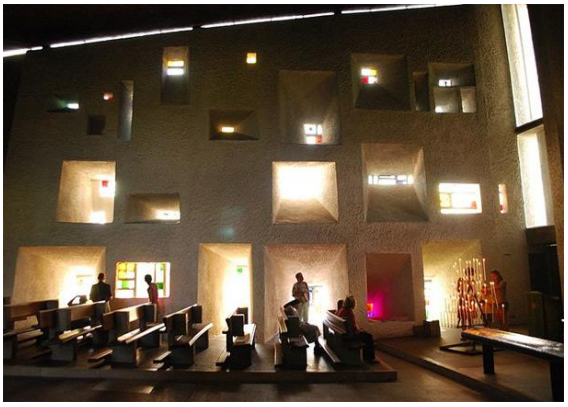
المصدر : Michel,1996

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالمركز لهم نفس درجة اللون (رمادي) إلا أن الخلفية السوداء تجعل المربع الرمادي أكثر سطوعا على العكس فإن الخلفية البيضاء تجعل المربع الرمادي أكثر اعتاما.

2. التأثير العاطفى :

الانطباع الشخصى للفراغ هو وظيفة تباين السطوع Brightness Contrast والذى يعرف بأنه العلاقة بين الأسطح المضاءة مع الأسطح الخلفية أو المحيطة التى تكون مظلمة نسبيا، فمن الممكن وببساطة إضاءة فراغ معين لإتاحة الرؤية، لكن تقييم التأثير العاطفي الناتج عن تلك الإضاءة لذلك الفراغ، واستغلال تباين السطوع يشكل التحدى الحقيقى للمصمم المبدع، واذا تعرضت الأجسام والأسطح داخل فراغ معين لنفس القدر من الاضاءة فان ذلك سيعمل على فقدان التباين (contrast ونقص هذا التباين يسبب الفتور والاكتئاب لمستخدمى الفراغ (Gordon,2003) فالسطوع والتباين لهما تأثير على الطريقة التى يدرك بها الشخص الفراغ المعمارى، وكيف يمكن لهذا الفراغ أن يؤثر فيه، لذا تجد ان المعماريين غالبا ما يستخدموا الاضاءة لاثراء التأثير العاطفى، او نقل بعض المعانى والايحاءات عن طريق الاضاءة فنجد على سبيل المثال كاتدرائية نوتردام في فرنسا التى ابدع المعمارى الشهير لوكوربوزييه حيث جسد فيها الاتحاد بين الشكل والاضاءة الطبيعية للفراغات الداخلية حيث كانت هذه الاضاءة العنصر المركزى في الفكرة التصميمية للمبنى. (عبيد، 2015م)



شكل (2.42): لقطات من داخل كاتدرائية نوتردام بفرنسا بلدة رونشامب

المصدر : (موقع بناة، 2007م).

الصور أعلاه وهي للمعمارى لوكوربوزيه توضح كيفية استخدام الاضاءة وتداخلها مع التكوين العام للمبنى حيث تجسد الاتحاد بين الشكل والاضاءة.

3. إدراك اللون:

عند سقوط ضوء ملون على سطح معين فانه يغير من ألوانها، بالتالى تتغير ردود الفعل لدى الانسان، ولربما يتأثر سلوكه عند رؤية الأشياء مضاءة بطريقة غير مألوفة. فالضوء يؤثر على نشاط العقل وعلى مزاج وشعور الانسان، وسواء كان هذا الضوء ملونا ام سقط على اسطح ملونة فانه له مردودات نفسية وعضوية اجتهد العلماء في تفسيرها ووضع النظريات المتعلقة بها، ويشير الباحثون هنا الى ان هناك ما يثبت

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تأُثير الاضواء الملونة على مركز المشاعر داخل جهاز الهيبوثلاموس البصرى في الدماغ، حيث اشاروا الى ان هذا التأثير ينتقل الى الغدة النخامية التى تتحكم بمجمل الغدد الصماء داخل الجسم بما في ذلك الغدة الدريقية والغدد الجنسية فتؤثر بالتالى على مستوى افراز الهرمونات داخل الجسم وما لذلك من انعكاس على الجهاز العصبى وامزجة البشر، واكتشاف التأثير الفسيولوجى على وظائف الانسان الحيوية ساعد على ايجاد طرق توظيف هذه الخاصية لمعالجة مشاكل مرضية عديدة. (محسن، 2012م)

الاستجابة الفسيولوجية للون:

- إن اللون **الأحمر** له تأثير فسيولوجي فهو يرفع من ضغط الدم، ويزيد ضربات القلب، ولكن في حالة التعرض لفترة طويلة للون الأحمر، تقوم عين الإنسان بالتوافق عند استقبالها لموجات ضوء أحمر، الذي يتركز خلف الشبكية، وللقيام بالتركيز الحاد على اللون الأحمر تقوم عدسة العين بزيادة تحدبها، لتقع موجات الضوء الأحمر أمام الشبكية، مما يسبب صورة خادعة للأسطح الحمراء التي تظهر بحجم اكبر وبمسافة أقرب من الوضع الحقيقي التي توجد عليه.
- أما عن اللون **الأزرق** فتأثيره مختلف على العين، فإن عدسة العين تنسطح بمقارنة الوضع التي كانت عليه عندما تعرضت للون الأحمر، مما يجعل الأسطح الزرقاء تبدو متراجعة وحجمها صغير، وقد أثبتت التجارب الفسيولوجية أن اللون الأزرق له تأثير هادئ، ويقلل من سرعة ضربات القلب، ويخفض ضغط الدم.
- **الأصفر**: هو لون مبهج وذو معنويات عالية، ويحمل مشاعر السعادة والحيوية، إن عدم نقاء اللون الأصفر يؤدي إلى التقليل من بهجته.
- **الأخضر، البنفسجي، البرتقالي**، لهم أيضاً تأثير فسيولوجي، اللون الأخضر ينعش ويعيد الشباب، فهو لون مريح، ويعطي الشعور بالهدوء مثل اللون الأزرق بالنسبة لفسيولوجية العين فاللون الأخضر يقع مباشرة على الشبكية، لذا فهو مريح جدا لرؤية الإنسان.
- التأثير النفسي **للون الأرجواني** مشوق لأنه مزيج من لونين متضادين، الأحمر والأزرق، لهذا السبب فإن التغيير البسيط في القيمة يمكن أن يجعل اللون الأرجواني يبدو دافئا أو بارد.
- **اللون البرتقالي**: مثل جاره اللون الأحمر، فهو لون محفز ومثير، ويستعير روح البهجة من جاره بالجهة الأخرى "الأصفر".

وهنا جدول يوضح باختصار كلا التأثيرات السيكولوجية والفسيولوجية للالوان على النفس :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (2.2): تأثيرات الالوان السيكولوجية والفسيولوجية الايجابية والسلبية على النفس

اللون	التأثير النفسي الايجابي	التأثير النفسي السلبي	التأثير العضوي
الأصفر	التفاؤل والثقة واحترام الذات، والانبساط، وقوة عاطفية، والود، والإبداع.	اللاعقلانية والخوف والهشاشة العاطفية والاكتئاب والقلق والانتحار.	يوحي بالنشاط والنشوة ويعد من الألوان المنشطة لخلايا الفكر، كما تؤثر بعض درجاته في حدوث اضطرابات معوية.
البرتقالي	الراحة المادية، والغذاء والدفء والأمان،الإحساس، والعاطفة، والمرح.	الحرمان والإحباط والرعونة وعدم النضوج.	يساعد على عملية الهضم، و يحبذ استخدامه في غرف الطعام
الأحمر	الشجاعة البدنية والقوة والدفء والطاقة والبقاء ،المكافحة أو الهروب، والتحفيز ، والإثارة .	التحدي، والعدوان والتأثير البصري،الاجهاد.	يزيد من سرعة نبضات القلب، ويسبب الانفعال الثوري، ويعد من أكثر الألوان إثارة للأعصاب
البنفسجي	الوعي الروحي، والاحتواء، والرؤية، والترف، والأصالة، والحقيقة، والجودة.	التوحد، والانحلال، والقمع، الدونية	له تأثير حسن على القلب والرئتين والأوعية الدموية ويزيد من مقاومة أنسجة الجسم
الأخضر	التناغم والتوازن، والمحبة، والراحة والاطمئنان، والتوعية البيئية،السلام.	الضجر والركود، البرود العاطفي، الوهن	هو لون مهدئ ،يستعمل في معالجة بعض الأمراض النفسية والعصبية مثل تعب الأعصاب،كما أنه فعال في تهدئة حالات الأرق والتعب.
الأزرق	المخابرات، والاتصالات، والثقة والكفاءة والصفاء، والمنطق، والتأمل والهدوء.	البرودة ، الانطواء،عدم الانفعال، المعاملة غير ودية.	يساعد على تخفيف الاضطرابات العصبية وتهدئة النفوس الثائرة، تخفيف ضغط الدم.
القرنفلي	الطمأنينة المادية والرعاية، والدفء ، والأنوثة، والحب والجنس وبقاء الأنواع.	المنع،الرهاب العاطفي، والضعف البدني.	يؤثر على الذهن أكثر مما يؤثر على الجسد،
الرمادي	الحياد النفسي	انعدام الثقة، والحزن، والاكتئاب، والسبات، والافتقار إلى الطاقة	
الأسود	الرقى والأمن والأمان العاطفي والكفاءة،	الاضطهاد والبرودة والخطر والثقل	
الأبيض	النظافة ، والعقم، الوضوح والنقاء، والبساطة، والكفاءة	البرودة، وعدم الودية والعقم	
البني	الجدية، الدفء، والطبيعة، والثقة، والدعم	قلة المرح والثقل، وعدم التطور	

المصدر: (محسن، 2012م)

4. المكون العاطفي للإدراك : The Affective Component of perception

إن إدراك المحيط المضاء يتضمن دائما المكون العاطفي: وهو استجابة عاطفية أو تقديرية لحالة الأمور المدركة إن تقييمنا للمشهد يعتمد على مدى ملائمته لتنبؤاتنا فنحن لا نحكم على الفراغ بأنه مبهر أو مظلم بناء على مستوى الإضاءة الفعلي ولكن بمقدار توافق المحيط المضاء مع تنبؤاتنا وإشباعه لاحتياجاتنا للمعلومة البصرية وهذا عن طريق التأكيد على ما نريد أو نحتاج أن نراه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفيما يلي للألفاظ التي تستخدم في التعبير عن الأحكام العاطفية.

5. التشتت مقابل التركيز الإيجابي : Distraction /Positive Focus

عندما يكون العنصر الأكبر حجما والأسطع والأكثر تلوينا في الفراغ هو العنصر المراد جذب الانتباه له، فالنتيجة هي الحصول على بؤرية إيجابية ترضي وتعجب مستخدمي الفراغ. ومن ناحية أخرى إذا كان نفس العنصر لا يمثل النقطة البؤرية المرجو الانتباه لها، سيدرك على أنه عنصر مشتت ومزعج، وهو ما يؤدي إلى الحكم على الفراغ بأنه فراغ منفر. (العريان، 2007م)

6. الشعور بالكآبة البصرية مقابل البهجة : The Sensation of Visual Gloom/cheerful

إن الشعور بالكآبة البصرية يحدث دائما نتيجة لأن المحيط المضيء افتقد الجودة المنتظرة المرغوب فيها كافتقاد الدلالات أو افتقاد نقطة بؤرية ملائمة والتي يزيد من حدتها وعي الرائي بالعديد من البدائل المرضية.

يمكن أن يدرك الفراغ على أنه كئيب عندما تكون الإضاءة غير ملائمة وغير كافية فتجعل من الصعب تأدية النشاطات، وهذا يحدث على سبيل المثال، عندما لا تتوفر الإضاءة الكافية لإدراك المهمة الإبصارية على النحو المضبوط أو إذا كانت النقطة البؤرية قاتمة بسبب الظل الواقع عليها أو مضاءة بلون ضوء غير طبيعي أو إذا وجد مصادر إبهار مشتتة تتعارض مع إدراك علامات مرغوب فيها.

عندما لا يقابل السطوع المدرك بالفراغ توقعات المشاهد فسيشعر بأن الفراغ كئيب بغض النظر عن المستوى الفعلي للضوء، إن الشعور بالكآبة البصرية يمكن أن يحدث نتيجة لوجود نقطة بؤرية غير ملائمة في المحيط.

7. الملل مقابل الاهتمام : Dull Versus Interesting

من النادر أن يوصف فراغ له أهمية كبيرة بأنه ممل بصريا، إن الشيء الممل بطبيعته لا يمكن أن تزيد أهميته بزيادة سطوع سطحه، بينما يمكن زيادة أهمية محيط ممل بطبيعته عن طريق إضافة الألوان أو البؤر المناسبة لجذب البصر أو إبراز الطبيعة الثلاثية الأبعاد للأشكال عن طريق الظل والنور، إن المشهد الساطع يمكن أن يبدو مملا وليس له أهمية وهذا إذا كان الشيء المرجو الانتباه إليه يسيطر عليه عناصر مملة بلا معنى مثل السماء الملبدة بالغيوم.

8. الترتيب في المحيط البصري مقابل التشويش : Order in the Visual Environment/ Chaotic

إن الوضوح والترتيب في المحيط البصري دائما ما يعجب أو يريح المشاهد فملاحظة الترتيب والنظم يقوي التوقع، وإذا لم يتم اكتمال توقعات الاتساق هذه، سيبدو المحيط مشوش وغير مرتب، فيجب أن يتمشى توزيع وحدات الإضاءة مع الفرش الذي يوجد بالفراغ أو نسق الفراغ.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

9. الأمان مقابل عدم الأمان : Security and Insecurity

هناك حالتان عاطفيتان مرتبطتين مباشرة بالتوقعات وهما الأمان وعدم الأمان الشيء الغريب ينتج عنه الخوف، فنحن نخاف من الظلام على الأقل جزئيا لأنه بلا دلالة إطفاء النور في حجرة معيشتك لن يحدث توتر لأنك تعرف المحيط بطريقة جيدة، عندك خبرة كافية تمكنك من إيجاد طريقك بدون مساعدة العين – وأيضاً تعلم مواضع الأخطار، إذا أغلق النور فجأة بصورة غير متوقعة في محيط عمراني، على أية حالة، فإن المحيط الغريب وغير متوقع والآن أصبح بعد إطفاء النور غير مرئي يولد على الفور الإحساس بالخوف والخشية، ويكون التساؤل الذي يفرض نفسه في هذا الوقت – هل يوجد أخطار في هذه الساحة "المظلمة" ويحاول الإنسان إيجاد طريق للهروب.

عند تصميم الإضاءة التي تكون من هدفها توليد الشعور بالأمان، يجب أن تكون توقعات المستخدم دائما واحدة من أهم المدخلات في العملية التصميمية، قد أثبتت دراسات المستخدم أن حيثما يوجد خوف من الجريمة في الشارع، فكل ظل سيدرك وكأنه خطر حقيقي، في مثل هذه الأنواع من الشوارع، أعمدة الإنارة القصيرة والمتقاربة وذات شدة إضاءة منخفضة نسبيا (الوضع الذي ينتج أقل نسبة ظلال) ستعطي الشعور بالأمن أكثر من أعمدة الإنارة الطويلة والمتباعدة وشدة إضاءتها مرتفعة (والتي تؤدي إلى إنتاج الظلال الكثيفة) إذا فإن الظل هو المشكلة وليس مستوى شدة الإضاءة وأن الحلي التقليدي الذي ينص على رفع مستوى الإضاءة قد أثبت فشله في حل هذه المشكلة.

10.شعور الخصوصية مقابل العمومية : The Feeling of Intimacy/ Publicly

التوقع والترتيب البصري والتدرج المناسب للبؤر في المحيط المضيء كل هذا يؤثر على التقييم العاطفي للفراغ هل هو فراغ يتسم بالخصوصية أو فراغ عام يتم إدراك الفراغات الخاصة عمتا على إنها خاصة وشخصية وحميم ولكن لا يلزم أن تكون مظلمة. (العريان،2007م)

خلاصة :

تناولت الدراسة خلال الفصل الثانى اهم المفاهيم المتعلقة بالضوء من حيث تعريفه وطبيعته وخواصه المختلفة وعلاقة ذلك بعملية الرؤية حيث لا يمكن ان تتم هذه العملية الا بوجود الضوء والعوامل التى تؤثر على علمية الرؤية ومجال وحقل الرؤية التى تستطيع العين بها تمييز التفاصيل والتطرق الى تعريف الظل وانواع الظلال وشكل وحجم الظل فالظل مهم مثل الضوء، ومن ثم انتقلت الدراسة الى شرح مصادر الضوء الطبيعية والصناعية ومميزات وخصائص كل مصدر والتحدث بشكل عام عن اهمية الاضاءة ثم السرد والتفصيل بتحديد تصنيفات المصابيح والمنابع الضوئية التى تدرج بعدها كافة المصابيح الكهربائية وذكر مزاياوعيوب واستخدامات كل نوع مع التوضيح بامثلة ونماذج، ثم ختم الفصل بشرح مختصر بعدة نقاط التأثير الفسيولوجى والسيكولوجى التى تحدثها الاضاءة بشكل مباشر وغير مباشرة على الانسان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

أنظمة وأسس تصميم الإضاءة الداخلية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

أنظمة وأسس تصميم الإضاءة الداخلية

تمهيد :

الإضاءة سحر لا مثيل لها، فهي كفيلة بتحويل المكان العادي إلى مكان ساحر وجذاب ومتألق، كما تعتبر عنصراً فنياً يضفي على المكان الأناقة والجمال وذلك بمهارة توزيعها وتصميمها.

وان عملية التصميم والتخطيط للفراغات هى جزء من عملية تصميم البيئة التى يشغلها الانسان، اصبح من المهم خلق فراغات داخلية مريحة وملائمة لممارسة الانسان نشاطاته المختلفة فلا يكفي ان نضع الاضاءة تحت عمليات حسابية فقط، فتاثير الاضاءة يصل الى ارتباط الإنسان بالمكان عاطفيا وتؤثر ايضا على إبراز المعالم المعمارية الداخلية وذلك إذ ما تم أخذ عوامل التصميم الضوئي بعين الاعتبار، والحصول على إضاءة جيدة، يتمثل في إيجاد تصميم جيد

فالمصمم الذى يملك رؤية صحيحة حول موضوع تصميم الاضاءة فذلك يميزه عن مصمم اخر، ومن هنا سيتم توضيح المراحل التى يمر بها عملية تصميم الاضاءة ومعرفة التقنيات واساليب وتأثير الاضاءة وما هو نوع جهاز الاضاءة الذى يحقق هذا التأثير.

3.1 مراحل تصميم الإضاءة :

يمر كل مشروع يتم فيه تصميم الاضاءة بمجموعة مراحل حتى إتمام انجازه وحسب خصوصية المشروع وأهداف فريق العمل وليس من الضروري أن تمر كافة المشاريع بنفس المراحل متسلسلة سواء كانت مصممة من قبل وتحتاج الا اعادة تأهيل وتصميم أم لا، وعلى الرغم من اختلاف وخصوصية كل مشروع عن الآخر إلا أنه يمكن تقسيم هذه المراحل ووفقاً للتسلسل الزمني وتسلسل الأهمية وهى كالاتي:

مرحلة ما قبل التصميم:

هنالك مجموعة أمور يجب على المصمم أو الفريق التصميمي فهمها قبل المباشرة بوضع الفكرة التصميمة الخاصة بمجموعة المخططات الضوئية، بالتالي فإن استيعاب هذه الأمور من شأنها إنجاح المشروع ككل، ويمكن جدولتها كالآتي:

A. فهم **طبيعة الفراغ** وخصوصية النشاط في المبنى ومدى احتياجه للإضاءة.

B. اختلاف **نوعية وتخصصات المستخدمين** بالتالي يجب توفير احتياجاتهم بهدف تحقيق الحالة المثلى.

C. تحديد أهداف عملية تصميم الإضاءة لتعزيز الهدف الأساسي من تصميم المنشأ ككل.

D. **تحديد أولويات** للمعايير الداخلة في عملية التصميم.

E. تحديد معايير الإضاءة وأنماطها مع تحديد كيفية السيطرة عليها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مرحلة التصميم المبدئى :

تتضمن هذه المرحلة البدء بوضع التصورات الافتراضية وتحديد مجموعة جوانب مهمة يتفق عليها الفريق وهى كالاتي:

A. عمل **مخطط أولي** حسب القياسات الحقيقية للفراغ او المبنى ككل مع الأخذ بعين الاعتبار الأثاث الموجود ومواقع اللوحات ومآخذ القوة الكهربائية.

B. **تسجيل الملاحظات** على المخططات حول مواقع المعالم الضوئية وتحديد ماهية تلك المعالم.

C. بعد المرور بالمراحل سابقة ووضع "**التصميم التمهيدي**".

D. مراجعة الفريق التصميمي كل من المصمم الداخلي ومهندس الكهرباء والميكانيكي للتصميم التمهيدي، لكافة العناصر التصميمية في الفراغ وكل ما يحتويه تفاصيل.

E. **البدء بتحديد اتجاه التصميم النهائي للمشروع.**

مرحلة اختيار اماكن واجهزة الاضاءة :

إن عملية إتمام تصميم الاضاءة للمشروع تتطلب من المصمم أن يأخذ بعين الاعتبار مجموعة جوانب مهمة من شأنها إذا ما تعامل معها بالشكل المناسب تعمل على تعزيز وتقوية نتاجه النهائي بحيث يصل لأفضل التأثيرات وهي كالآتي:

a) اختيار نوع الإضاءة والتقنيات المستخدمة فيها لتحديد الإضاءة العامة للمكان لغرض الحصول على أفضل التأثيرات.

b) اختيار وتحديد المصابيح والاجهزة المناسبة.

c) تطوير التفاصيل واظهارها.

d) تحديد أهمية المؤثرات الضوئية للفضاء بشكل عام.

e) تحديد أماكن التراكيب.

f) تجهيز المخطط النهائى.

وفيما يتعلق بالمشاريع المنفذة يكون هدف المصمم تطويرها فقط وتمر بالمراحل الآتية:

- **عمليات إعادة التأهيل:** (Remark)وهي إحدى المراحل التي يتم من خلالها تطوير المخططات الضوئية والصور التوضيحية الواقعية وإكمال النواقص والمفقودات وبعض الجوانب التي لم تؤخذ بعين الاعتبار في المراحل المبكرة من التصميم وهي تمثل المرحلة الأكثر أهمية لغرض تطوير المخططات الضوئية وإظهار المشروع بالمظهر المناسب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **عمليات إعادة الإنشاء:**(Reconstruction) وتشمل إستبدال الكيبلات بأخرى جديدة وعمليات إعادة التشطيبات الموجودة وإبدال المفاتيح والمصابيح فضلاً عن عمليات تنفيذ جديدة للمناطق والأسطح المظللة وهى اعمال فنية في الموقع .

وسواء بدأت عملية التصميم مع بداية المشروع او كان بهدف التطوير والتأهيل فيتحتم على التصميم ان يظهر النتاج المعماري بشكل مميز ومرتبط بمكانه ومنتمى للفراغ، فبفعل قدرة الاضاءة على اكساب النواحي التعبيرية المؤثرة يعمل ذلك على احداث الأجواء المناسبة للمستخدمين وتقوية النواحي الايجابية للنتاج، ومن هنا يرتبط تصميم الاضاءة ارتباطا وثيقا بتعريف المكان حيث انا الهدف الاول يكمن في اظهار وتقوية النتاج النهائي ليعبر عن خصوصيته المكانية. (مهدى، 2008م)

3.2 مخطط الإضاءة الصناعية في الفضاءات الداخلية :

توجد العديد من التعاريف التي يمكن أن نطلقها على الإضاءة الجيدة إلا انه يمكننا اعتماد التعريف القائل بان الإضاءة الجيدة هي الإضاءة الفعالة والمؤثرة، كأفضل التعاريف وابسطها، وتتميز الإضاءة الجيدة بقدرتها على توضيح مسارات الحركة بين الفضاءات الداخلية واليها وإبراز مناطق الجلوس والعمل وكذلك الراحة، ونستطيع ببساطة الحكم على نظام الإضاءة في إحدى الفضاءات بمجرد الدخول إليها فإذا تمكنا من رؤية الفضاء كاملا وكل الأشياء المهمة فيها بسهولة ويسر، عندئذ يمكننا القول ذلك الفضاء يتمتع بنظام إضاءة جيد والحقيقة أننا جميعا نتوقع ذلك باعتباره الشيء الطبيعي.

إن ضمان الحصول على إضاءة جيدة يتمثل في إيجاد تصميم جيد لمخطط الإضاءة، مدروس بعناية وتروي سواء كانت الرغبة استبدال أو تحسين نظام الإضاءة للمبنى بالكامل أو عمل ذلك لاحد الفضاءات فقط ففي كلتا الحالتين سوف نحتاج إلى مخطط إضاءة.

إن انتقاء وحدات الإضاءة بالنسبة للمصمم الداخلي ليست إلا خطوة من خطوات المرحلة الأخيرة في عملية تنفيذ أي نظام إضاءة وهنا يجب أن ندرك انه ليس بمقدور وحدة الإضاءة مهما بلغت أناقتها وجاذبيتها أن تعوض عن عدم وجود إضاءة جيدة.

وتتضمن نقطة الانطلاق بالنسبة لأي نظام إضاءة النظر إلى الفضاء الداخلي المراد تصميم هذا النظام له للتعرف على طبيعة استخدامه، وطبيعة الأنشطة المتوقع ممارستها داخل هذا الفضاء، وعند تحديد تلك النقاط يمكن البدء فورا في صياغة تصميم الإضاءة المناسبة ونظرا للعلاقة الواضحة بين الإضاءة وحجم الفضاء ونظام توزيع الأثاث فيه، فان نظام الإضاءة يتمتع بنفس القدر من الأهمية التي يحظى بها اللون والطراز بالنسبة للتصميم الداخلي للفضاء بغض النظر عما قد يبدو عليه المخطط من بساطة أو تعقيد فان الهدف الأساسي لأي مخطط إضاءة هو تذكر التفاصيل الدقيقة والمهمة وعدم نسيانها ونذكر منها المقابس الكافية العدد واللازمة لتشغيل وحدات الإضاءة الوظيفية والجمالية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كذلك يتعين على المصمم الداخلي النظر في أمور أخرى من شكل الفضاء المراد تصميم مخطط الإضاءة له وحجمه وطريقة توزيع قطع الأثاث داخله، وطبيعة الأنشطة التي سيستخدم الفضاء الداخلي لممارستها ونوعها وعند التعامل مع المبنى كاملا، فانه ينبغي خلق نوع من الارتباط والتواصل بين الفضاءات من جهة ومناطق الاتصال المجاورة كالأروقة والسلالم من جهة اخرى وذلك لغرض تامين منطقة انتقال ملائمة بين مستويا ت الإضاءة المختلفة.

شكل (3.1): صورة لفراغ مضاء باضاءة تسمح برؤية كافة التفاصيل المهمة بسهولة ويسر

المصدر: (خلف، 2005م)

ولدى المصمم الداخلى العديد من الاختيارات في تنظيم الاضاءة الصناعية والطبيعية في الفضاءات الداخلية وخصوصا السكنية منها.

عمومًا ان مخطط الإضاءة ما هو إلا وسيلة إذ يمكن ببساطة شديدة أن يدلنا على الأماكن الواجب توفير وتركيز ومعرفة كافة تفاصيل الاضاءة فور الحصول على المخطط وسيكون على المصمم الداخلي البدء في تنفيذه على نحو دقيق وأنيق وغير مكلف أيضا. (خلف، 2005م)

3.3 أهداف تصميم الإضاءة :

إن غالبية تصميمات الإضاءة للمباني ورغم اختلاف طبيعتها الوظيفية والتعبيرية تتمحور أهدافها حول ما يأتي:

1. **تحقيق الراحة البيئية في الفراغ :**

هدف يتحقق من خلال العديد من العوامل المشتركة التى يجب ان تكون متكاملة ومتوافقة مع طبيعة ونشاط الفراغ، حيث التصميم الداخلى والاضاءة المتحدة مع الاضاءة الصناعية ليلا ونهارا، يمكن التحكم بها وجعل الفراغ يظهر بالاسلوب والشكل الذى يشعر ويمد الاشخاص بالبيئة المطلوبة له.

2. **المرونة:** يتوجب على الفريق التصميمي الاتفاق على مفهوم المرونة وتحديده مسبقًا نظراً لإمكانية فهمه وتعريفه ضمن مستويات متعددة،، فقد يشمل تعريف المرونة بأن تكون بعض التراكيب الضوئية أو جميعها متحركة بسهولة وسرعة، أو أن تبقى كميات الإضاءة ونوعياتها ثابتة حيث يتحرك حولها

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المستخدمين وبدون أي تغيير في الضوء أو قد تعني تغير كميات ونوعيات الإضاءة وحسب نظام السيطرة الضوئي المعتمد.

3. **الحركة:** إن إضاءة الممرات الحركية تساعد الناس على التنقل من مكان لآخر بسهولة مع الأخذ بعين الاعتبار أن خلق التأثيرات القوية يتم من خلال إنارة الأرضيات وبنفس مستوى وأهمية الإنارة المستخدمة في إضاءة الجدران والسقوف.

4. **تعريف المكان:** ان الجدران والسقوف تعطي التعريف الفيزيائي للفضاء وإن إضاءة هذه العناصر من شأنها مضاعفة التأثيرات الجمالية للمكان شرط أن تتم بالطريقة الصحيحة وهذا لا يعني وجوب إضاءتها كاملة وإنما الدراسة المعمقة والتعرف على مكامن القوة للمعالم وتسليط الضوء عليها ويعمل على مضاعفة أهمية ذلك العنصر بالتالي يكتسب المكان تعريفاً مهماً فقد يسلط الضوء على الهيكل الإنشائي أو على النقوش والتراكيب المهمة، كما وأن التشكيل الفني للإضاءة على مستوى استخدام تراكيب ضوئية معينة أو تصميم معين يعمل على تقوية الهوية التعريفية المكانية للفراغ او المبنى.

5. **تعزيز النواحي الجمالية للمشروع:** إن تصميم الإضاءة الناجح يعمل على خدمة وتقوية الفلسفة التصميمية الأساسية المرتبطة بالمشروع، كما وأنه المسؤول عن إبراز مظهر المبنى من حيث كونها جيدة أو العكس كما وإنها توفر فهماً ثلاثي الأبعاد للمكان وحسب كيفية تسليطها على السطوح فضلاً عن ضرورة تكامل هذا النظام مع باقي الأنظمة الأخرى المكونة للمبنى.

إن تحديد ومعرفة هذه العوامل من شأنها أن توصل المصمم للحلول الصحيحة والمثالية للتصميم المعماري والضوئي الناجح، لذا فهو يعتبر أداة لتعزيز وتقوية النواحي الجمالية على المستويين المعماري العام للمنشأة والداخلي للفضاءات.

ولغرض فهم الطبيعة الخصوصية لتصميم الإضاءة وقبل الخوض في تفاصيله الأكثر تخصصاً وجب على المصمم أن يأخذ بعين الاعتبار المراحل التي يمر بها تصميم الإضاءة مع ضرورة فهم واستيعاب طبيعة المبنى فيما لو كان منفذاً ويحتاج لعمليات إعادة التصميم والتطوير أو أنه يبدأ من البداية، فعلى الرغم من طبيعة الفهم السائد بأن تصميم الإضاءة الناجح يبدأ من المراحل المبكرة للتصميم، إلا أن عمليات التطوير وإعادة التأهيل تأخذ نفس مستوى الأهمية فيكون لتصميم الإضاءة ووفقاً للتسلسل الزمني سواء كان الهدف الوصول للنتاج المتكامل للتصميم مع الإضاءة أو كان الهدف إعادة تطوير وتأهيل النتاج. (مهدى، 2008م)

3.4 معايير تصميم الإضاءة :

معايير التصميم التالية تم الإشارة إليها في العديد من المؤسسات المختصة بتصميم الاضاءة وتم تزويدها بالقيم المعيارية التى يجب اخذها بعين الاعتبار عند كل تصميم لتجنب الوقوع في الاخطاء وهى :

- مستوى الإنارة
- الإضاءة المتوازية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- الحد من الوهج
- اتجاه الظل والظلال
- لون الضوء

وتعتمد مدى اهمية هذه المعايير او احدها على متطلب اضاءة الفراغ.

كما ويجب مراعاة مجموعة من القواعد الهامة عند تصميم الاضاءة وهى :

- تحديد المهمة البصرية
- انارة الاشياء التي تريد او تحتاج اليها
- نوعية الاضاءة
- الظلام مهم كما الضوء
- الاستفادة من الإضاءة الطبيعية قدر الامكان. (عبيد، 2015م)

العوامل التى تؤثر على عملية تصميم الإضاءة :

- **العوامل المكانية :Spatial Factors**

تتمثل بضرورة أن يعمل كل التخصصات بدء اً بالتصميم المعماري والتصميم الداخلي وتصميم الإضاءة ضمن منظومة متوافقة ومنسقة مع ضرورة تحديد الأوليات بهدف التعبير عنها في تصميم الإضاءة، فتحديد الجوانب الفيزيائية المؤثرة للشكل المعماري والسطوع من شأنه أن يحقق الحالة المثالية للتصميم شرط أن يخدم الفلسفة الرئيسية المرتبطة بالمشروع أون يعبر عنها بشكل صحيح.

- **عوامل البيئة البصرية المريحة :Visual Environment Pleasantness Factors**

إن التوصل للجوانب المريحة والملائمة في البيئة البصرية هو عملية تزاوج بين الإضاءة والعمارة باتجاه تحقيق الأهداف المشتركة المتمثلة بالوصول للحالة المريحة والتي تحدث بحصول الانسجام بين كافة الظروف المؤثرة في المبنى سواء ان كانت معالجات معمارية أو تصميمات داخلية أو خارجية، والراحة البيئة البصرية تحدث إذا كان هناك انسجام في كافة ظروف البيئة المبنية، وذلك يتحقق عندما يكون التفاعل والتنسيق ضمن فريق العمل عالي لذا فإن التوصل للراحة البيئية في الفراغ يعتمد على النواحي الآتية:

- أشكال وأحجام التركيبات الضوئية المستخدمة ومدى انسجامها وتناسبها مع أبعاد وشكل الفراغ.
- مواقع هذه التراكيب وعلاقتها مع العناصر المعمارية المستخدمة وبقية الأنظمة البنائية.
- التشكيل الفني للتراكيب الضوئية.

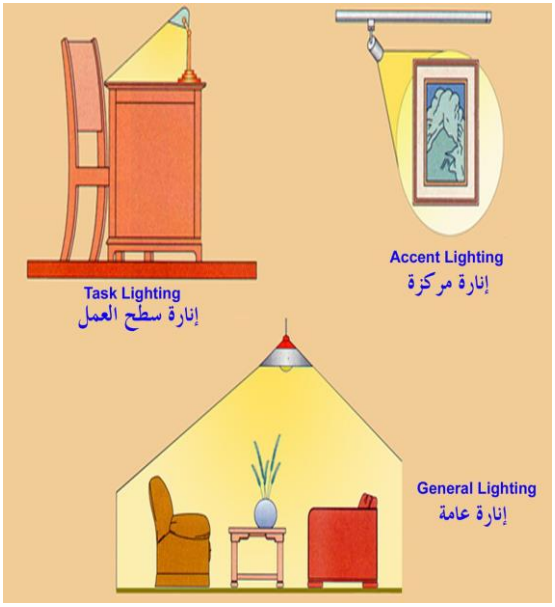
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **العوامل الجمالية Aesthetical Factors**

إن دراسة العناصر المميزة للمكان وتحديد مكامن القوة فيها سواء كانت سطوح او كتل او تفاصيل او معالجات بالتلى اضاءتها بالاسلوب الصحيح يعمل على مضاعفة اهميتها بالتلى اهمية المكان ككل، لذا فان التشكيل الفنى للإضاءة سواء كان على مستوى التراكيب الضوئية المستخدمة اوتصميم معين يعمل على مضاعفة اهمية المكان فعلى سبيل المثال قد يتم التركيز على الهيل الانشائى او على النقوش او العناصير المعمارية المهمة واضاءتها بشكل يختلف عن باقى الاجزاء بهدف تحقيق نواحى جمالية ترتبط بالهدف الاساسى للتصميم. (سيد، 2016م)

3.5 تقنيات واسس تصميم الانارة :

ان استخدام أنظمة الإضاءة لا يقتصر على إظهار الفراغ وإنارته فقط بل لتسهيل الاستخدام والتحرك في الفراغ والعمل فيه بفعالية وأمان، فالإضاءة تكون مناخ لطيف في التصميم الداخلي وبالإضاءة الجيدة تبرز وظيفة الفراغ وأبعاده وديكوراته وتحدد الجو السائد سواء كان دافئ لطيف أو حيوي نشيط او رسمي وهنا تكمن مهمة المصمم لتحديد الانظمة المختلفة ومكانها من الفراغ لتوفير الراحة وتحقيق هدف الفراغ المنشود. (عبيد، 2015م)



شكل (3.2): بعض انظمة الاضاءة الداخلية
(طبال، 2012م)

ويستخدم بشكل رئيسي خمسة تقنيات أساسية في الاضاءة الداخلية :

1. الانارة العامة : General Lighting.
2. الانارة المركزة : Accent Lighting.
3. الاضاءة سطح العمل : Task Lighting.
4. الانارة المعمارية : Architectural Lighting
5. الانارة المحيطة : Ambient Lighting .
6. الانارة الديكورية :Play of brilliance light (بارودى، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أولاً: الإضاءة العامة : General Lighting

يستخدم هذا النوع من الاضاءة لتأمين اضاءة منتظمة عامة بمستويات تتوافق مع نوع الفراغ المضاء، حيث يكون التركيز في هذه الحالة على اضاءة المحتويات أكثر من الاهتمام بالنواحي الجمالية، مثال على ذلك اضاءة المستودعات او المكاتب.. الخ. (طبال، 2012م)

فإن الاضاءة العامة يكون الهدف الأساسي منها هو ايجاد ضوء مناسب في الفراغ بحيث يتكمن المستخدم من التحرك بسهولة وامان لرؤية الاجسام والاشياء لأننا لا نرى بالظلام او نراها بدون تفاصيل فالإضاءة العامة تحدد الفراغ وتجعله محيطا بصريا مريحا، ويعتبر هذا النوع من الاضاءة ضروري ومهم في مخطط الاضاءة لأى فراغ. (سيد، 2017م)

(شكل (3.3) الاضاءة العامة والاضاءة المركزة والاضاءة الديكورية

(بارودى، 2012م)

ويمكن تحقيق هذا النوع من الانارة باستخدام **الانارة المباشرة،** او **الغير مباشرة،** حيث تجعل الانارة المباشرة العناصر والسطوح مشرقة، بينما تعطى الانارة الغير مباشرة الشعور بالرحابة، وفى بعض الاحيان التقنيتان تتحدان وتعملان بتناغم لكى تعطيا جوا براقا بهيجاً. ويمكن الحصول على الانارة المحيطة من الاجهزة التى تعطى انتشارا متناثرا من الضوء مما يخفض التباينات القاسية الناتجة من انارة سطح العمل او الانارة المركزة وكما يمكن الحصول ليها من اجهزة الانارة التى توجه الضوء الى الجدار فتغمره، مما يعطى انتشارا ناعما للضوء وفيما يلى شرح انواع الانارة المختلفة بالتفصيل. (طبال، 2012م)

شكل (3.4): نتاج شكل الانارة العامة في الفراغ

(Source: Homify Website, 2010)

1- الاضاءة المباشرة : (Direct Lighting)

إن الإنارة المباشرة يتم الحصول عليها بأبسط الطرق وهى بوضع اجهزة تعطى ضوء مباشر مثل الاجهزة التي توضع بالسقف سواء غاطسة او معلقة وتسمى الدوان لايت Downlight تتركز الاضاءة في هذه الحالة الى اسفل بتشتيت جيد للإضاءة.

كما في المثاليين التاليين :

ويوجد نوعين من الاضاءة المباشرة وهما :

- الاضاءة المباشرة الموجهة (عاكس) - الاضاءة المباشرة المنتشرة (ناشر)

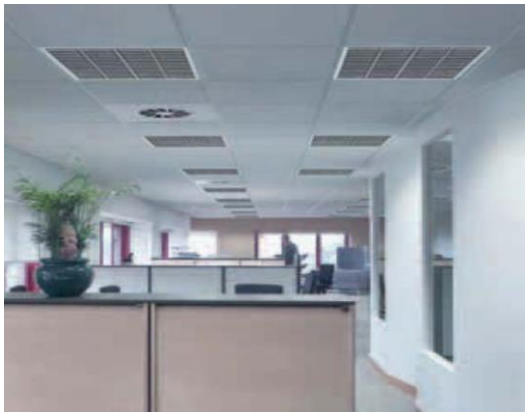
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويعتمد نوع الانارة حسب نوع الجهاز فالأجهزة التي لها عاكس تعطى انارة مباشرة موجهة، اما الاجهزة التي تعطى انارة منتشرة فيكون لها ناشر من الاوبال او البريزماتيك (كرستال، عواكس) او انواع اخرى. (بارودى، 2012م)

شكل (3.5): الناشر في جهاز الانارة يعطى هنا ضوء مباشر منتشر (جهاز فلورسنت ذو الناشر)

شكل (3.6): العاكس في جهاز الانارة يعطى ضوء مباشر موجه (جهاز فلورسنت ذو العاكس)

نلاحظ ان في الاجهزة التى لها ناشر ينتشر الضوء ويضئ السقف والجدران معا.



وهنا الاجهزة التى لها عاكس ان الضوء محجوب عن الجدران والسقف معتم اكثر من الصورة الاولى مع ان مستوى الانارة على سطح العمل متساو في الحالتين.

شكل (3.7) لقطات توظهر تاثير كلا من الاضاءة المباشرة الموجهة والاضاءة المباشرة المنتشرة

المصدر : (بارودى، 2012م)

ومن خصائص الاضاءة الموجهة المباشرة، الكفاءة العالية في استخدام الطاقة الكهربائية ويظهر السقف غير ناصع بالتالى يعطى الاحساس بان الغرفة غير مضاءة بشكل كافى،

- لا يعتمد هذا النوع بشكل كبير على الوان الاسطح مثل الجدران والاسقف.
- ظلال عالية وهو يماثل الضوء الطبيعى بدون وجود غيوم.

خصائص الاضاءة المباشرة المنتشرة :

- كفاءة عالية في استخدام الطاقة الكهربائية لكن اقل من الانارة المباشرة الوجهة.
- السقف والجدران يكون اكثر نصوع وبالتالى تعطى احساس بان الغرفة مضاءة بشكل كافى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يكون ظلال ناعمة حيث يعمل الناشر عمل الغيوم في الانارة الطبيعية. (بارودى، 2012م)

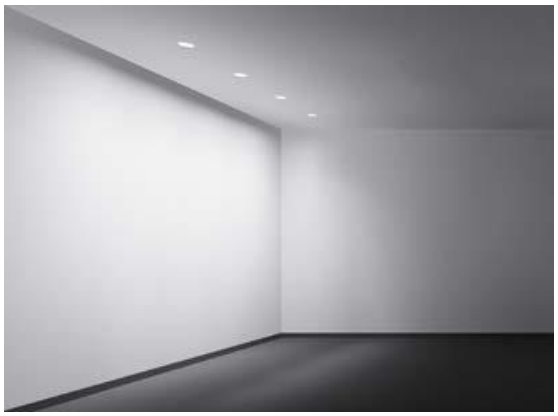
2-الاضاءة غير مباشرة : (Indirect Lighting)

ونحصل على الانارة الغير مباشرة في الاماكن الداخلية بوضع اجهزة انارة تنير اسطح ثانوية مثل السقف او الجدران وبانعكاس هذه الانارة من هذه الاسطح نحصل على الانارة في كامل الغرفة كما في الامثلة التالية:

انارة غير مباشرة ناتجة من الانارة المعلقة في في اتجاه السقف.

انارة غير مباشرة ناتجة عن الاجهزة المعلقة على الجدران باتجاه السقف.

انارة غير مباشرة صادرة من الانارة المخفية في السقف



انارة غير مباشرة ناتجة من الاجهزة الغاطسة في السقف وتنير الجدار تسمى هذه الاجهزة بجهاز الول واشر (wall washer)

شكل (3.8): طرق الاضاءة بطريقة غير مباشرة

المصدر : (بارودى، 2012م)

ومن خصائص الاضاءة الغير مباشرة:

- السقف يكون ناصع وبالتالي يبدو ان ارتفاع الفراغ عالي في حال الانارة الغير مباشرة مصدرها السقف اما ان كان مصدرها الجدار فتبدو الغرفة اكبر مساحة
- يعتمد هذا النوع بشكل كبير على الوان الاسطح فانها تعتمد الاضاءة المنعكسة بشكل كبير على لون السقف فالألوان الفاتحة تعكس بشكل اكبر من الالوان القاتمة.

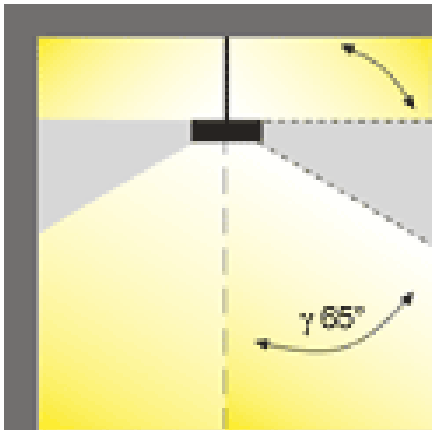
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3- الاضاءة المختلطة (المباشرة والغير مباشرة) : Direct /Indirect

او ما يسمى بالاضاءة المتساوية تكون الاضاءة موزعة تقريبا بالتساوى بين النصف العلوى والسفلى للفراغ الداخلى.

يتم الحصول على هذا النوع من الانارة بالطريقتين، اما بوضع جهاز واحد له خاصية الانتشار بطريقة مباشرة وبطريقة غير مباشرة معا او بوضع نوعين من الاجهزة كما في المثال التالى : (بارودى، 2012م)

صور توضح استخدام نوعين من الاجهزة اخدها يعطى انارة مباشرة بينما الاخر اضاءة غير مباشرة



جاهز متدلى يعطى انارة مباشرة موجهة لأسفل تنير الارض وانارة غير مباشرة تنير السقف..

شكل (3.9): طريقة الاضاءة المختلطة بواسطة جهاز واحد

المصدر : (بارودى، 2012م)

شكل (3.10): طريقة الاضاءة بواسطة جهازين مختلفين لتحقيق الاضاءة المختلطة

Source (Alkedra website, 2015)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فراغ افتراضي يستخدم نوعين من الاضاءة ناتجة من وجود انارة مخفية تنتشر بكامل الفراغ واجهزة مدلية من السقف بإنارة مباشرة.

شكل (3.11): صورة لفراغ استخدم انارة مختلطة من الانارة المباشرة والإنارة الغير مباشرة

المصدر : (بارودى، 2012م)

انارة مخفية في محيط الفراغ تنير السقف واخرى انارة مباشرة غاطسة بالسقف تنير الفراغ ككل.

الاضاءة المختلطة لها الخصائص التالية :

- كفاءة متوسطة في استخدام الطاقة الكهربائية
- السقف يكون ناصع بالتلى يوحي بارتفاع الفراغ ان كانت الانارة الغير مباشرة تعتمد على السقف اما ان كانت تعتمد على الجدران فتعطى الغرفة اكبر مساحة.
- يعتمد هذا النوع من الاضاءة على الوان الاسطح.
- يعطى ظلال ناعمة وتكون بحالة توازن بين الانارة المباشرة والغير مباشرة.

فيمكن تحقق الاضاءة العامة من خلال العديد من الاساليب التى تم شرحها سابقا قد تكون مباشرة عن طريق وجود اجهزة الدون لايت او انارة غير مباشرة لاجهزة مخفية ضمن ديكور الفراغ.

شكل (3.12): انارة عامة باستخدام الدوان لايت وإنارة عامة مخفية بالسقف

المصدر : (بارودى، 2012م)

وبعد التعرف على الانارة العامة وخصائصها المختلفة يظهر هنا سؤال كيف يختار المصمم النوع المناسب؟ والجواب هو بمعرفة نوع التطبيق او الفراغ من خلال دراسة العوامل الثلاث الاتية يرمز لها (A.A.A) :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولتصميم الانارة العامة يجب دراسة العوامل الثلاثة.(A.A.A)

A. النشاط : Activity B: العمارة: Architecture C: الجو الملائم: Atmosphere

وفيما يلي تفصيل هذه العوامل:

- **النشاط Activity**

قبل اى شيء يجب معرفة النشاط وطبيعة المكان الداخلي هل هو مكتب ام مستشفى او مطعم او فندق فكل نشاط له انارة معينة مناسبة.

وللتخلص من الظلال مثل الانارة فوق مرأة الحمام او صالونات الحلاقة وتصفيف الشعر وغرف القياس بالمحلات التجارية (تكون في هذه الحالة الانارة المباشرة المنتشرة او غير مباشرة تكون مفضلة).

شكل (3.13): استخدام انارة غير مباشرة او مباشرة منتشرة– وإنارة مباشرة موجهة

ان عدم وجود ظلال على الوجه يجعل الرؤية جيدة في اماكن تتطلب رؤية جيد ة للوجه مثل صالونات تصفيف الشعر والمكياج.

في حال وجود ظلال عالية ناتجة من الاجهزة الدون لايت(Dwon Light) يجعل الرؤية سيئة في التطبيقات التى تتطلب تمييز الوجه.

- اما في حال الاماكن التي نريد فيها تجسيم Modeling فإننا نريد انارة مباشرة مثل تطبيقات المتاحف والمحلات والمعارض.

شكل (3.14): إنارة غير مباشرة بدون ظلال لا يوجد تجسيم للشكل.

شكل (3.15): إنارة مباشرة تجسم الاشكال تجعلها اكثر وضوحاً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نلاحظ من الشكلين تأثير الاضاءة الغير مباشرة او المباشرة المنتشرة والاضاءة المباشرة الموجهة، حيث في استخدم الاضاءة الغير مباشرة او المباشرة المنتشرة كانت لغرض عدم تكوين ظلال، اما الاضاءة المباشرة الموجهة تعمل على تكوين ظلال وتجسيم الاشكال. (المصدر: بارودى، 2012م)

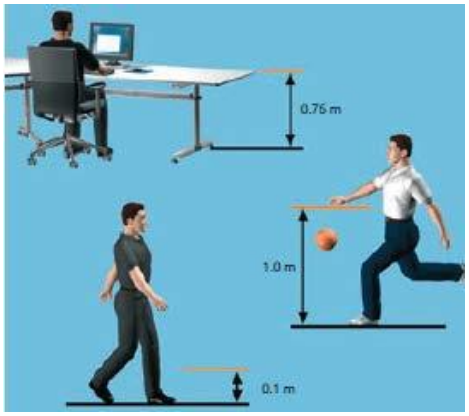
تحديد وتوجيه الاضاءة على السطح الافقى او السطح العمودى

لاحظ في المكاتب نحتاج الإنارة على المستوى الأفقى.

لاحظ في المعارض نحتاج الإنارة على المستوى العمودى.

شكل (3.16): تحديد وتركيز الاضاءة على السطح الافقى والسطح العمود حسب نوع نشاط الفراغ.

المصدر : (بارودى، 2012م)



شكل (3.17): يوضح ارتفاع طبيعة النشاط

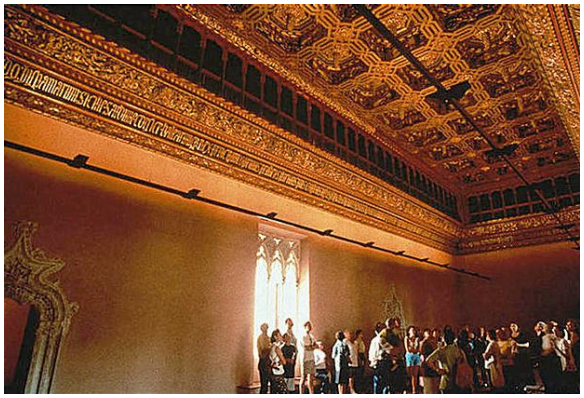
المصدر : (بارودى، 2012م)

ونلاحظ أن ذلك يتطلب وصول الاضاءة كفاية لهذا الارتفاع حيق 75 سم للمكاتب وفى الممرات 10 سم

- **العمارة Architecture :**

ليس بالضرورة ان يتم اختيار الانارة المباشرة من غير المباشرة للنشاط فقد تفرض بعض المتطلبات المعمارية اختيار أحد هذه الانواع دون الاخرى فمثلا ان كان المعماري يريد ابراز السقف او الجدران فقد يتم اللجوء الى انارتها بطريقة غير مباشرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

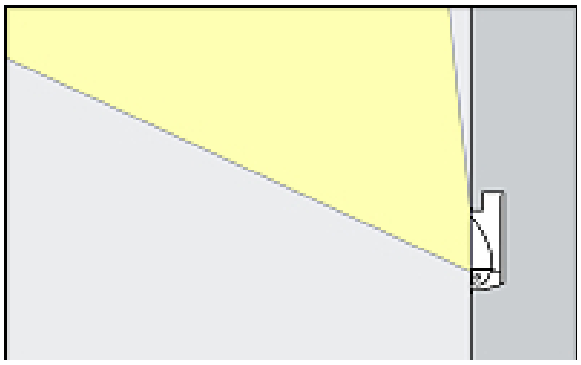


شكل (3.18): الشكل المعماري لسقف يتطلب وجود انارة غير مباشرة

شكل (3.19): أجهزة إنارة غاطسة في الجدار لإضاءة السقف

تم وضع أجهزة غاطسة في الجدار ولها توزيع ضوئى بإتجاه السقف وتسمى هذه الأجهزة أجهزة غاطسة بالجدار لإنارة السقف.

وتم استخدامها لتحقيق متطلبات النشاط بل لتحقيق المتطلبات المعمارية



شكل (3.20): Wall –Recessed Ceiling Washer

المصدر : (بارودى، 2012م)

- **الجو الملائم المطلوب Atmosphere**

ان معرفة الجو الملائم المرغوب به في فراغ معين يحدد نوع الإنارة المطلوبة فمثلا إذا أردنا إظهار الغرفة بشكل عال فقد يكون من الملائم إنارة الأسقف أما إذا أردنا إظهار الغرفة بمساحة كبيرة فيكون من المناسب إنارة الجداران. واذا اردنا انارة ممر فندق فان وجود ظلال او عدم وجودها يكون أمر ثانوي وهنا يجب معرفة ما هو الجو المطلوب في هذا الممر ونجد من خلال الصور التالية حالات مختلفة تجعل المكان مختلفا. (بارودى، 2012م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.21): انارة ممر فندق بأساليب مختلفة

المصدر : (بارودى، 2012م)

شكل (3.22): اعتماد انارة الممر على الفن

المصدر : (بارودى، 2012م)

نلاحظ أن المصمم هنا يرى أن الفن هو الجو المناسب لهذا المبنى او التطبيق.

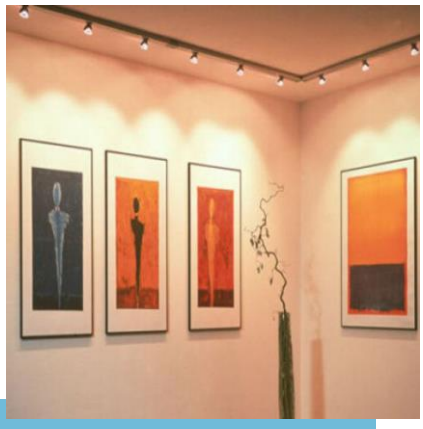
وهنا يجب التنويه بان فمعرفة مستوى الانارة والظلال والوهج فهي امور فنية بحتة بينما متطلبات العمارة والجو الملائم يعتمد بشكل أساسي على الفن لذلك فان علم الانارة يعتمد على العلم والفن بنفس الوقت.

ثانياً: إضاءة سطح العمل : Task Lighting.

وهى انارة اضافية تستعمل لإنارة المنطقة التي تحوى فعالية بصرية مثل : القراءة والكتابة، سطح كاونتر تحضير الطعام، طاولة طعام، مكاتب.. الخ ويتم الحصول عليها غالبا بواسطة أجهزة انارة قريبة ومستقلة تقوم بتوجيه الضوء الى سطح العمل، ويجب ان تصمم لكى تعمل بتناغم مع الانارة المحيطة لإعطاء الكمية والنوعية الصحيحة من الضوء من اجل الأداء البصرى. وتتطلب الاعمال الكتابية والقراءة كميات كافية من الانارة. (طبال، 2012م)

ثالثاً: الاضاءة المركزة : Accent Lighting.

هي انارة مشابه للإنارة سطح العمل من حيث كونها تعتمد على الضوء الموجه، إلا أن هذه الإنارة تشكيلية حيث تستخدم لتركيز وجذب انتباه على الأعمال الفنية مثل اللوحات الجدارية والمنحوتات والمقتنيات الخاصة ومعروضات المتاحف او على العناصر ديكوريه اخرى او لضبط المزاج والتأكيد على العناصر الخاصة. ويكون هذه النوع من الانارة عادة سهلة التركيب والتعديل، وهى تساعد على خلق الاهتمام البصرى بتلك العناصر ، مما يساهم في تدعيم الأفكار الديكورية، واضفاء جو من الإثارة واللمسة الجمالية. (طبال، 2012م).



شكل (3.23): تركيز الاضاءة على تمثال متحف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وإذا تأملنا ضوء الشمس عندما يكون مغطى بالغيوم فان الانارة تكون كئيبة حيث تبدو جميع العناصر والاجسام باهتة وغير حيوية وتبدو جميع العناصر متساوية، والعكس اذا كانت اشعة الشمس مسلطة مباشرة فسنرى تدرج بالظل والضوء يضيف لمسات فنية على الطبيعة وعلى المكان والاجسام وتكون هنالك عناصر مركزة أكير من غيرها. (بارودى، 2012م)

شكل (3.24): تأثير ضوء الشمس وتكوين تأثير معين

شكل (3.25): إنارة مركزة فوق طاولةالطعام

الانارة المركزة على هذه الطاولة تضيف لها قيمة وتجعلها تبدوا جذابة في هذا المكان اما بدون وجود انارة مركزة على هذه الطاولة تجعلها تبدو متساوية مع بقية العناصر في هذا المكان وحتما لن تكون ملفتة للنظر.

الانارة المركزة على هذه الطاولة في المطعم تجعله هادئ وتضفى خصوصية لأشخاص مثل هذا المطعم في دار الأوبرا في سيدنى باستراليا. (بارودى، 2012م)

شكل (3.26): تركيز الإنارة على طاولة الطعام

رابعاً: الاضاءة المعمارية : Architectural Lighting.

في هذه الحالة يكون الهدف هو تركيز جزء من الإنارة على المعالم المعمارية الموجودة في الفراغ سواء اسقف او جدران او ارضيات، واظهارها دون النظر الى انارة محتويات الفراغ من وظائف غيرها.

شكل (3.27): تركز الإضاءة على العناصر المعمارية لاظهارها بشكل مميز

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خامساً: الانارة المحيطة : Ambient Lighting .

وهى عادة مزيج من انواع الانارة المختلفة انفة الذكر، او بعض منها لخلق جو جذاب ومريح ضمن فراغ واحد. وان عمل الانارة العامة، وانارة سطح العمل والانارة المركزة والانارة المعمارية مع بعضها البعض بتكامل وانسجام يساعد على تقديم المحيط الكلى للعمارة والتصميم الداخلي بشكل جميل ومريح بصريا. (طبال، 2012م)

شكل (3.28): لقطة من مطبخ استخدم انواع مختلفة من الاضاءة

المصدر : (طبال، 2012م)

سادساً: الانارة الديكورية Play of brilliance

طبعا الإسم يغنى عن شرح هذا النوع من الإنارة والذى قد يكون ناتج من

- ✓ جهاز ديكورى حيث يكون الجهاز بحد ذاته ديكور داخل الفراغ
- ✓ تفاصيل معمارية تنتج ضوء ديكورى.
- ✓ منها اجهزة معلقة من السقف او مثبتة في الجدار او اجهزة حرة التعليق (بارودى، 2012م)

شكل (3.29): اجهزة ديكورية للإضاءة

شكل (3.30): مصدر ضوء ديكوري

المصدر : (بارودى، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.31) شكل معمارى مصمم لينتج ضوء بشكل جمالى

المصدر : (بارودى، 2012م)

3.6 انواع اجهزة الاضاءة :

لقد تم سابقا ذكر انواع المصابيح والمنابع الضوئية في الفصل الثانى ومميزاتها واهم استخداماتها وطريقة عملها فيزيائيا، وهنا سوف نتعرف على اهم مصابيح الانارة الكهربائية المستخدمة في تطبيقات الانارة الداخلية ونتجاهل المصابيح القديمة التى لا تستخدم الا نادرا والتى تم حظرها لانها تستهلك الكثير من الطاقة الكهربائية ، وتجاهل وغض البصر عن طريقة عملها فالمصمم يهمه النتائج النهائية للمصباح المراد استخدامه. (بارودى، 2012م)

أولا : اجهزة الاضاءة العامة :

- الأجهزة الغاطسة في السقف (الداون لايت) .
- الأجهزة المعلقة في السقف.
- الأجهزة المعلقة على الجدران.

ثانيا: اجهزة الانارة المركزة

ثالثا : الانارة المخفية

رابعا : اجهزة الانارة الديكورية

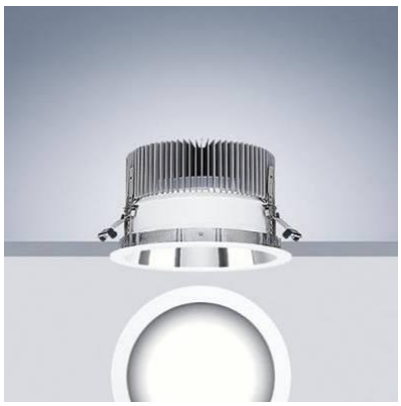
أولا : اجهزة الاضاءة العامة :

1- الأجهزة الغاطسة في السقف

هي اجهزة غاطسة في السقف وتسمى داون لايت Downlight وتعني بالعربية أجهزة الضوء النازل وتكون هذه الاجهزة بأحجام مختلفة ولها حجم صغير وحجم كبير فالحجم الصغير يتوفر للمصابيح التالية ، الهالوجين، والميتل هالايد، والفورسنت، والليد.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.32): جهاز داون لايت لمصباح فلورسنت المدمج



شكل (3.33): جهاز داون لايت لمصباح اليد LED

اما الحجم الكبير فغالبا ما يقتصر على مصباح الفلورسنت ومصباح الليد.

شكل (3.34): جهاز 600ملم * 600 ملم نوع فلورسنت

شكل (3.35): جهاز 600 ملم*600 ملم نوع ليد

المصدر: (بارودى، 2012م)

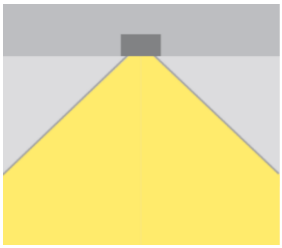
تستخدم هذه الاجهزة للإنارة العامة في معظم الفراغات المعمارية ولها نوعان رئيسيان من حيث توزيع الضوء وهما :

i. **اجهزة للضوء متماثل Symmetrical**

ii. **اجهزة اضاءة للضوء الغير متماثل Asymmetrical**

وهنا نشير الى مصطلح خاطئ شائع بين العديد من المهندسين حيث يطلق على هذه الاجهزة الغاطسة بالسبوت لايت Spotlight وكلمة سبوت لايت تطلق على اجهزة الانارة المركزة سوف يتم شرحها لاحقا.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.36): ضوء متماثل Symmetrical

شكل (3.37): ضوء غير متماثل Asymmetrical

المصدر : (بارودى، 2012م)

- **أجهزة الضوء المتماثل Symmetrical**

تستخدم أجهزة الضوء المتماثل لانارة الاسطح الافقية مثل الارض وأماكن العمل وهنالك نوعان منها أنواع من حيث نوع الضوء وهما :

شكل (3.38): داون لايت ذو عاكس

شكل (3.39): دوان لايت له ناشر

وهنالك فرق كبير جدا بين إستخدام جهاز داون لايت له **ناشر** وجهاز داون لايت له **عاكس** يمنع الوهج وتكون الفروقات كثيرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.40): مصباح إنارة يحجب الوهج

العاكس ينتج ضوء مباشر وله زاوية تحجب الوهج وتجعل الجهاز له نصوع خفيف.

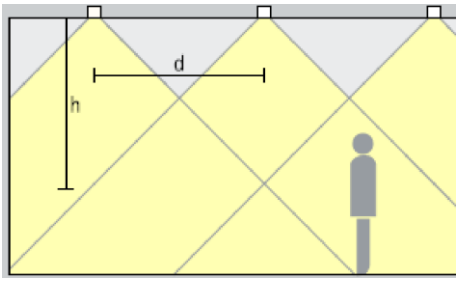
شكل (3.41): مصباح اضاءة ذة سطح ناشر بلاستيك

والجهاز كما هو موضح يجعل الضوء ينتشر في كل الاتجاهات ويكون جاهز الانارة هو اكثر عنصر له نصوع في المكان.

- **ترتيب وضع اجهزة الداون لايت وتباعدها للاضاءة العامة :**

A. تباعد الاجهزة Spacing

ولإنارة غرفة بطريقة متجانسة تؤخذ الابعاد المثالية لاجهزة الداون لايت كالتالى :



شكل (3.42): تباعد الاجهزة عن بعضها البعض Spacing

المصدر: بارودى، 2012

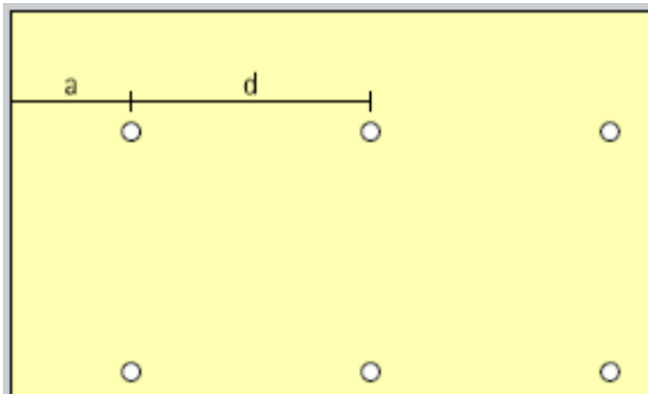
البعد d هو بعد منتصف الجهاز عن منتصف الجهاز الاخر ويكون مساوى لارتفاع الجهاز عن سطح العمل h

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مثلا لو كان ارتفاع الغرفة هو 3 امتار وارتفاع سطح العمل للمكاتب هو ارتفاع طاول المكتب 80 سم فيكون h 3 متر – 80 سم = 2.2 متر

ويكون التباعد الاقصى المسموح به بين الاجهزة هو 2.2 و d=h ويتم اختيار كمية الفيض الضوئى(الومن) المناسبة.

B. بعد الجهاز عن الجدار Offest



شكل (3.43) : بعد الجهاز عن الجدار Offset

المصدر : (بارودى، 2012م)

البعد aهو بعد منتصف الجهاز عن الجدار المراد انارته ويكون مساوى لنصف المسافة d فاذا كانت 2.2 تكون a هى نصف المسافة d وهى 1.1متر =a

- **أجهزة الضوء غير المتماثل Asymmetrical**

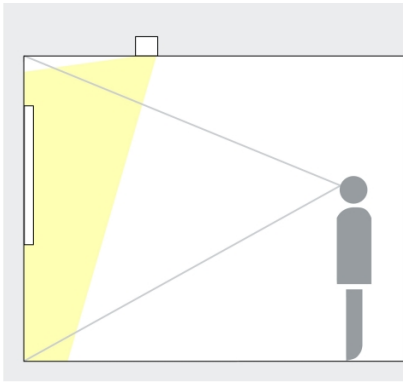
تستخدم هذه الأجهزة بشكل أساسي للتغلب على مشكلة داون لايت العاكس الذي لا ينير الجدران بشكل مناسب فعندما نريد التغلب على مشكلة الوهج واستخدام اجهزة لها زوايا حجب عالية تكون الجدران معتمة وللتغلب على هذه المشكلة تستخدم أجهزة لها ضوء غير متماثل تنير الجدار من طرف ومن الطرف الأخر لها زاوية حجب وهنالك عدة انواع :

1. جهاز منير الجدار (وال واشر)Wallwasher (منير الجدار فقط)
2. جهاز داون لايت منير الجدار (واش لايت)Washlight (منير للجدار وللارض)
3. جهاز منير الجدراين (دبل واش لايت)Double Washlight (مزيح بين النوعين السابقين)

◈ **جهاز منير الجدار Wall Washer**

هذا الجهاز ينير الجدار بشكل متساوى مما يعطى انطباع بان الغرفة مضاءة بشكل كبير وهو يساعد على تخفيف الوهج وذلك بتقليل نسبة التباين من حيث عامل الوهج.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.44): جهاز منير للجدار له ضوء غير متماثل لتركيز الانارة على الجدار

شكل (3.45) : تبدو الغرفة مظلمة عند عدم انارة جدرانها

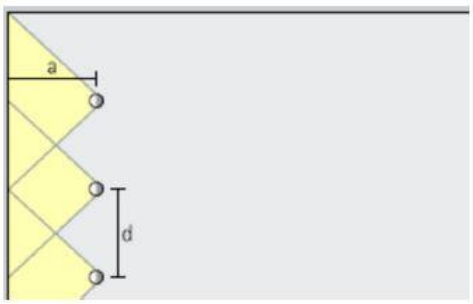
يكون بعد جهاز منير الجدار الول وشر عن الجدار بمقدار ثلث ارتفاع الجدار فمثلا اذا كان ارتفاع الجدار 3 امتار فيكون بعد الجهاز المثالى عن الجدار هو متر واحد وذلك لتجانس الاضاءة على الجدار والبعد a هو بعد منتصف الجهاز عن الجدار المراد اضاءته .

شكل (3.46): المسافة المناسبة لوضع جهاز منير الجدار

المصدر : (بارودى، 2012م)

اما بالنسبة للمسافات بين الاجهزة يكون بعد الجهاز عن الجدار مساوى لبعد الجهاز عن الجهاز الاخر .

البعد d هو بعد منتصف الجهاز عن منتصف الجهاز الآخر ويكون مساوي لبعد منتصف الجهاز عن الجدار (a) أي ثلث إرتفاع الجدار

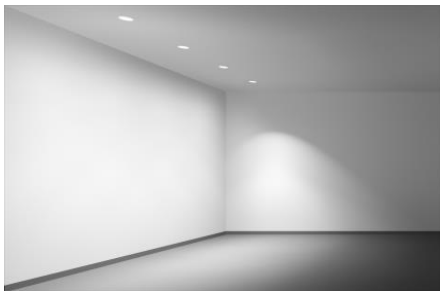


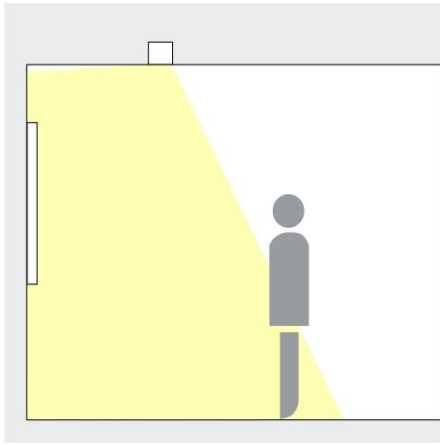
شكل (3.47): المسافة بين اجهزة الاضاءة لجهاز (الول وشر)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

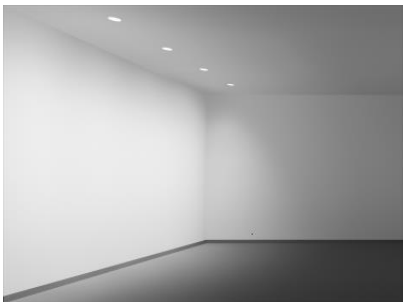
◈ جهاز (الدون لايت) منير الجدار والارض washlight

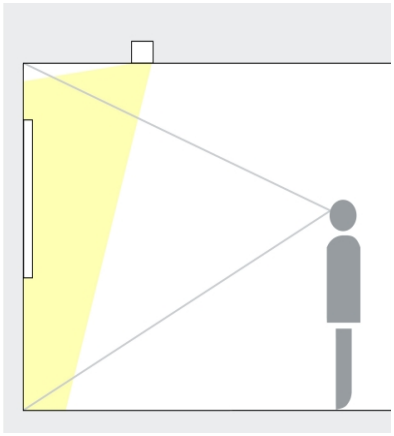
هو جهاز يجمع بين جهاز الداون لايت منير الجدار مع انارة الارض في نفس الوقت وفى الاشكال التالية نلاحظ الفرق بين جهاز الدون لايت منير الجدار washlight وجهاز منير الجدار wallwasher.





شكل (3.48): انارة ناتجة عن انارة جهاز الوش لايت ينير الجدار والارض معا





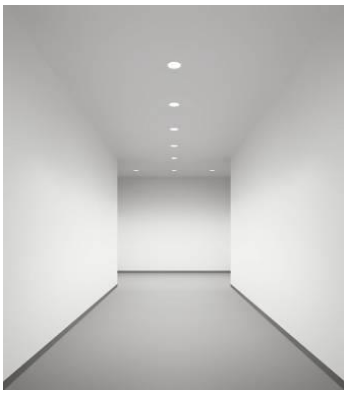
شكل (3.49): لقطة للانارة الناتجة من جهاز الول وشر ينير الجدار فقط

ففى التطبيقات التى يراد فيها تركيز الانارة على الجدار اكثر من الارض يستخدم جهاز منير الجدار اما في التطبيقات التى يراد فيها انارة الارض والجدار يستخدم جهاز دون لايت وش لايت.

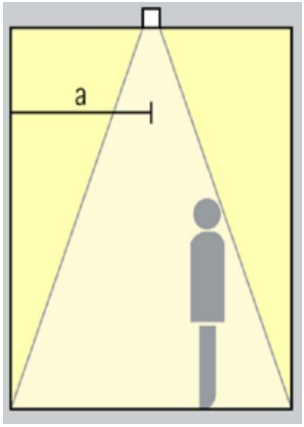
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

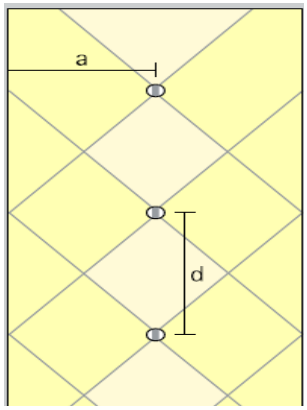
◈ جهاز منير الجدارين Double Washlight

هو جهاز غير متناظر من الجهتين بحيث يغطى جدارى الممرات وبنفس الوقت يحد من الوهج باتجاه الممر وهو يستخدم حصرا للممرات التى لا يزيد عرضها عن 3 امتار والا فانه سيكون مصدر الوهج.



شكل (3.50): الانارة الناتجة عن جهاز منير الجدارين ينير الجدارين ويحد الوهج باتجاه





شكل (3.51): جهاز منير الجدارين يوضح التباعد بين الأجهزة Double Washlight

جهاز منير الجدارين Double Washlight في منتصف الممر بحيث يغطى الجدارين بشكل متساوى وباتجاه صحيح والا سيسبب وهج في عين المشاهد

البعد d هو بعد منتصف الجهاز عن منتصف الجهاز الاخر ويكون مساوى لبعد منتصف الجهاز عن الجدار (a) المصدر : بارودى،2012

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- الاجهزة المعلقة في السقف :

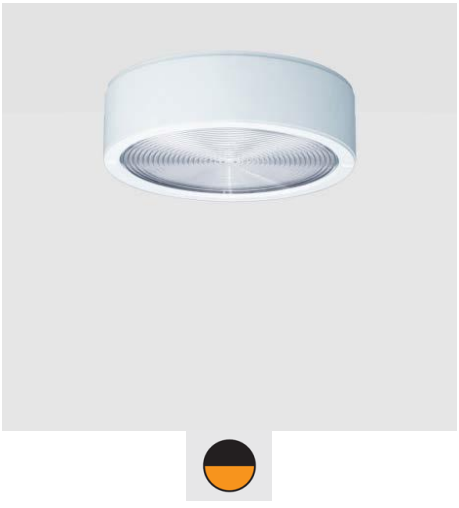
اما ان يعلق بشكل مباشربالسقف Surface mounted **او بشكل متدلى من السقف** Pendant

داون لايت عاكس ذو التعليق المباشر على السقف داون لايت ناشر ذو تعليق مباشر على السقف

شكل (3.52): صور لاجهزة الدون لايت المتصلة بالسقف مباشرة بنوعين العاكس والناشر

المصدر : (بارودى، 2012م)

تختلف الانارة الناتجة بين جهاز الناشر السفلى وجهاز الناشر الملفوف وذلك بان الانارة الناتجة عن الاول لا تنير السقف بشكل مباشر بينما جهاز الناشر الملفوف ينير السقف وذلك لان الناشر ملفوف .



جهاز الناشر السفلى **جهاز الناشر الملفوف**

شكل (3.53): صور جهاز يوضح الناشر السفلي والناشر الملفوف

المصدر : (بارودى، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

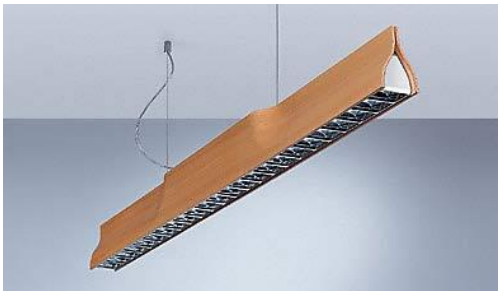
جهاز ناشر لا ينير السقف جهاز ناشر ينير السقف

شكل (3.54): صور جهاز يوضح الناشر حسب إنارة السقف

المصدر : (بارودى، 2012م)

◈ **الاجهزة ذات التعليق المتدلى للانارة العامة.**

تعلق هذه الاجهزة على السقف بشكل متدلى يكون سبب التعليق اما لتقريب الجهاز من سطح العمل او لانتاج ضوء غير مباشر من القسم العلوى من الجهاز ولهذه الأجهزة توزيع ضوئى متنوع. (بارودى، 2012م)



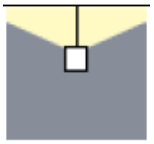
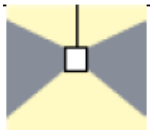
جهاز متدلي له جسم من الخشب للإنارة المباشرة جهاز متدلي ذو الناشر الملفوف يعطي إنارة في كل الاتجاهات

شكل (3.55): بعض من اساليب تحقيق الاضاءة العامة بواسطة اجهزة الانارة المعلقة من السقف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.56): صورة لجهاز داون لايت صغير الحجم نو المصباح الهالوجين متدلى من السقف

جدول (3.1): بعض أنواع الأجهزة المتدلية وخصائصها

نوع إتجاه الضوء	الشكل المماثل	الميزات	المساويء	الحالة المشابهة لضوء النهار
أجهزة للإنارة المباشرة		لها إستخدام قليل للطاقة.	الظلال عالية إحتمال حدوث الوهج المنعكس عالى جدا	ضوء النهار ناتج عن سماء صافية (ضوء الشمس)
أجهزة للإنارة الغير مباشرة		إنعدام الوهج فى حالة إختيار المسافات بشكل صحيح ضوء متجانس	إنعدام الظلال يجعل المنظر يبدو كئيب إستهلاك طاقة كبيرة قد تصل لضعف الحالة الأولى	ضوء النهار مع وجود غيوم (لايوجد ظلال والمنظر كئيب)
أجهزة الإنارة المختلطة مباشرة وغير مباشرة		يجمع بين مزايا الحالة الأولى والثانية ظل معتدل	إستخدام طاقة أعلى من الحالة الأولى ولكن أقل من الحالة الثانية	ضوء النهار مع وجود بعضالغيوم

المصدر : (بارودى،2012م)

حيث تم استخدام فيها انارة مباشرة وانارة غير مباشرة وانارة مختلطة كما هوا موضح بالشكل وبين المساوئ ومقارنتها مع ضوء النهار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

◈ **اشكال التوزيع الضوئى لاجهزة الداون لايت المختلفة**

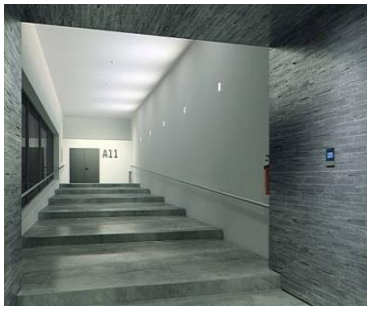
الرمز	
	ضوء مباشر منتشر لاسفل
	ضوء مباشر موجه ذو توزيع ضوئي متماثل
	ضوء مباشر موجه ذو توزيع ضوئي غير متماثل
	ضوء غير مباشر موجه للسقف
	ضوء مباشر منتشر مع ضوء غير مباشر
	ضوء مباشر موجه مع ضوء غير مباشر

شكل (3.57): توزيع اتجاه الضوء من المصدر

3- الأجهزة المعلقة على الجدران

ولتحقيق ايضا انارة عامة يمكن استخدام اجهزة الانارة المعلقة على الجدار سواء كانت غاطسة مخفية او معلقة مباشرة على الجدار.

شكل (3.58): جهاز معلق على الجدار لانارة غير مباشرة- ينير السقف



جهاز غاطس في الجدار لانارة غير مباشرة – ينير السقف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جهاز غاطس في الجدار لإنارة الأرضية

شكل (3.59): يوضح اجهزة الاضاءة الغاطسة او معلقة على الجدار وتحقيق اساليب مختلفة من الاضاءة

المصدر : (بارودى، 2012م)

شكل (3.60): اجهزة معلقة على الجدار بشكل مباشر لانارة المكان وتحقيق انارة عامة للفراغ

Source (Decoist website, 2014)

ثانياً: أجهزة الاضاءة المركزة :

تم ذكر الاهمية الكبيرة للإنارة المركزة وكيف تؤثر في نشاط ومزاج الانسان وجاذبية المكان، وعملية إختيار الجهاز المناسب هي عملية مهمة جدا لتصميم الإنارة المركزة بطريقة صحيحة حيث أن أختيار جهاز واحد فقط بطريقة خاطئة قد يغير التصميم بشكل جذري.

شكل (3.61): صور لنوع من اجهزة الاضاءة المركزة (جهاز الإنارة المركز الإتجاهي Directional)

وتحتاج أجهزة الإنارة المركزة إلى مرونة كبيرة بعكس الإنارة العامة فهي تحتاج إلى مرونة في الحركة حيث أن الغرض منها تركيز الإنارة على عنصر محدد وقد تتمثل هذه المرونة بإمالة الجهاز وتدويره حول نفسه وفي بعض الحالات تحريكه من مكان لآخر وهنالك انواع عديدة من هذه الأجهزة وأهمها الأنواع الثلاثة التالية:

1. **جهاز الإنارة المركز الإتجاهي Directional**

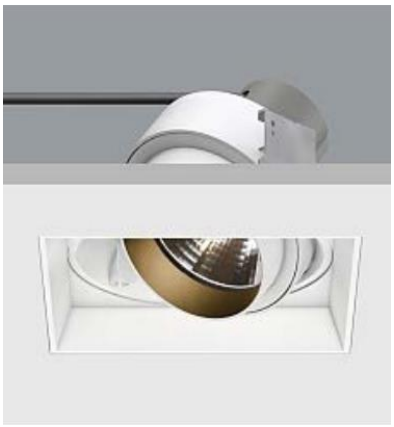
يتميز هذا النوع بأن شكله من الأسفل هو تماما مثل شكل الداون لايت وهو مناسب للتطبيقات المعمارية التي يكون فيها أجهزة أخرى مثل جهاز منير الجدار (الوال واشر)، والداون لايت حيث تكون جميع الأجهزة لـ نفس الشكل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وهو مناسب للتطبيقات المعمارية مثل المنازل والمطاعم والفنادق وجميع التطبيقات التي يكون فيها تحريك الأجسام المراد تركيز الإنارة عليها لايتم بشكل مستمر (مثل حوض زراعة في زاوية غرفة) ويتميز بأنه قابل للدوران من $0^o - 360^o$ وقابل للإمالة من $0^o - 30^o$ وتحريك الجهاز يتم بعد إزلة العاكس السفلي مؤقتا.

2. **جهاز الإنارة المركز سبوت لايت الغاطس بالسقف Spotlight**

- يتميز هذا النوع بأن له سهولة تحريك أسهل من الجهاز الإتجاهي وذلك لعدم وجود عاكس سفلي شبيه بأجهزة الإنارة العامة فتحريك الجهاز يتم بصورة أسرع.
- مناسب للمعارض والمحلات والأمكان التي تتطلب تحريك الجهاز بشكل دوري.
- قابل للدوران من 0o – 360o وقابل للإمالة من 0o–40o.



شكل (3.62): جهاز السبوت لايت غاطس بالسقف له عاكس سفلى (Spotlight)

شكل (3.63): استخدام اجهزة سبوت لايت غاطسة في السقف لتحقيق انارة مركزة على الاشياء المهمة التى يريد المصمم ابرازها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. جهاز الإنارة المركز سبوت لايت المعلق على السكك Track Spotlight for

- يتميز هذا النوع بأن له مرونة كبيرة حيث يمكن تحريكه من مكان لآخر بسهولة على السكة.
- مناسب للأماكن التي تتطلب مرونة عالية جدا وتتطلب تغير مكان الأجسام والمفروشات مثل المحلات والمتاحف والمعارض وصالات عرض السيارات.
- قابل للدوران من 0o– 360o وقأبل للإمالة من 0o– 90o

يجب ان يكون إختيار الشكل واللون لهذا الجهاز مطابقا للمتطلبات المعمارية للمكان.

شكل (3.64): جهاز لتحقيق انارة مركزة معلق بسكة (Spotlight for Track)

المصدر : (بارودى، 2012م)

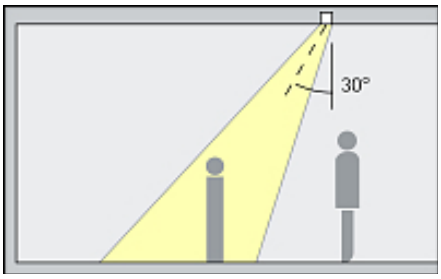
شكل (3.65): جهاز سبوت لايت معلق على السكك غاطسة فى السقف لانارة مركزة

مصدر: (بارودى، 2012م)

- **وجيب إختيار زاوية الميلان المناسبة للإضاءة المركزة :**

يجب أختيار زاوية ميلان مناسبة لاتسبب الوهج في إتجاه المشاهد ولذلك يجب أن لاتزيد زاوية الميلان بشكل عام للجهاز عن 30° درجة مع الخط العامودي كما في الشكل التالي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.66): امالة جهاز الانارة بزاوية اعلى من 30 قد يحدث وهج

شكل (3.67): أجهزة مع ملحقات حجب الوهج لزيادة الراحة البصرية عند إمالة الأجهزة أكثر من الزاوية 30^{o} مع الخط العامودي.

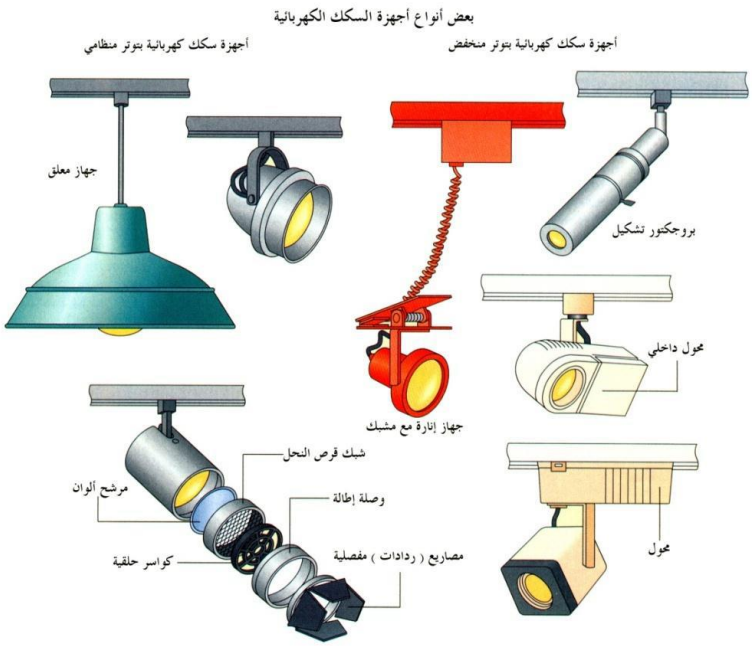
يتم تركيز الاضاءة المركزة وتوجيها على الصور وعلى الاشياء الثمينة مثل التحف الثمينة واللوحات الفنية والصور والورود وبدون وجود هذه الانارة تبدو هذه الاشياء باهتة وغير ملفتة للنظر.

شكل (3.68): الصورة والمزهرية عليها نفس كمية الانارة فى كامل الغرفة

شكل (3.69): الصورة والمزهرية عليها مستوى انارة اكثر بخمس اضعافة من الانارة العامة الموزعة بالغرفة مما يجعلها جذابة وافضل

ويجب ان تكون الانارة المركزة خمس اضعاف الانارة العامة ويجب ان تسخدم اجهزة لها زاوية مناسبة لحجم القطعة الفنية . (بارودى، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.70): بعض اجهزة الاضاءة- للإضاءة المركزة

المصدر : (طبال، 2012م)

فهنالك الكثير من الاجهزة والشركات المصنعة لاجهزة الاضاءة المختلفة التى تعمل على تحقيق اساليب واوضاع وتاثيرات عديدة ومختلفة.

ثالثاً: أجهزة الانارة المخفية :

تستخدم الإنارة المخفية في التفاصيل المعمارية لتزيين هذه التفاصيل مثل السقف ولإنتاج إنارة غير مباشرة وهنالك مصابيح عديدة تستخدم لهذا النوع ومن أهمها مصابيح الفلورسنت والكولد كاثود (cold cathode) والليد (LED) ومصابيح الزينون (Xenon) ويتميز النوعان الأخيران بإمكانية إستخدامهما في التفاصيل المنحنية حيث يصعب إستخدام مصباح الفلورسنت في التفاصيل المنحنية مثل الدوائر.

شكل (3.71): إنارة مخفية في السقف

Source (Aid Miami Website, 2014)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولتكون عملية التصميم ناجحة لابد من الإهتمام بأبعاد التفاصيل التي تخفي هذه الإنارة حتى يتم إنتاج إنارة بشكل مناسب وإلا فإن الضوء سينحصر في تزيين الكورنيش ولن يكون هنالك إنعكاس كاف للحصول على إنارة غير مباشرة.

بعض اعتبارت ومتطلبات الاضاءة المخفية :

الكورنيش هو الجزء الذى يخفى المنابع الضوئية لإنتاج انارة غير مباشرة بحيث تكون المصابيح واجهزة الانارة مخفية بداخله ويتكون من قاعدة وحافة بالشكل الذى يحدده المصمم اضافة الى ذلك السطح العاكس اما الجدار او السقف.

شكل (3.72): مقطع يوضح مكونات الكورنيش

المصدر : (بارودى، 2012م)

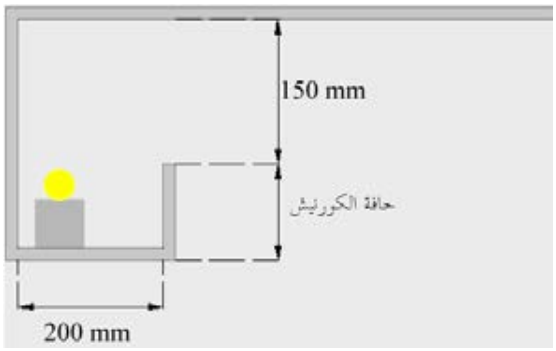
شكل (3.73): لقطة توضح امكانية تحقيق اضاءة عامة بواسطة الاضاءة المخفية

Source (pinterest website, 2013)

1. **الإرتفاع بين حافة الكورنيش والسطح العاكس** يجب أن لايقل عن150 ملم.
2. **إرتفاع حافة الكورنيش** يجب أن تكون اكبر بقليل من ارتفاع المصباح (100 ملم في حالة مصباح الفلورسنت).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. **عرض قاعدة الكوريش** ينصح ان لا تقل عن 200 ملم لمصابيح الفلورسنت. انظر شكل (3.50)



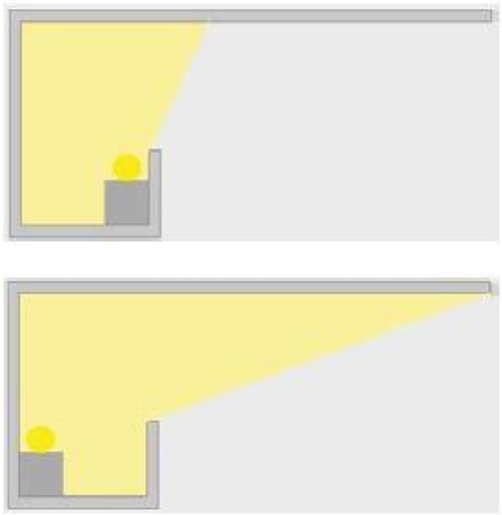
شكل (3.74): الأبعاد الدنيا للانارة الغير مباشرة لمصابيح الفلورسنت

المصدر: (بارودى، 2012م)

يمكن ان تكون اقل من هذه الابعاد بقليل للمصابيح الصغيرة جدا مثل مصابيح الليد LED او الزينون.

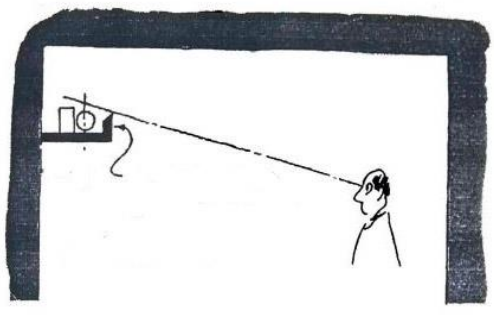
عند وضع المنبع الضوئى او جهاز الاضاءة بالقرب من حافة الكورنيش فان انتشار الضوء سيكون قليل والسبب هو ان حافة الكورنيسش سوف تقلل من انتشار الضوء.

ولانتشار الضوء بطريقة افضل ينصح بوضع المصدر الضوئى بعيدا عن حافة الكورنيش حتى يتم انتشار الضوء بشكل كاف على سطح الانعكاس كما في الشكل الموضح.



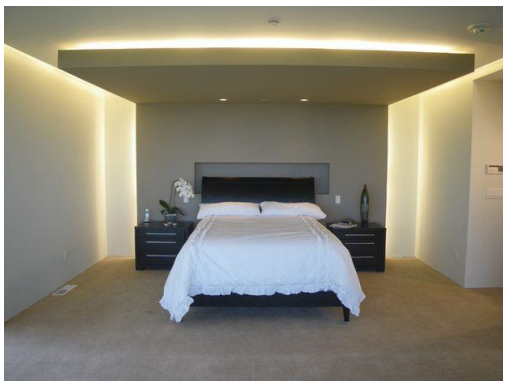
شكل (3.75): موضع مصدر الضوء داخل قاعدة الكرونيش – الاضاءة المخفية

المصدر : (بارودى، 2012م)



شكل (3.76) : مكان التجويف يجب ان يكون فوق مستوى النظر الطبيعى

المصدر: (مسلمى، 2000م)



شكل (3.77) : الاضاءة المخفية وانتشارها كانارة عامة غير مباشرة في ديكور السقف بغرفة النوم

Source (homeinsight website, 2018)

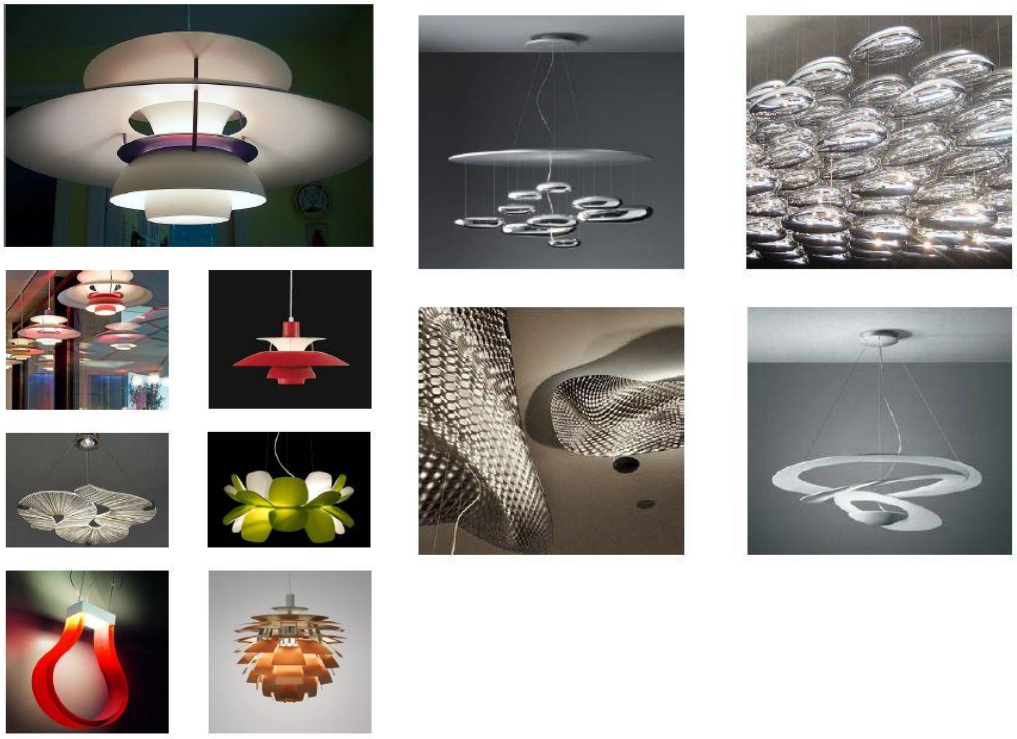
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتختلف الابعاد حسب رغبة المصمم بإنتشار الانارة في المكان ويمكن إستخدام برامج كومبيوتر لمعرفة كمية الإنارة المنتشرة عن طريق الكورنيش وينصح أن لاتقل الابعاد عن الابعاد السابقة حتى يتم إنتشار الضوء وإنعاكسه بشكل كاف ليعطي انارة غير مباشر اما اذا كانت الابعاد اقل من الابعاد المذكورة فتعبر الانارة ديكورية وليس انارة غير مباشر حيث يكون انعكاس الضوء قليل جدا ولا يساهم في الانارة العامة، لذلك تحتاج الانارة المخفية بان تكون الاضاءة كافية والاسطح غير لامعة ويجب ان تكون اسطحها بالوان فاتحة بيضاء قدر الامكان.

رابعا اجهزة الإنارة الديكورية :

تستخدم هذه الاجهزة للانارة الديكورية وتنقسم هذه الاجهزة من حيث التعليق الى انواع اهمها

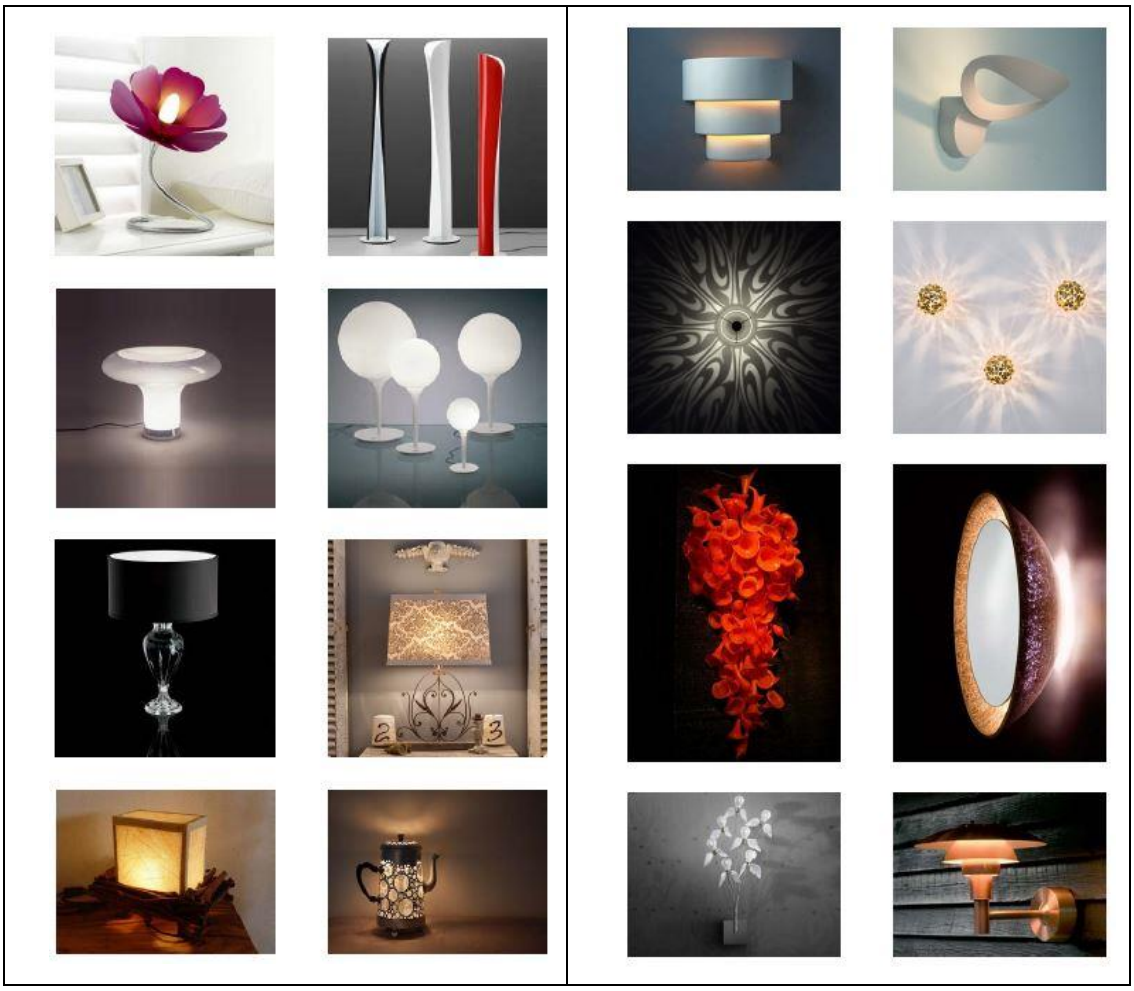
1. الاجهزة المعلقة في السقف /المتدلية من السقف.
2. الاجهزة المعلقة على الحائط.
3. الاجهزة حرة التعليق (موضوعة على الطاولة او الارضية)



شكل (3.78): اجهزة الاضاءة الديكورية المعلقة في السقف

Source (classicviralvideos, 2014)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

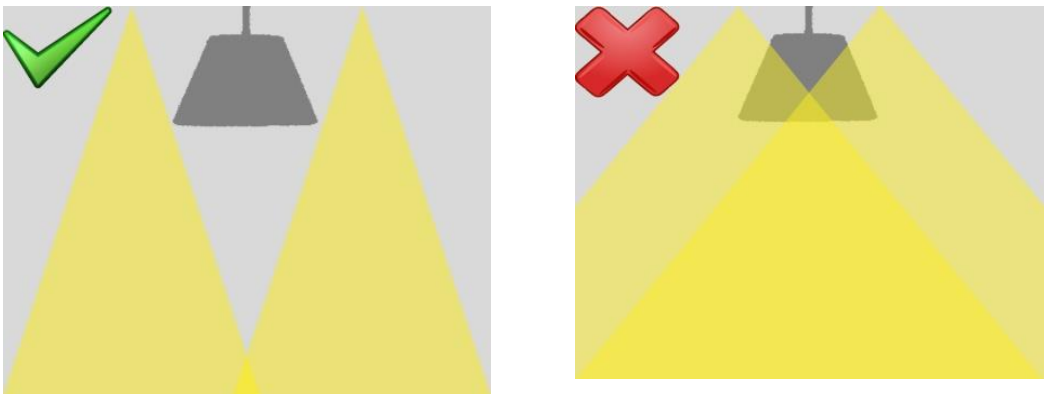


شكل (3.79): بعض اجهزة الانارة الديكورية المعلقة على الحائط واجهزة حرة التعليق

Source (classicviralvideos, 2014)

قد تستخدم بعض الاجهزة الديكورية في الانارة العامة والانارة الديكورية معا وذلك اذا كان الجهاز الديكوري يعطي كمية كافية من الضوء، وفي هذه الحالة قد يتنج الجهاز الديكوري وهج زائد لذلك يحب من مصممي الانارة باختيار جهاز ديكوري له نصوع مناسب لايسبب الوهج، ويتم وضع اجهزة اخرى للانارة العامة وفي هذه الحالة يجب ان يكون التباين ظاهر بين جهاز الانارة الديكورية ومحيطه كما في الامثلة التالية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.80): وضعية جهاز الإنارة الديكوري

المصدر: (بارودى، 2012م)

الانارة العامة عالية ولا يوجد تباين كاف لاظهار النور الصادر من جهاز الانارة الديكورى وبالتالى تقل جاذبية الجهاز	يوجد تباين كاف لاظهار النور الصادر من جهاز الانارة مما يجعله اكثر جاذبية ويظهر بوضوح بالفراغ

3.7 بعض الاخطاء الشائعة في استخدام اجهزة الاضاءة المتنوعة :

سوف يتم ذكر هذه الاخطاء ليتم تداركها عند عملية اختيار وتصميم الانارة .

- وضع اجهزة غاطسة في السقف في كل مكان.

يعتبر هذا النوع هو اكثر الاخطاء شيوعا بحيث يعتقد الكثير من الناس بان اسهل طريقة للحصول على انارة هو وضع اجهزة الانارة بمسافات محددة في الغرفة للحصول على كمية كافية متساوية من الانارة في كل مكان مما يقلل من جودة الانارة ويجعل المكان يبدوا كئيبا والنتيجة استهلاك الكهرباء عالي مع جودة سيئة للانارة.

شكل (3.81): سقف ملئ بالاجهزة الغاطسة (الداون لايت)

- وضع جهاز انارة له حزمة ضيقة (سبوت لايت) في الحمام.

يعتبر هذا ايضا من الاخطاء الشائعة المتكررة والذي يؤدي الى تشكل ظلال قوية ناتجة من جهاز الانارة مركب في السقف وتزيد شدة الظلال عند وضع اليد على الوجه للتنظيف او الحلاقة او لوضع المكياج بالنسبة للسيدات مما يعيق الرؤيا الجيدة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (3.82): الظلال تحت العين ناتجة عن وضع جهاز بالسقف (سبوت لايت)

وتعتبر هذه المنطقة هي أكثر المناطق حاجة الى شدة انارة عالية بدون ظلال فهي التي يكون التركيز فيها على إيضاح الصورة بالمرآة ولتجنب الظلال ينصح وضع انارة جانبية على جانب المرآة او فوق المرآة بحيث ياتي الضوء من جميع الاتجاهات ويخفف الظلال تحت العيون والانف وعند وضع اليد على الوجه.

شكل (3.83): صورة توضح اهمية وضع الاضاءة بشكل مناسب لاظهار الوجه والتفاصيل لمراة الحمام.

- إستخدام إنارة متساوية في جمع الاماكن والغرف بغض النظر عن النشاط.

إن إهمال النشاط له تاثيرات سلبية على كمية ونوعية الانارة فغرفة النوم مثلا تحتاج الى انارة قليلة بينما يحتاج المطبخ الى انارة عالية، وكثير من المستخدمين يضع عدد كبير من اجهزة الانارة بجميع الغرف بغض النظر عن النشاط

عدم استخدام انارة مركزة على الاشياء الثمينة لاظهارها بشكل جذاب.

إستخدام انارة متساوية في جميع انحاء الغرفة يجعل الانارة كئيبة ومملة، للتخلص من هذه الحالة يجب وضع اجهزة المركزة موجهه على الاشياء الثمينة واللوحات الفنية والصور وسيتم الشرح في القسم الثاني.

شكل (3.84): الصور فوق الاسر لا يوجد عليها انارة مركزة مما يجعلها عديمة القيمة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- استخدام اجهزة تسبب الوهج مما يجعل الانارة غير مريحة اطلاقا.

حيث ينتشر بالسوق بشكل كبير اجهزة انارة لها إطار وبداخله مصباح (لمبة) هلوجين وهي تسبب الوهج مما يجعلها مزعجة وغير مريحة.

شكل (3.85): جهاز انارة يسبب الوهج

- المبالغة في استخدام الاجهزة الإنارة الديكورية.

يضع العديد من الاشخاص احجام كبيرة من الاجهزة الديكورية او اجهزة ديكورية باعداد كبيرة واحياننا اخرى اجهزة ديكورية لها انارة قوية جدا، ظنا منهم بان هذه الاجهزة تجعل الانارة جذابة وهي بالعكس تماما تكون مزعجة وتجعل الانارة كئيبة بالمكان.

شكل (3.86): مصابيح الإضاءة الديكورية

نجفات كبيرة تجعل الانارة سيئة وتعيق الرؤية نجفة شديدة الانارة تزيد من عدم الراحة وتجعل الانارة سيئة ومسببة للوهج

(بارودى، 2012م)

3.8 الاتجاهات الفنية الحديثة وتكنولوجيا الضوء:

استكشف الفنان إمكانيات وجماليات الضوء ونتائجه وابتكر من خلال ذلك أعمال فنية قائمة على استخدام التقنيات الضوئية والتوليفات الفنية فظهر الضوء تارة تشكيلي وتارة تأثيري وتارة أخرى تعبيري، ويستعرض الباحث بعض الأعمال الفنية المنتقاة لبعض الفنانين الذين وظفو تكنلوجيا الضوء والوسائط الضوئية المتنوعة في تكويناتهم الفنية للوقوف على أساليبهم وتقنياتهم في التنفيذ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

موندي هيبرون Mundy Hepburn :

استطاع الفنان تجسيد النحت الضوئي(Light Sculpture) باستخدام الغازات المضيئة مثل الزينون والأرجوان والنون والكريبتون ليملئ بها منحوتاته الزجاجية، وقد لعب اللون والشكل والضوء دورا تشكيليا مميزاً في الفراغ.

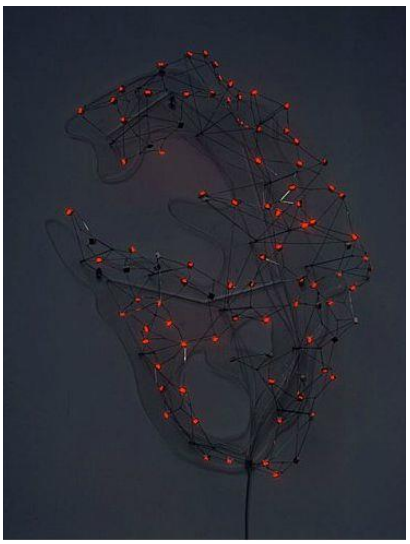
شكل (3.87):صور توضح بعض اعمال الفنان موندي هيبرون بالتشيكل والنحت الضوئى

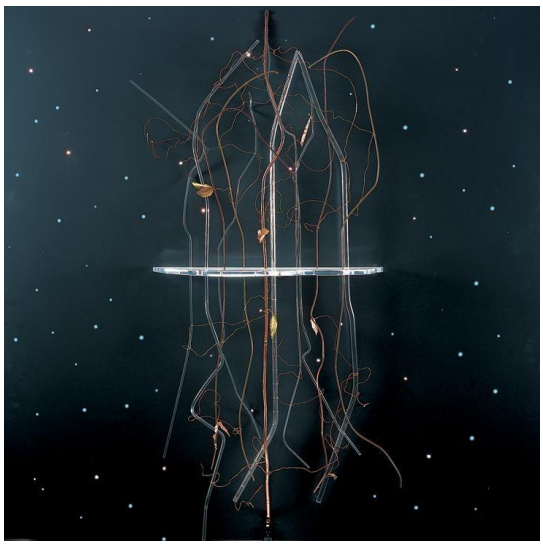
(Source: mundyhepburn websity, 2013)

دونتلا مي Donatella Mei :

عمل تشكيلي (Boboli) من الألياف الضوئية والنيون والحديد والنحاس والزجاج، حيث استخدمت الخامات في تشكيل خطي في الفراغ على قاعدة مضيئة تنعكس عندها الخطوط في الجهة السفلية كأنها تنعكس على سطح الماء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com





شكل (3.88): اعمال دونتلا مي (الألياف الضوئية والنيون والحديد والنحاس والزجاج)

(Source: Donatellamei, 2002)

دانيل كانوجار Daniel Canogar :

له اعمال فنية كثير ومن اشهرها عمل"جداول الدم" (Blood Streams) يتضح من العمل استخدام السقاطات الضوئية الملونة على الجدار بمرشحات لونية معالجة فنياً.

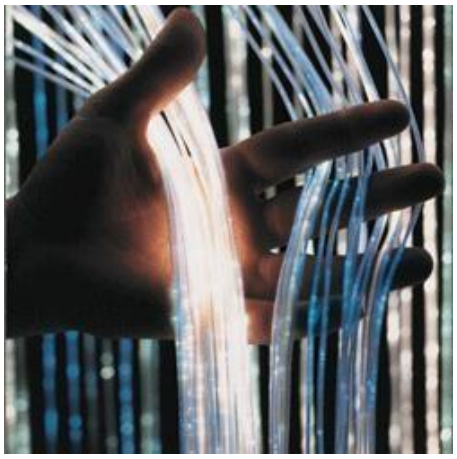
شكل (3.89): عمل فنى لدانيل استخدم فيها الانارة الجدراية وعبورها ضمن مرشحات وانتاج اشكال وتداخلات فنية للضوء

Source (danielcanogar website, 2004)

توريجورن لاندل Torbjorn lundell:

عمل تشكيلي باستخدام "النسيج الضوئى" عبارة عن الألياف الضوئية، ويلاحظ التشكيل من خلال الصور الضوء الناتج والعلاقات الخطية الدقيقة تعطي النغم التشكيلي المطلوب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (3.90): نسيج الضوء

(الشريف، 2009م)

خلاصة :

تناولت الدراسة في هذا الفصل الثالث مراحل تصميم الاضاءة وهى خطوة تعتبر من اهم الخطوات التى لا بد من المصمم ان يدرسها، من فهم طبيعة الفراغ ونوعية وتخصص المستخدمين وذكر المراحل الاخرى المختلفة حسب طبيعة المشروع، وذلك لتوفير الاجواء الملائمة والتعبير عن الافكار التصميمية والتاكيد على ارتباطها بالمراحل الاولى من التصميم المعمارى، وذكر اهم اهداف تصميم الاضاءة والمعايير والقواعد التى يجب اخذها بعين الاعتبار عند كل عملية تصميم والعوامل التى تؤثر عليها، ثم انتقلت الدراسة الى تحديد وسرد انظمة واسس تصميم الاضاءة بشكل مفصل وذكر خصائص كل نظام مع التوضيح بالأمثلة، ثم تم التعرف على اكثر انواع اجهزة الانارة المستخدمة في الفراغات الداخلية وتأثيرها في الفراغ وما هي معايير اختيار المصباح المناسب للمكان المناسب وذكر بعض الاخطاء الشائعة في استخدامها وطرق تفاديها، ثم وختم الفصل بالحديث عن بعض الاتجاهات الفنية وتكنلوجيا الضوء، حيث سيكون كل ما سبق تمهيدا لما سوف يتم ذكره في الفصل اللاحق .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

تأثير الاضاءة مع مكونات الفراغ الداخلى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع
تأثير الإضاءة مع مكونات الفراغ الداخلى

تمهيد :

إن مفهوم الجمال بجوانبه وتراكيبه وبمفرداته، حاول تفسيره وتحديده الكثير من الفلاسفة والمفكرين والعلماء، بعلامات وضوابط معينة بالرغم من صعوبة الأمر، نظرا لأتساع وقوة هذا المفهوم، ولكن اجمع الكثيرون ان الصورة النهائية لأى فراغ يجب ان تكون متكاملة ومتناغمة في كل من الخصائص الجمالية والوظيفية حيث ان دراسة الضوء وتأثيراتها وبيان دورها الوظيفي والجمالي تساعد فى تحديد الية لتوظيفها في الفراغ وبالتالي نستطيع أن نقترب من تحقيق التوازن واثراء الصورة النهائية للفراغ .

فالعناصر الانشائية التى نحتاجها لحصر الفراغ لا يمكن ادراكها الى ان يتم رؤيتها وتسجل شعور لدى الاشخاص فالضوء هو الذى يحدد الفراغ ويظهر السمة واللون ويبين الشكل ويدل على المقياس ويفصل الفراغ وظيفيا وجماليا، فالاضاءة لها القدرة على اظهار الاشكال والتكوينات وتجسيمها عن طريق الظلال المصاحبة للإضاءة والتحكم في اتجاهاتها وزوايا السقوط ويمكن التحكم باظهار الشكل وتاكيد بعض الاجزاء واخفاء اجزاء اخرى بتركها في الظل، فعلى المصمم الداخلي دراسة وفهم تفاعلات الاضاءة مع معطيات وعناصر الفراغ الداخلى، حتى يتم استخدام الاضاءة بعناية والحصول على نتائج مرجوة واعمال فنية مبدعة.

4.1 الجمال المعمارى والادراك البصرى :

اختلفت الاراء كثيرا في تحديد ماهية الجمال وهل هو صورة ام تصور وايضا في ارتباطه في المنفعة من عدمه، ففى حين رأى افلاطون ان الجمال يتحدد بالمزاوجة بين المتعة والفائدة وبالتلى فهو انطباع في النفس، ويرى (" كانت kant ") ان الشئ الجميل يسرنا بغير ان يترتب على ذلك منفعة او فائدة ويتم ذلك بالاحساس بغير استخدام اداة عقلية او براهين منطقية، في نفس الوقت الذى يقسم فيه زكى نجيب محمود بان الجمال نوعين : الحر والمقيد، فالحر هو الذى ننظر فيه الى التكوين الخالص دون ان يرد الى اذهاننا ما قد اريد له من وظائف (الزخرف الهندسى في الفن العربى) مثلا اما المقيد فهو الذى نقيس فيه ما جاء الشئ ليؤديه مثل جمال الجسم البشرى وجمال البناء وقد يكون في هذا الرأى الاخير حسما للخلاف بين من يرى ا الشكل المحض هو معيار الجمال ومن يرى ان معيار الجمال هو النجاح في الوصول الى الهدف المقصود وهو باختصار الفرق بين ذاتية الجمال وموضوعية الجمال مع التأكيد على ما رآه افلاطون من ان الجمال لا يرتكز على المادة في حد ذاتها ولكن الفكرة التى شكلت بها المادة ويذكر (سانتيانا santiana) ان الاحساس بالجمال ليس مجرد ادارك حسى بل هو ادراك لقيمة او اكتشاف لدلالة جمالية وعند تعريف الجمال المعمارى نجد ان (ليون باتيستا ألبيرتي) يعرفه بانه انسجام كل الاجزاء بحيث لا يمكن اضافة جزء او ازالته او تغييرة الا وكانت فيه اساءة للتصميم وهو توافق محكم بين عناصر المبنى جميعا اما كليف بل (cliff bill) فيرى انه صورة معبرة عن اى علاقة بين الخطوط والالوان والاحجام في حد ذاتها. وعليه تنقسم الجماليات في العمل المعمارى الى شقين :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1. جماليات شكلية : وهى الناتجة من علاقات بين مكونات الشكل.
2. جماليات رمزية وهى التى تربط مكون او عنصر معمارى وما بين فكرة ما او مضمون معين

وكما هو معروف فقد راجع المعماريون القيم الجمالية الى مجموعة من الخصائص المتعارف عليها لايجاد قاعدة مشتركة لتقييم الجمال المعمارى والحكم عليه ونقده وهى : الوحدة والاتزان والتباين والنسب ولايقاع والمقياس والطابع ودرجة البساطة والتعقيد التنوع، وهى تنتمى للجماليات الشكلية. (احمد، بكر، 2000م)

أقسام الجمال:

يمكن تقسيم الجمال إلى عدة أقسام وهي **جمال حسي، جمال عاطفي، جمال تجريدي، وجمال وظيفي**، وسيتم سردهم بشكل مقتضب كما يلي:

1. **الجمال الحسي:** وهو الجمال الذي يعتمد على الإحساس المادي المباشر المتصل بالحواس الخمس، وهو أكثر أنواع الاحساس بالجمال بدائية، ولا يحتاج إلى تدريب أو شرح، فكل إنسان تؤثر فيه الألوان الزاهية، والروائح الطيبة، والأصوات منظمة الايقاع، والأطعمة الشهية وغيرها من هذه الأمور التي تعتمد على الحواس.
2. **الجمال العاطفي:** يستمد تأثيره من خلال ما يتعلق بالمباني القديمة من معان، وما تثيره من عواطف وذكريات لدى المشاهد، لأنها ترمز لمعنى أو تذكر بأشخاص أو أحداث معينة مضت، فتوقظ خيال المشاهد وتهز مشاعره وتثير عواطفه، وتغير حالته المزاجية ليستشعر القيمة الجمالية فيما يراه، والجمال العاطفي ليس جزءاً محدداً من المبنى ولا هو صفة فيه، بل هو متعلق ومرتبط به بما يصل إلى الإنسان عن طريق العواطف، أي أن الإنسان هو الذي يفترض وجوده بما تسببه رؤية المبنى من إثارة داخلية، كتوارد الأفكار الموجودة في ذهن المتلقي عن شكل الحياة البحرية عند رؤيته لمبنى على شكل تجريد لسفينة، أو إحساسه بالحزن عند رؤية شكل المقبرة والتي تتسم خطوطها بالهدوء.
3. **الجمال التجريدي:** وهو التذوق الجمالي لشكل المبنى وحده كهدف في حد ذاته، بغض النظر عن الغرض الوظيفي منه أو دقة تنفيذه، ومما يجعل العمل المعماري ذو قيمة بسبب التكوين العام وتجميع الأشكال وتوزيع الكتل، ويتأثر ادارك الجمال التجريدي بقدارت المتلقي على إدارك وتقييم العناصر والمفردات ويتأثر إدارك وتقييم العناصر على المفردات التشكيلية كالتباين، التوافق، الاختلاف والانسجام، البساطة والتعقيد، المحاكاة والتجريد.
4. **الجمال الوظيفي:** ينشأ عن طريق إدارك أن المبنى قد اتخذ الشكل الذي هو عليه ليؤدي الوظائف التي أنشأ من أجلها، وأن الأشكال صالحة للقيام بوظائفها وتحقيق أغرضها، كما أن أشكالها مناسبة للمواد المصنوعة منها، والأساليب التي اتبعتها في التشكيل، كما أن الإحساس بالجمال الوظيفي يرجع إلى الارتياح الذي ينبع من التعرف على قدرة المبنى على الأداء الوظيفي بكفاءة سواء كان من المترددين عليه أم لا.(القشطي، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.2 الادراك البصرى :

يطلق لفظ إدارك في علم النفس على العملية العقلية التي يتم فيها التعرف على هوية العالم الخارجي من خلال الحواس، والإدراك هو عملية عقلية هدفها رسم صورة ذهنية خاصة للأجسام بواسطة الضوء المنعكس منها إلينا، فالإنسان يرى عن طريق عينه، ولكنه يدرك عن طريق عقله، الرؤية من أهم حواس الإنسان لأنها تنقل له ما يحيطه، وتتأثر بكمية الإضاءة وألوان الأجسام وخلفياتها، ولكنها لا تضيف إلى خبرة الإنسان شيئاً، لأن المدخلات المرئية لا تتكامل إلا في عقل الإنسان بواسطة عمليات معقدة تسمى الإدارك، الذي يتشكل تبعاً للخبرة الخاصة بالفرد، والإدراك هو معرفة ذهنية يقوم فيها الفرد باستقبال المعلومات المرتبطة بالمثيرات وتنظيمها، وتفسيرها، واعطائها معاني

خاصة قد تختلف عن الواقع، ثم التصرف وفق هذا المعنى، أما الإحساس أو الشعور هو استقبال الفرد لمثير خارجي من خلال حواسه الخمس (السمع والبصر واللمس والشم والتذوق) فهو عملية فسيولوجية وعصبية، بينما الإدارك أكثر شمولاً من الإحساس حيث أنه عملية معرفية ذهنية تنتقي وتختار من بين المعلومات التي توصلها الحواس للمخ، ثم تنظيم هذه المعلومات وتفسيرها وإعطائها معنى، وبالتالي الإحساس هو جزء من الإدارك (سملالي، 2010م)، فالإحساس بالشكل والفراغ يتكون عند تحقيق علاقة إدراكية معينة بين الإنسان ومحيطه، أي أن الإدارك عملية عقلية تتحدد بالمؤثرات التي يمكن أن تؤثر في عقل المتلقي دون تحديد نوع التأثير سلباً أو إيجاباً، فتتعامل مع المعطيات البيئية للمحيط والهيئة المدركة (جرجيس، 2006م)، وعليه فإن عملية الإدارك البصري هي (العملية الناتجة من المعلومات المقدمة لإنسان من البيئة المحيطة عن طريق الجهاز البصري والتي تنتقل إلى الدماغ حيث تدخل في عمليات عقلية مختلفة ليتم الاختيار منها ومن ثم استخدامها(وبالتالي يمكن اعتبار أن عملية الإدراك البصري هي عملية مهمة للتعرف على البيئة المحيطة بالإنسان إضافة لإدراك الزمان والمكان وكل ما يتعلق بهذه البيئة، وحيث أن عملية الإدراك البصري هي أهم عملية يتم من خلالها تعرف الإنسان على كل ما يحيط به فقد اتت مهمة بالنسبة للعمارة، فعين الانسان تعمل على تصنيف كل ما تراه فمثلا الفراغات في المبانى منها ما هو قبيح وجميل ومتناسب مع المقياس الانسانى ،من هنا يتوجب على المصمم الاهتمام بموضوع تصميم الفراغ بكافة عناصره. (عبيد، 2015م)

4.3 القيم الجمالية للضوء:

الإحساس بالجمال، والميل نحوه مسألة فطرية فهى في أعماق النفس البشرية؛ فالنفس الإنسانية السوية تميل إلى الجمال، وتشتاق إليه، وتنفر من القبح وتنأى عنه بعيدا، إن الطبيعة الإنسانية تنجذب إلى كل ما هو جميل، شاء الله سبحانه وتعالى المبدع البديع الخالق أن يجعل من الجمال في شتى صوره مناط رضا وسعادة لدى الإنسان. والأكيد أن تذوق الجمال والتمتع به يختلف بين فرد وآخر، ومن أمة إلى أخرى، ومن عصر إلى آخر، لكنه اختلاف محدود قد يمس جانبا من الجوانب، أو عنصرا من العناصر التي تشكل القيمة الجمالية، جوهر الجمال.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والحقيقة أن إعجاب الإنسان بجمال الضوء والوانه به، يتجلى على سبيل المثال في ألوان قوس قزح والتناسق في تمدده، وكذلك إحساسنا بالرضا والارتياح ونحن نتعايش مع الجو المشبع بالضوء في منظر غروب الشمس، وانبهارنا بالنضارة اللونية في شروقها، كل ذلك يرجع إلى كون الإحساس بالضوء هو من أكثر أنواع الشعور بالجمال شيوعا بين بني البشر، وأشدهم جذبا.

فلم يقتصر دور الضوء على كونه أية الله في الكون بل امتد ليصبح أية من آيات الجمال فجعل سبحانه من الكائنات ما تصدر ضوء مثل الحباحب (سراج الليل) نتيجة تفاعل المواد الكيماوية الموجودة داخل أجسامها، وأكثر الأضواء إثارة تلك التي تصدرها ذكور اليرقات الماليزية حين تقف المئات منها على شجرة واحدة بين المستنقعات، وتقوم جميعها بإصدار الضوء في وقت واحد حينئذ تضاء تلك الشجرة بالكامل مدة ثانية في شكل وميض يمكن رؤيته على بعد مئات الأمتار.

الضوء عنصر أساسي في غاية الأهمية للتعبير والتجسيد في كل أنواع الفنون حتى عندما يستخدم كرمز تخيلي كل شيء مسطح وبارد هكذا سيكون الحال بدون الضوء، وعلى الرغم من تطور الفن إلا أن القيم الجمالية ثابتة تنحصر في الإيقاع والاتزان والوحدة وهي معايير تحدد جماليات الضوء في مختلف اتجاهاته الإبداعية، وهذا يعني كيفية توزيع المساحات التي تقع تحت تأثير الضوء المباشر وغير المباشر وانعدامه، فالقيم الجمالية تظهر من خلال تحكم المصمم في الإسقاطات الضوئية ودرجات الشدة وغيرها. (الشريف، 2009م)

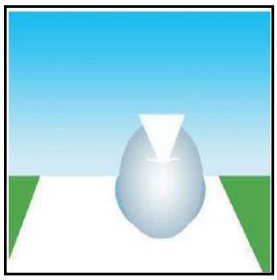
تأثير اتجاه سقوط الضوء على الأجسام لتحقيق القيم الجمالية:

ان اتجاه الاضاءة له تأثير تشكيلي ووظيفي فالضوء الذي يأتينا من أعلى يبدو لنا طبيعياً لأننا معتادين على ضوء الشمس، بينما الضوء الذي يأتينا من أماكن أخرى فهي أقل توقعاً علاوة على إنه قد يقع في مستوى النظر، فالضوء العالي في الحجرة يبدو تكويني الشكل ويعمل على التركيز والانتباه ولكنه يعمل على تسطيح الأشكال، اما الضوء الذى يكون أقل من مستوى العين يبدو ودوداً ووظيفي التأثير ويظهر الأشكال بأبعادها الطبيعية كما إنه يحدد الفراغ ،و الإضاءة قرب مستوى الأرض تغير الجو الطبيعي العادي إلى جو درامي مثلما تفعل أضواء المسرح السفلية. (الشريف، 2009م)

يمكن التحكم في نسبة الحيز والأماكن وتأكيد أماكن النشاطات بتوجيه الضوء لأعلى أو لأسفل، وتحدد الفراغات الكبيرة للأماكن عن طريق إضاءة حيزاتها بإضاءة محددة، فالضوء القريب الموجه الذي يأتي من نقطة أو أكثر من نقطة هو ضوء مسرحي لافت، ويجعل الفرد يميل إلى اتباع مساره ويستخدم كعنصر اتصال. والضوء المتعدد المصادر هو ضوء حسن الانتشار ويجعل المكان يبدو أكبر من حجمه الطبيعي. (المسلمى، 2000م)

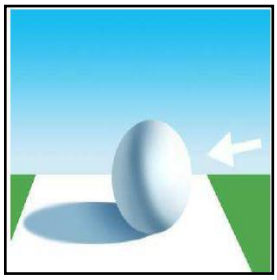
عموما فان اتجاهات الضوء لها الدور الأساسي في تكوين الأعمال الضوئية سواء كان الضوء ساقط على التصميم أو منبعث منه، وفيما يلي طرح لأنواع الإضاءة حسب اتجاه الضوء (light direction). (الشريف، 2009م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



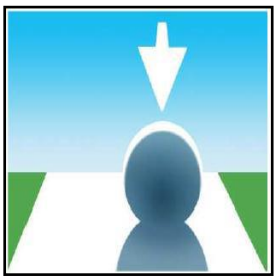
1. الإضاءة الأمامية:

الإضاءة الأمامية لها مقدرة ضعيفة لكشف الأجسام أو المواد المستخدمة في الاكساء حيث أن الظلال تختفي خلف الأجسام، ونتيجة لذلك تظهر الأجسام مستوية ومسطحة.



2. الإضاءة الجانبية:

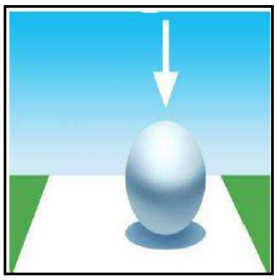
جيدة جداً لعرض الأجسام ومواد الإكساء تعطي شعور ببروز الشكل واحساسا بأبعاده الثلاثة، الظلال تكون بارزة ونتيجة لذلك يكون التباين عالي. جذابة عموما يمكن أن تستعمل لرمي ظلال مثيرة على السطوح.



3. الإضاءة الخلفية:

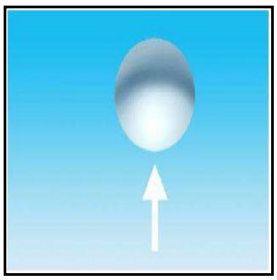
عادة يكون التباين فيها عالي جداً، أما إذا وضعنا مصدر الضوء بزاوية مائلة صغيرة فسيظهر للأجسام طرف مضيئ وتتضح بعض من التفاصيل فيها.

وهي وسيلة فعالة جداً لإظهار الشفافية الخلفية ويمكن أن تجعل حتى المواضيع البسيطة تبدو جذابة للغاية.



4. الإضاءة العلوية:

الإضاءة العليا تعتبر حالة غير عادية، بالرغم من أنها موجودة في ضوء الشمس الضوء الخافت في هذه الحالة هو وسيلة فعالة جدا لعرض الأجسام، أما الضوء القوي يمكن أن يعبر عن الغموض باختيار الظلال المثيرة التي تخفي أغلب الأشكال تحتها.



5. الإضاءة السفلية:

إذا كانت الإضاءة العليا نادرة، فإن الإضاءة السفلى نادرة للغاية، هذا النوع من الإضاءة يعطي بالتأكيد شكل غريب إلى الأشياء حتى وإن كانت مألوفة لنا في الضوء، الظل في هذه الحالة يكون معكوس مع إن هذا النوع من الإضاءة نادرا ما يستخدم، لكنه يمكن أن يستعمل لعمل تأثير مبدع. (الشريف، 2009م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.4 تاثير الاضاءة على مكونات الفراغ الداخلى :

الفراغ الداخلي :

يمكن القول ان الفراغ الداخلى هو المادة الاولية التي يتعامل معها المصمم الداخلي و هو الفضاء البنائي المعد لنشاط أنساني معين، فهو يشكل حياة ووجود، ويتم تنظيمه من علاقة بعض العناصر المعمارية مثل الجدران والاسقف والارضية، ومن خلال تنسيق هذه العناصر مع دراسة الالوان والنسب والضوء والظل، وبعض الاضافات، ينتج تكون يرتبط شكله الوظيفى والجمالى بمتطلبات الانسان المستخدم، وفى النهاية سيعبر هذا الفراغ عن هوية المستخدم.(الشريف، 2017م) وتنقسم الفراغات الداخلية الى فراغ داخلي خاص يكون تحت تصرف عدد محدود من الافراد يمتلكون خصوصية مثل فضاءات المعيشة وغرف النوم السكنية وهنالك فضاءات داخلية عامة وهى الفضاءات المفتوحة تحت تصرف جميع الافراد ولا يمكن لأى فضاء عام ان يصمم دون الاخذ بنظر الاعتبار طبيعة الافراد ولمن يصمم هذا الفراغ والغرض الذى انشا من اجله. (السعدي، 2015م)

التصميم الداخلى :

هو علم وفن تجميل الفراغات الداخلية عن طريق توظيف المواد والأدوات المتوفرة في سبيل تحقيق فراغ مناسب لممارسة النشاطات اليومية بشكل لائق يبعث على الراحة النفسية. وكذلك هو حل المشكلات الوظيفية داخل الفراغ وذلك من خلال استعمال مواد البناء المناسبة للتوظيف في المكان والتى صنعت من اجل تحقيق الراحة في الفراغ، وبالتالى فان العملية التصميمية تخضع للعديد من الضوابط والمعايير كالمنفعة والامان والجمال والتوفير والتى تعمل على تحقيق النجاح في التصميم. (سكيك، 2013م)

4.5 العوامل المؤثرة في التصميم الداخلى :

هناك العديد من العوامل المؤثرة في التصميم الداخلي وهى :

- المواد الخام والادوات المستخدمة والحرفيين.
- تحقيق الوظيفة المطلوبة في الفراغ.
- تحقيق الفكرة التصميمة في الفراغ حيث انها وتعطي حيوية خاصة وابعاد مختلفة وذلك بان يروى الفراغ قصة معينة من خلال عناصره المختلفة من الوان والمواد الخام والأشكال وغير ذلك من العناصر المميزة.

ومن اساسيات يجب توافرها في الشكل العام للتصميم

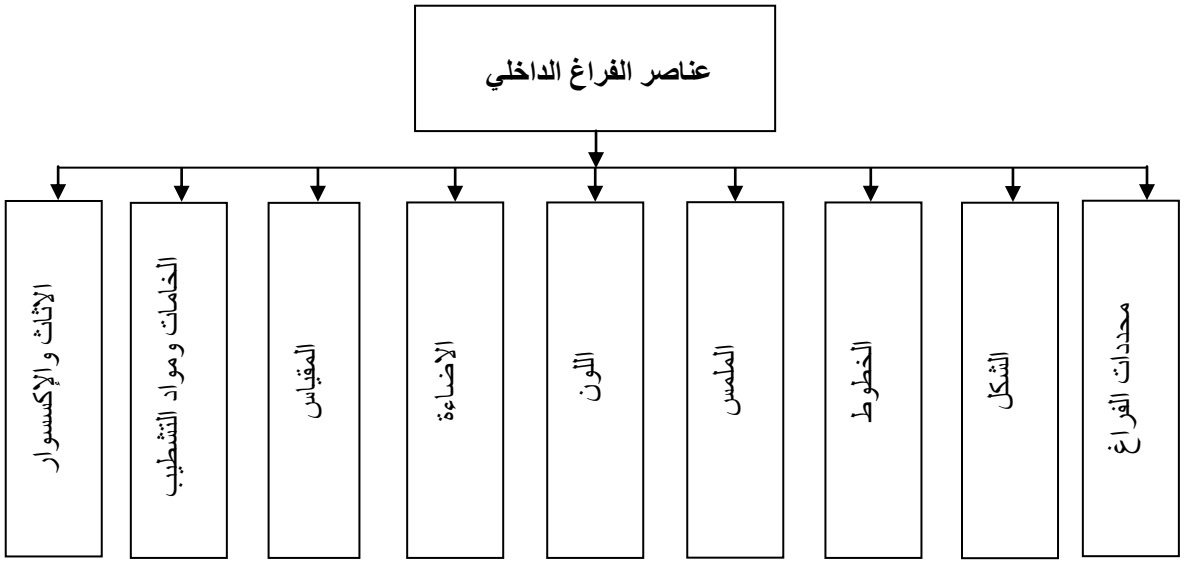
- **الاتزان في التكوين :** يظهر ذلك في الارتياح الذى يشعر به المشاهد نحو الشكل العام للتصميم، والاتزان يمثل حالة تتوزع فيها الوحدات المشكلة للتصميم بصورة متعادلة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **وحدة التصميم :** تنتج وحدة التصميم عن وعى المصمم في تخطيطه للعناصر المتعددة الداخلة في تكوين العمل الفنى، ويركز بشكل كبير على تحديد العلاقات بين هذه العناصر لتتم وفق قاعدة تجعل المشاهد للعمل الفنى يشعر عند رؤيته بارتياح ناشئ عن وحدة التصميم. (سكيك، 2013م)

4.6 عناصر الفراغ الداخلي :

- عناصر الفراغ الداخلي عبارة عن منظومة تعمل جميعها بترابط ولا يمكن فصل إحداها عن الأخرى، وذلك من أجل الوصول إلى التكوين البصري للملائم للفراغ.



شكل (4.1) : عناصر الفراغ الداخلي

المصدر : (الباز، 2015م) بتصرف الباحث

1. الإضاءة:

تعتبر من المكونات الهامة في الفراغ الداخلي وذلك لتأثيرها على هذا الفراغ إيجاباً أو سلباً، ولتأثيرها على مجموعة من عناصر الفراغ الداخلي الأخرى، فمثلاً كمية الإضاءة المتوفرة في فراغ معين تأثر على إحساس الإنسان بنسب هذا الفراغ وتفاصيله، هذا بالإضافة إلى تأثيرها بالإحساس بالألوان بالإضافة إلى الإحساس بتفاصيل المعروضات والتحف والأثاث المكونة للفراغ الداخلي للمبنى ذو القيمة، ولنجاح أي تصميم فإنه لا بد من دراسة الإضاءة الطبيعية والصناعية ومحاولة توظيفهما التوظيف المناسب لخدمة فكرة المصمم الداخلي.

وتؤدي الإضاءة الصناعية إذا تم دراستها بعناية من قبل متخصص إلى إبراز مكونات الفراغ الداخلي بشكل جيد، وينتج عن هذا تداخل الضوء مع الظلال مما يعطي تباينات متعددة تبرز الأشياء وتحددها، كما تبرز الإضاءة الصحيحة التباينات في ملمس المعروضات، فمثلا عند تقديم معروض خشن الملمس أمام خلفية ناعمة، يمكن تأكيد هذا التباين بتسليط إضاءة منتظمة دون ظلال على الخلفية مع تركيز الضوء على المعروض ودراسة الظلال الناتجة عنه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما أن توزيع الإضاءة يساعد في إخفاء الأركان التي لم تدرس والمعدات غير المرغوب في إظهارها، وعلي العكس فإن المبالغة في الإضاءة العامة تقلل من شكل وتجسيم المعروضات وتسبب ضعفاً في التعبير البصري، ولذلك يجب تحقيق التجانس بين المصادر الضوئية المختلفة وانعكاساتها المتعددة الاتجاهات لكي تبدو في الفراغ كمجموعة تؤكد الجمال البصري.

2. المقياس:

يعرف المقياس بأنه العلاقة بين أبعاد الجزء إلى الكل، مما يعطي للفراغ الإحساس بالكبر أو الصغر، وبالتعقيد أو البساطة وبالوحدة أو الانفصال، وفي حالة إضافة معالجات تشكيلية وعناصر جديدة تتمثل في كتل مختلفة الأحجام (أثاث – قواطع – إكسسوار) يجب مراعاة أبعاد الفراغ والعلاقة بينه وبين العناصر الجديدة.

3. الأثاث والإكسسوار:

أما قطع الأثاث والإكسسوار فتعتبر من المكملات الأساسية للدراسة البصرية للمبني، فهي تشكل وتكمل التكوين الفراغي الداخلي للمبنى، وهي التي يمكن من خلالها التحكم في طبيعة الفراغ الداخلي، بحيث تجعله أكثر تحديداً أو أكثر اتساعاً، وذلك على حسب توظيفها داخله، كما أن هناك عناصر أخرى مكملة لعناصر الأثاث وهي (العناصر الفنية، التماثيل، النباتات، لوحات الإعلانات، والسجاد) حيث تكون مركزاً للفراغ كما إنها تربط الفراغات المختلفة، وتساعد في بعض الأحيان في توجيه وتوضيح المنظر العام، ويؤدي الاهتمام بكل هذه العناصر إلى الترابط والتماسك البصري للمكان. (الباز، 2015م)

4.7 الإضاءة وإظهار الفراغ:

يظل الفراغ في طي النسيان بدون الضوء، والضوء والظلال للمصادر المختلفة، والإعتام والشفافية ونصف الشفافية، وحالات الانعكاس والانكسار تتظافر لتحدد أو لا تحدد الفراغ.

فانعكاسات الإضاءة على الأسطح المختلفة التي تحدد الفراغ، كالأرضية والحوائط والسقف هي التي تجعلنا ندرك الفراغ ونحس به فالإضاءة تلعب دوراً فعالاً ومهماً لإظهار الفراغ المعماري وإدراك هيئته وتكوينه العام.

إن محددات الفراغ وهي الحدود المهيمنة والمسيطرة تكون مستويات سيطرة أساسية لأن مساحات سطحها الكبيرة بشكل نسبي هي الفاعل الرئيسي لحدوث الانعكاسات الضوئية.

وبعد تجهيز الإضاءة بالمكان وانهاء تشطيب الأسطح المختلفة، فإن اللون التابع وقيم السطوع يؤلفان ويبدأ التفاعل بين الفراغ والضوء.

وإن تحديد الفراغ المعماري في الضوء له العديد من المظاهر، ويكون واضحاً وبصورة خاصة في الحوائط الخارجية حيث يتفاعل الداخل والخارج، وهنا فإن الضوء يمكن أن يستخدم لتأكيد الاتصال أو الفصل بينهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما داخلياً فإن الطريقة التي يتفاعل بها الضوء والأشكال يمكن أن توحد أو تميز أو تفصل الفراغ، والضوء يمكن أن يصل الفراغات الداخلية أو يفصلها.

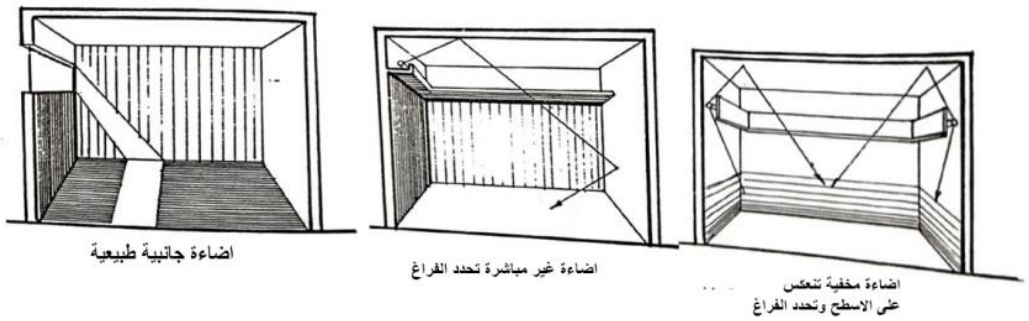
كما أن الضوء من أدوات الحيل القوية في تحديد التوجيه في البناء عن طريق توفير بؤرة تركيز أو تنمية التسلسل الفراغي أو اقتراحات الحركة.

الإضاءة وتحديد الفراغ الداخلي:

يشارك الضوء في تحديد الفراغ، فالمفتاح الوحيد لمعرفة الاتساع للفضاء الخارجي في الكون هو وجود النجوم المرئية في المجرة فإضاءة النجوم هي التي تحدد مدى إدراكنا للفراغ.

ويتمثل تحديد الإضاءة للفراغ الداخلي في الإضاءة المجاورة للحوائط سواء كانت إضاءة طبيعية عبارة عن نوافذ في أعلى الحائط أو نوافذ سقفية حيث يدخل الضوء وينتشر في المكان وتنعكس على أسطحه الداخلية فيظهر التحديد الفراغي الداخلي.

أما عن طريق الإضاءة الصناعية المتمثلة في شريط من الإضاءة المخفية الملاصق للحائط سواء كانت موجهة إلى أسفل لتؤكد الارضية وحدود الفراغ أو الإضاءة الموجهة إلى أعلى والتي تحدد السقف وتظهره مما يجعلنا ندرك الفراغ ككل.



شكل (4.2): اساليب مختلفة من مصادر الاضاءة التى تعمل على تحديد الفراغ

المصدر: (المسلمى، 2000م)

أيضاً ظهر دور الإضاءة في تحديد الفراغ الخاص بالمطعم في فندق هيات ريجنسي بسان فرانسسكو (hyatt regency san francisco hotel) حيث أكدت وأظهرت الإضاءة أماكن الأعمدة لفراغ المطعم المفتوح مما حدد فراغ المطعم رغم اتصاله بفراغ الفندق.

شكل (4.3): الاضاءة المخفية في الأعمدة

Source (hotelsclick website, 2010)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اكدت مكانها مما عمل على تحديد حيز فراغى خاص بالمطعم رغم اتصاله بالفراغ العام للفندق ككل فندق هيات ريجنسي بسان فرانسسكو.

الاضاءة وتوحيد الفراغات :

إن للإضاءة إمكانية توحيد الفراغات المتصلة فنحن لا ندرك اتصال تلك الفراغات إلا في وجود الضوء المنتشر وبأسلوب معين بحيث تكون تلك الفراغات متصلة ومتوحدة في تكوين واحد مكونه الفراغ الكلي للمكان. كما أن لون وانعكاسية الأسطح المختلفة المكونة للفراغ لها دور كبير في هذا التوحيد فالأسطح ذات الانعكاسات المتوازنة وذات اللون الفاتح تكون اضاءة ناعمة ومتجانسة ومعتدلة لتحقق الترابط والتوحيد في الفراغ الداخلي.

وانغمار الحوائط بالضوء المباشر يقوى ويدعم الاحساس بالإحاطة والتطويق مما يؤكد التوحد والترابط.

ففي قاعة العرض بمتحف التاريخ بالجراند جير بفرنسا(Historial de la grande guerre)، فإن كل من الإضاءة الطبيعية والصناعية استخدمت لتركيز الإضاءة على الأسطح الحوائط، فالإضافة الطبيعية القادمة من أعلى تغمر الحائط المستقيم للقاعة حيث يبدو ناصعاً وكأنه ستار خلفي للمعروضات يؤكدها ويظهرها بوضوح.

أما إضاءة وحدات التوهج فتغمر الحائط المنحنى للقاعة حيث اختيرت الوحدات بعناية ولذلك فإنها توفر اضاءة غامرة على الحائط وفي نفس الوقت غير بارزة أو ظاهرة والسقف لا يستقبل ضوء مباشر ولذلك يبدو أكثر اعتاماً من الحوائط ونتيجة لذلك فإن الحوائط تظهر منغمرة في الضوء لتحدد وتوحد الفراغ. (المسلمى، 2000م)

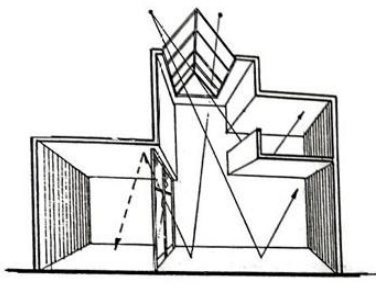
شكل (4.4): الإضاءة الطبيعية والصناعية في الفراغات المتصلة لقاعة العرض بمتحف التاريخ بفرنسا
Source (Savoiris Website, 2014)

نلاحظ في الصورة الإضاءة الطبيعية والصناعية في الفراغات المتصلة لقاعة العرض بمتحف التاريخ بفرنسا، مما أكد هيئة القاعة كفراغ واحد منسج.

اتصال وفصل الفراغات الداخلية بواسطة الإضاءة:

في داخل حجرات البناء يمكن أن تفصل وتعزل أحدهم عن الأخرى طبيعياً وحرارياً وصوتياً ومع ذلك يمكن أن يتصلا بواسطة الضوء عن طريق استخدام القواطع الزجاجية.

فالتفاعل المرئي للأسطح المضاءة كما تبدو من حجرة إلى أخرى يمكن أن يكون الإثارة الكاملة للتصميم، والاتصالات الفراغية تمد المصممين بالفرص المناسبة لإثارة الفضول



شكل (4.5): مقطع لفراغ حققت فيه الاضاءة سواء طبيعية او صناعية اتصال الفراغات
(المصدر: مسلمى، 2000م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وحب الاستطلاع وإشباع الأمل، وخلق التدفق في الهيئات المعمارية، وإبراز إحساس التناغم بالطابع المعماري العام.

فالضوء غالباً ما يأخذ شكل المحيط الخارجي للفراغ بواسطة التعرض المباشر للضوء الطبيعي ثم التحول إلى داخل الحجرة.

إن ضوء النهار الطبيعي الآتي من المحيط الخارجي للمساحات وفراغات المبني يغني عن الحاجة إلى الإضاءة الصناعية ويوفر الطاقة، فالضوء من أي فراغ يمكن أن يسقط وينتشر إلى فراغ آخر، ويمكن أن ينتقل من منطقة ذات مستوى إضاءة مرتفع نسبياً مثل المكاتب إلى مناطق ذات مستويات إضاءة منخفضة مثل الممرات. (مسلمى،2000م)

شكل (4.6): الاتصال بين الفراغات المختلفة بوجود قواطع زجاجية

نلاحظ أنه بالرغم من وجود قواطع زجاجية الا انا الاضاءة حقق الاتصال بين الفراغات المختلفة.

شكل (4.7): وحدة الإضاءة الضخمة المعلقة في فندق نانكاى باليابان حققت الاتصال الفراغلى للطوابق العليا بالاضافة لجذب الانتباه.

(Source: Osakastation, 2009)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وايضا إن كمية الإضاءة وتوزيعها ونوعيتها يكون مناسبا في فصل الحجرات القريبة عن بعضها، ويظهر ذلك واضحا في منطقة التوزيع الخاصة بالبنك الصيني في هونج كونج حيث نجد أن فراغ السلم المتحرك وفراغ القبو الأوسط وفراغي الممرين المنخفضي الارتفاع كلها فراغات متصلة وغير منفصلة من الناحية الطبيعية إلا أن مستويات الإضاءة مختلفة الشدة وكذلك نوعيتها المختلفة حققت الفصل الحسي لتلك الفراغات، ففراغ السلم مضاء بإضاءة طبيعية منتشرة بشكل منتظم وساقطة وبيضاء، في حين فراغ القبو مضاء بإضاءة غير مباشرة موجهه لأعلى لإضاءة السقف وتحديد هيئته وتأكيدها، أما فراغي الممرين الجانبين المؤديين إلى المصاعد فقد تم إضاءتهم بواسطة وحدات إضاءة توهجية غائرة بالسقف حيث تعطي إضاءة مركزة وناعمة ودافئة وموجهة لأسفل ومستوى إضاءتها أقل من مستويات الإضاءة الأخرى وتاركة السقف في حالة اعتام نسبي، وكل ما سبق حقق الاحساس بالفصل بين الفراغات المختلفة رغما عن اتصالها الفيزيائى.

شكل (4.8) : توضح الصورة استخدام نوعيات مختلفة من الإضاءة أمكن تحقيق الفصل الفراغى لحيز بهو الاستقبال ومنطقة التوزيع

المصدر: (مسلمى، 2000م)

الإضاءة وتوجيه الحركة في الفراغ:

إننا نميل إلى اتباع الضوء، فالضوء يمكن أن يقودنا إلى الطريق خلال الغابات الكثيفة والأشجار إلى أن نصل إلى منطقة مفتوحة أو يقودنا إلى نهاية نفق فالأشياء أو النقاط الأكثر سطوعا في الإضاءة تجذب انتباهنا إليها، وبذلك يمكن أن تشجع وتؤكد اتجاه الحركة بواسطة الضوء في نهاية مكان مقصود.

شكل (4.9): وحدة الاضاءة المخفية في السقف.

(بتصرف الباحث)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

محددات الفراغ هى الحوائط والأسقف والأرضيات، وهي التي تحدد الفراغات المعمارية في المبنى فهي أول الأشياء التي ترسم المسقط الأفقي بالإضافة إلى توضيح علاقة الأدوار المتتالية ببعض، كما أن الإحساس بالفراغ المعماري يختلف باختلاف العلاقة بين هذه المحددات حيث يكون الإحساس بالفراغ قوياً كلما كانت نسبة الفراغات في هذه المحددات صغيرة أما إذا كانت نسبة الفراغات كبيرة فإننا نجد حصول تواصل قوي مع الفراغات الخارجية.

وإن محددات الفراغ الداخلي كل منها تتأثر بالإضاءة وتؤثر فيها، فمنها ما يعتبر مكاناً مفضلاً لوضع وحدات الإضاءة وتوزيعها وتشكيلها بحيث يتلاءم مع تلك الوحدات ومنها ما يعتبر مستقبل أساسي للضوء وعاكساً له معتبراً بذلك مصدراً للإضاءة الثانوية المنعكسة. (الباز، 2015م)

4.8 الإضاءة والأسقف:

تعتبر الأسقف هي المصدر الأول من حيث تثبيت وحدات الإضاءة بها مما يجعلها المنبع الأساسي للإضاءة فبحكم موضعها تعتبر مهيمنة ومسيطرة على المكان.

كما يمكن للأسقف أن تكون مستقبلة للإضاءة خاصة إذا كانت الحجرات ذات ارتفاع أسقف منخفض مع الحاجة إلى ضوء منتشر وفي هذه الحالة تستخدم الأسقف كمصدر ثانوي للإضاءة عن طريق انعكاس الضوء على أسطحها والتي يجب أن تكون ذات لون فاتح (أبيض غالبا) وغير لامعة، كما يوفر انتشار جيد للإضاءة كإضاءة غير مباشرة. (المسلمى، 2000م)

شكل (4.10): الاضاءة المخفية في السقف المستعار

نلاحظ أن الإضاءة المخفية في السقف المستعار، ساعد على اظهار تصميم السقف الذى بدوره اوحى بالاحساس بالاحاطة والتطويق وزيادة اتساع الفراغ.

بالإضافة إلى إمكانية تشكيل الأسقف المستعارة من الشبك المعدني الممدد بحيث تحتوي على تجاويف توضع بها الإضاءة للحصول على إضاءة غير مباشرة بخلاف ما تتركه من تأثير جمالي يتلاءم مع خطوط التصميم للمكان، كما يمكن تأكيد جزء من الفراغ الداخلي بتصميم السقف عنده بأسلوب مختلف عن باقي الفراغ وإضاءته بأسلوب مختلف أيضاً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أشكال توزيع الإضاءة بالأسقف

هناك عدة عوامل تحكم طرق توزيع الإضاءة بالأسقف ونوعية الإضاءة:

- نوعية السقف (أساسي، معلق)
- ارتفاع السقف (عالي، منخفض)
- نوعية الإضاءة المطلوبة (مباشرة، غير مباشرة).
- نوعية النشاط المزاول أسفله.

مما سبق نجد أن طرق توزيع الإضاءة بالأسقف قد تعددت لتلبي المتطلبات السابقة وقد ساعد في هذا التنوع التطور الكبير الذي حدث لوحدات الإضاءة في العصر الحديث مما سهل اختيار نوعية وشكل وحدات الإضاءة المستخدمة.

السقف كمصدر اضاءة مباشرة:

إذا كان المراد إضاءة مباشرة من السقف فإنها تأخذ نماذج وأشكالاً متعددة:

- **وجود وحدة نافذة سقفيه بالسقف** مما يؤدي إلى نفاذ ضوء النهار الطبيعي إلى داخل المكان ويضيء بإضاءة مباشرة في ساعات النهار.
- **وحدات الإضاءة المثبتة بسطح السقف سواء** توهجية أو فلورسنتية لإنتاج إضاءة مباشرة وتوزع بشكل منظم على سطح السقف.
- **وحدات إضاءة مختفية وغائرة Recessed Luminaire إذا كان السقف معلقاً** ذو ارتفاع منخفض وتكون توهجية أو فلورسنتية

شكل (4.11): وحدات اضاءة صناعية تثبت بالسقف مباشرة

Source (cooperindustries, 2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.12) : وحدات الإضاءة المنزلقة على مجرى track light لتوجيه إضاءة مباشرة وذات مرونة عالية في توجيهها.

Source (venturelighting, 2008)

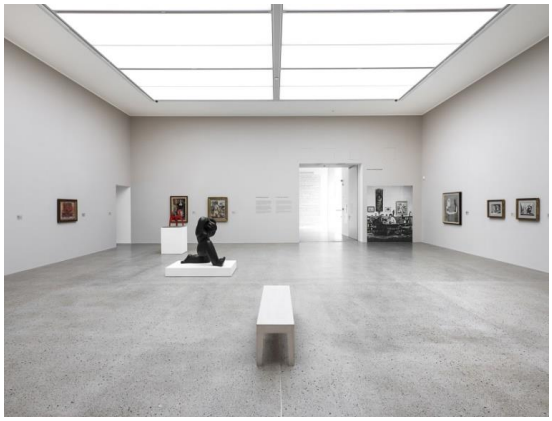
شكل (4.13): وحدات إضاءة معلقة Pendants light

(Source Feidong website, 2010)

وتستخدم وحدات الإضاءة المعلقة Pendants light للحصول على اضاءة موضعية عند المكان المطلوب.

السقف المضيء(luminous Ceiling) للحصول على اضاءة منتشرة في الأماكن الصغيرة حيث أن السقف بأكمله يعتبر كوحدة إضاءة واحدة حيث توضع وحدات الإضاءة خلف سقف مستعار من خامة ناشرة للضوء.

وتعتبر صفوف مصابيح الفلورسنت هي مصدر الضوء الصناعي النموذجي للسقف المضيء وهذا النظام ينتج توزيعا منتظما ومنتشرا وناعما للضوء ويكون ذا قيمة فعلية إذا ما وضع على ارتفاع من 2.40 متر إلى 3 متر من الأرضية أما فوق ثلاث أمتار فيصبح شكلا جماليا زخرفيا.



شكل (4.14):luminous Ceiling

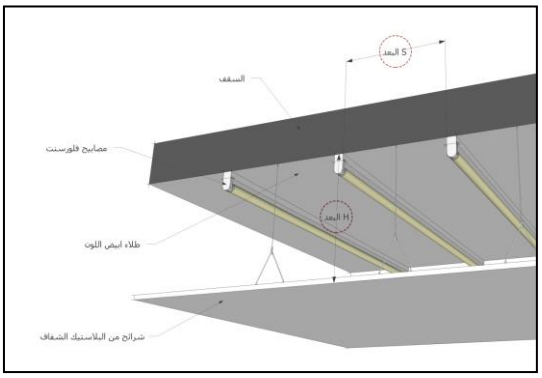
(السقف المضيء)

Source (Stylepark Websity, 2012)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومن اعتبارات تصميم السقف المضيء:

- الفراغ فوق السقف المضيء (السطح) يجب أن يدهن بلون أبيض.
- إذا استخدمت شرائح نصف شفافة ذات لون فاتح كناشر للضوء، فإن نسبة التباعد (S) وارتفاع التعليق (H) ا يجب ألا يتجاوز 1.5 : 1
- أما بالنسبة للشرائح المعتمة فإن نسبة (s) إلى (H) يجب ألا تتجاوز 1: 1.



شكل (4.15) : بعض اعتبارات تصميم سقف مضيئ وتوضيح المسافات المناسبة بين وحددات الاضاءة والناشر في حال كان الناشر او الشرائح معتمة او فاتحة اللون.

تحاكى ضوء النهار في المتجر توفر اضاءة منتظمة الانتشار الا انها تعمل على تسطح هيئة الاشياء لذا تحتاج للتدعيم باضاءة مركزة موجهة لاسقاط بعض الظلال

شكل (4.16): اضاءة سقفية منفصلة (جاهزة التركيب)

4.9 الإضاءة والحوائط:

بسبب دور الحوائط المعروف في تشكيل القاطع الرئيسي للحيز الفراغي فانها تتطلب انتباه وإدراك خاص لطريقة استقبالها للضوء، وظهورها الإجمالي مهم للوضوح فسطوعها يساهم في الشعور بالاحتواء والإحاطة والإغلاق أو السعة والاتساع فهي تمثل الحدود الرأسية المسيطرة في الفراغ وتعمل على الإحاطة المرئية لقطع الأثاث والأنشطة المختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.17): لقطة لجدار صخرى بفتحات لاضاءة الشموع متناغمة مع الاضاءة ووتعطى شعور بالدفى

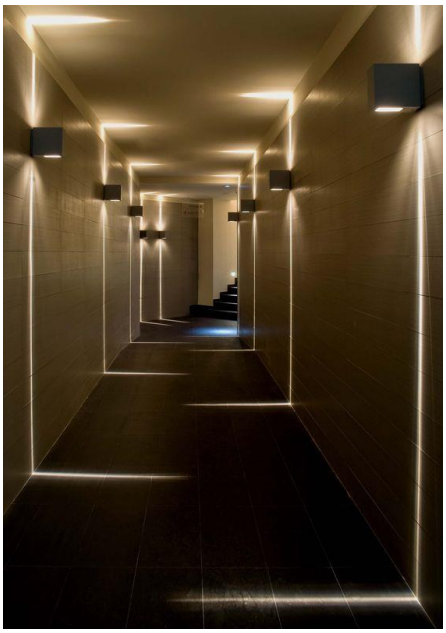
والجدران هي أحد العناصر المعمارية الأساسية في أي مبنى معين أو هي بصورة تقليدية تعد بمثابة دعامات بنائية للأرضيات والأسقف.

وتوحي الجدران الثابتة المتماثلة، بالإحساس بالطابع الرسمي والذي من الممكن دعمه بدرجة كبيرة من خلال استخدام خواص السطح الناعمة، وعلى الجانب الأخر فإن الجدران ذات الأشكال غير المنتظمة تتصف بأنها أكثر ديناميكية، وعندما يتم دمجها مع ملمس خشن، فإنها يمكن أن تجلب الإحساس بالطابع الغير رسمي كما إنها توفر الخلفية اللازمة لأثاث المكان.

وإذا كانت الجدران ناعمة وذات ألوان محايدة فقد تقوم بدور سلبي بالنسبة لعناصر المقدمة الموجودة بالفراغ المعماري وعندما تكون الجدران ذات مظهر غير منتظم أو لها خواص سطح محددة أو ألوان قوية فإنها تصبح أكثر فاعلية وتعمل على جذب اهتمامنا.

وتختلف الحوائط في أساليب تشطيبها مما يؤثر تأثيراً كبيراً في طريقة استقبالها للإضاءة وكيفية عكسها. إن الحوائط ذات اللون الفاتح تعكس الضوء بفاعلية وتعمل كخلفية مؤثرة بالنسبة للعناصر الموضوعة أمامها، كما أن الحوائط ذات اللون الدافئ الفاتح توحي بالدفئ، في حين أن الحوائط ذات اللون البارد الفاتح تزيد من الإحساس باتساع فراغ الغرفة، أما الحوائط ذات الألوان الداكنة فتمتص الضوء جاعلة الحجرة أكثر صعوبة في إضاءتها وتعطي الإحساس بضيق الفراغ، كما وأن ملمس سطح الحوائط يؤثر في كمية الضوء التي سوف تعكسه أو تمتصه، فالحوائط ناعمة الملمس تعكس الضوء أكثر من الحوائط ذات الملمس الخشن والتي تعمل على تشتيت الضوء الساقط عليها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (4.18): إضاءة الجدران بشكل جذاب وملفت وتكرار وحدة الاضاءة يوحى بالحركة والاتجاه.

Source: (architectureartdesign website, 2009)

إن إضاءة حوائط ذات ملمس معين مثل (الحجر أو الكتل الصخرية) يمكن إظهارها بشكل جيد عندما تكون أجهزة الإضاءة موضوعة بمسافات كافية وقريبة لا تقل عن 30 سم، وتقليل تلك المسافة سوف يخلق ظلال كثيرة على سطح الحائط ويعمل على فقد تأثير الصلابة، أما إذا كانت الأجهزة بعيدة فسوف ينتج مظهر مسطح للحائط ذو الملمس.

شكل (4.19): قدرة الاضاءة على اظهار الملمس من خلال وحدات الاضاءة الموجهة وعلى بعد مسافات محددة.

Source:(indiamart website, 2011)

وبعض اعتبارات إضاءة الحوائط:

- إن عدد أجهزة الإضاءة وأماكنها يجب أن تحسب لكي تنشر إضاءة منتظمة وموحدة خلال الفراغ.
- عند استخدام طريقة الإضاءة العامة لإنارة جدران الحيز الفراغي فإنها تستقبل كميات من الضوء تختلف في سطوعها تبعاً لاختلافات اللون والملمس وانعكاسية الأسطح فعندما ترتطم الإضاءة بالسطح فإن الاضاءة الناتجة تعتمد على انعكاسية خامة تشطيب هذا السطح.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- وللحجرات العامة ينصح أن تكون مسطحات الحوائط من خامات ذات انعكاسية من 50% إلى 70%.
- إن القواطع التي تحيط بأماكن العمل يجب أن تكون أسطحها من خامات ذات تشطيب غير لامع لمنع الوهج الحاجب المزعج في الجدار القريب من العاملين.
- إن التحكم في السطوع على الحوائط يكون حاسماً وهاماً في نجاح تصميم الإضاءة للفراغات المعمارية.
- عندما تكون مساحة السطح مضاءة جداً فإن سطوع الحائط لأماكن العمل الداخلية يمكن أن تسبب الازعاج للعاملين.
- إن الإضاءة الغامرة ((wall washing) للحوائط يوصى بها للأسطح الغير لامعة فإنها قد تسبب مشاكل عند استخدامها على أسطح ذات انعكاس انتشاري مثل البلاستيك المصقول والحجارة اللامعة والمعادن أو أي خامة لامعة فكل تلك العناصر تعكس صورة المصادر الضوئية أو ألواحها الناشرة.
- تكون الإضاءة الغامرة للحوائط تطبيقاً جيداً لأماكن الأنشطة التجارية.
- بدلا من اضاءة كل الغرفة بالاضاءة العامة والتى تؤثر تقريبا على اسطح الحيز الفراغى فان الاضاءة الغامرة في الحوائط (wall washing) هى الطريقة لاضاءة الحدود الفراغية الراسية بغمرها بالضوء الساقط لاسقل من مصادر محجوبة او ناشرة موضوعة في مستوى السقف. (المسلمى، 2000م)

4.10 إضاءة الأرضيات:

تعتبر الأرضية هي أكثر محددات الفراغ استقبالاً للإضاءة نظراً لكون موضعها المقابل للسقف مما يتطلب الاختيار الواعي لتشطيب أسطحها من خامات ذات معامل انعكاس وسطوع مناسب حتى لا تنتج وهج وإبهار مزعج.

فالأرضيات هي عبارة عن الأسطح المستوية المنتظمة التي تشكل قاعدة الفراغ الداخلي، وهي تشبه المنصة التي تمارس عليها أنشطتنا الداخلية وتوضع عليها الأثاث والمفروشات. واستخدام وحدات الإضاءة بالأرضية يكون للضرورة وليس بشكل شائع كأن تستخدم وحدات الإضاءة كمحدد للاتجاه وخاصة في الممرات وتكون بجوار الحائط بقدر الإمكان وموجه لأعلى باتجاه الحائط.

كما يمكن أن تستخدم الإضاءة بالأرضية لإضاءة تكوين فني بشكل درامي حيث إن الإضاءة من أسفل تعتبر إضاءة غير مألوفة نظراً لتعود العين البشرية على الإضاءة القادمة من أعلى مما يسبب تكوينات درامية.

يمكن أن تستخدم الإضاءة أسفل أرضيات من الطوب الزجاجي لإحداث تأثيرات جمالية معينة وفي أماكن خاصة.

الأرضيات ذات الألوان الفاتحة تعكس معظم الضوء الساقط عليها وتعمل على جعل الحجرة تبدو أسطع من الأرضيات الغامقة أو ذات الملمس الخشن كما إنها تؤكد مستويات الإضاءة بالمكان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.20): الأرضية المكونة من بلاطات الطوب الزجاجي وأسفلها وحدات الإضاءة أضفت تأثيرات جمالية درامية على الممر.

Source (Larochere Websity, 2011)

4.11 الضوء وتأكيد الشكل

يظهر دور الإضاءة في تأكيد الشكل في الفراغ بالإضافة الى تأكيد هيئة الفراغ المعماري الداخلي بما تحققه من تباينات بين الأسطح المضاءة والظلال المجاورة.

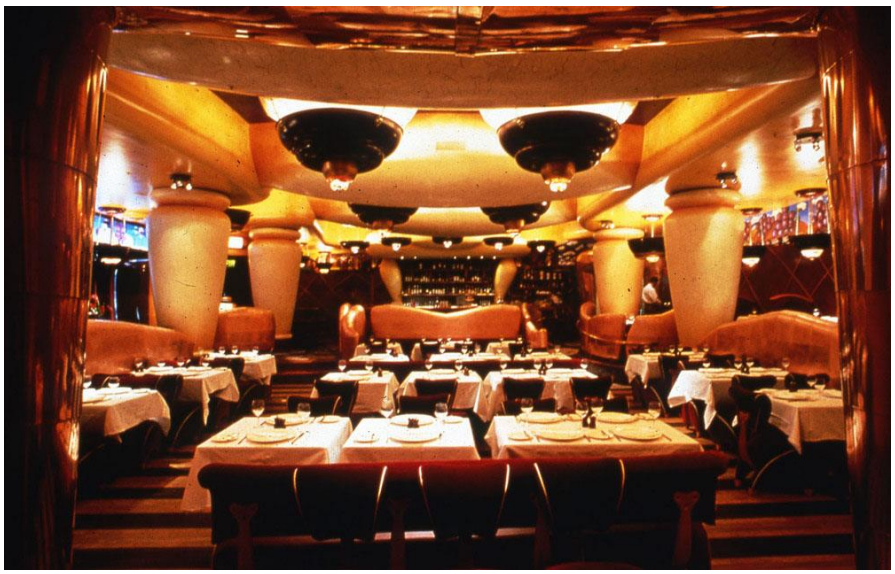
ففي الممر الواصل بين منطقة الانتظار بالجانب الأرضي لمطار بيشوب (Bishop International Airport) الدولي والجانب الخارجي، يعتبر جزء له خصائص مميزة استثنائية حيث نرى دور الإضاءة في تأكيد شكل السقف ذو التشكيل المنحنى المتموج ، وقد استخدمت الإضاءة لتأكيد الشكل متمثلة في الإضاءة من النافذة السقفية التي يتخللها ضوء النهار بالإضافة إلى وحدات من مصابيح الميتاهاليد التي تضئ أعلى السقف بإضاءة غير مباشرة لتؤكد وتبرز تموجات السقف، وكذلك استخدمت الإضاءة الغامرة على حوائط الممر لتؤكد جوانب السقف المستقيمة الجانبية وعلاقتها بالحائط ويبرز حركته الحرة المتموجة المندفعة، ولتحقيق التوازن مع اضاءة السقف الساقطة.

شكل (4.21): صورة من داخل صالة الانتظار بمطار بيشوب الدولى (Bishop International Airport) اكدت فيه الاضاءة شكل السقف المتموج والايحاء بالحركة

المصدر : (مسلمى، 2000م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفى لمطعم نادي قبرص بسان فرانسسكو(Cyprus Club Restaurant in San Francisco) حيث اعتمد في اضاءته على الإضاءة الغير مباشرة من وحدات إضاءة ذات شكل طبقي ضخم من النحاس أعلاها قماش أخذ نفس الشكل الطبقي وكأنه بالون منتفخ وخامة القماش ذات لون أبيض وعاكس للضوء حيث عكس ضوء الوحدة بطريقة غير مباشرة إلى فراغ المطعم، ودون حدوث وهج مع عزل سقف المطعم بدون إضاءة مباشرة تأكيداً للونه الداكن الذي أبرز بدوره تكوين وهيئة كمرات السقف العرضية ذات التكوينات المنحنية وانعكست عليها الإضاءة بتدرج لتأكيد الشكل المنحنى، حيث أن الانعكاس الانتشاري للضوء وبشكل مقنن سمح بإظهار التكوين الخاص للسقف والأعمدة وعلاقة كل منهم بالآخر.



شكل (4.22) : لمطعم نادي قبرص بسان فرانسسكو

المصدر : (مسلمى، 2000م)

وتم تأكيد تشكيل وهيئة الأعمدة الاسطوانية الضخمة بواسطة استخدام وحدات إضاءة موجهة صغيرة من أحد جوانب العمود لتسقط إضاءة على الجزء العلوي من العمود مما أكد استدارة العمود الضخم لوضوح تدرجات الضوء والظل عليه.

كذلك وجهت اضاءة من وحدات صغيرة إلى الطاولات للحصول على إضاءة مناسبة لتناول الطعام.

ويتضح بصورة إجمالية مما سبق كيف أكدت الإضاءة تشكيل الفراغ الداخلي للمطعم مع تأكيد هيئات الأعمدة وفي نفس الوقت المحافظة على نسبة اضاءة مريحة لأداء الغرض.

العوامل التى يتوقف عليها اظهار الضوء للشكل هى :

- نوعية الاضاءة واسلوبها.
- اتجاه الاضاءة.
- كمية الاضاءة.
- التباين بين الشكل والخلفية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4.12 الإضاءة وتأكيد خطوط التصميم :

الخط هو الأثر الحادث من تحرك نقطة في اتجاه معين، له طول وليس له عرض، والخط يمكن اعتباره سلسلة متصلة من النقط التي توضح موضعاً واتجاها، ويخلق لنفسه طاقة تظهر من خلال البعد الذي يظهر عليه، والسرعة عامل مهم لنشاط الخط في الفراغ فتصبح خلال حركته في شكل أفقي أو رأسي أو مائل أو منكسر أو مموج.

كذلك سماكة الخط تشكل قوته وثباته حيث أن تغير الطول أو السمك أو الاثنين، يعطي نغمة مميزة ذات ايقاعات يفرضها شكله، والخط يتضمن ايحاءات بالإيقاع والوحدة والتوازن، وهو أساس التصميم في تقسيم المساحة.

ويظهر الخط في التصميم الداخلى بوضوح في تكوينات الاسقف والارضية وتشكيلات الحوائط والتكوينات المجسمة الموضوعة في الفراغ معبرا بإيحاءاته عن فكرة التصميم.

شكل (4.23): صورة توضح الاضاءة وتاكيدها لخطوط التصميم ودورها الوظيفى

(مسلمى، 2000م) بتصرف الباحث

فان الاضاءة اكدت خطوط التصميم المنحنية للكاونتر العملاء ببنك توماتو باليابان(TOMATO BANK)، كذلك الإضاءة المستترة بالسقف اكدت الخط المنحنى واظهرته بشكله الانسيابي المستمر.

وايضا أكدت الإضاءة بشكل واضح خطوط التصميم في صالة المعاملات ببنك توماتو باليابان (TOMATO BANK)، حيث يظهر كاونتر العملاء الدائري وقد أضيء بواسطة شريط معلق من وحدات الاضاءة الفلورسنية في خط منحنى يؤكد الخط المنحنى للكاونتر ويردده.

كما أضيء الكاونتر من أسفل بواسطة وحدات اضاءة أكدت الخط المنحنى السفلي للكاونتر ونقطة اتصاله بالأرضية لإبراز منطقة الكاونتر وجذب الانتباه إليه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.24): إضاءة فلورسنتية على هيئة خطوط منحنية

المصدر : (مسلمى، 2000م)

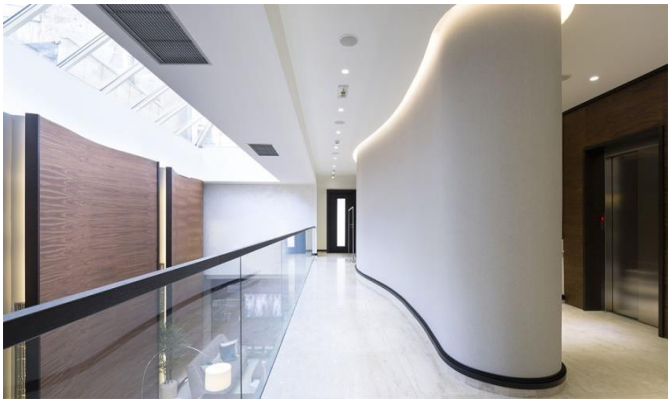
نلاحظ أن المنطقة الخاصة بالعاملين قد أضيئت بواسطة اضاءة فلورسنتية على هيئة خطوط منحنية مرددة الخطوط المنحنية لمكاتب العاملين ووحدات الاضاءة الفلورسنتية الموضوعة غائرة داخل خطوط السقف المنحنية ناشرة اضاءة مباشرة وغير مبهرة.

شكل (4.25): إضاءة سقف قاعة عرض لمسرح

كما يتضح أيضاً تأكيد الإضاءة لخطوط التصميم الخاصة بسقف قاعة عرض هذا المسرح الخاص فقد استخدمت وسيلة الاضاءة المستترةcove lighting بتجويف السقف لاضاءة غير مباشرة من وحدات إضاءة الفلورسنت تم تأكيد التصميم الخطي الزخرفي لأسقف القاعة والحائط.

كما أكدت تكرار خطوط السقف وإبراز المستويات المختلفة لتلك الخطوط لتكوين سقف متراكب يعطي احساس بالحركة والتنامي وتوجيه وتركيز الانتباه باتجاه الشاشة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (4.26): الاضاءة المخفية بالسقف اكدت خط التصميم المنحنى لهذا الجدار

(Source: Pianetadesign Website, 2013)

المعانى الإيحائية للخط :

الخط المستقيم يوحى بالقوة والاستقامة وربما يوحى بالعظمة، والخط المستقيم الرأسى يوحى بالثقة والشموخ والارتفاع والخط المستقيم الافقى يوحى بالاتزان والاستقرار، والخط المنحنى المائل قليلا ما يستعمل دون مصاحبا لخطوط اخرى لانه لا يحقق الاحساس بالاتزان والثبات، أما الخط المنكسر يتسم بالحدة في التشكيل مما يوحى بالاثارة وعدم الاستقرار لحدة حركته.

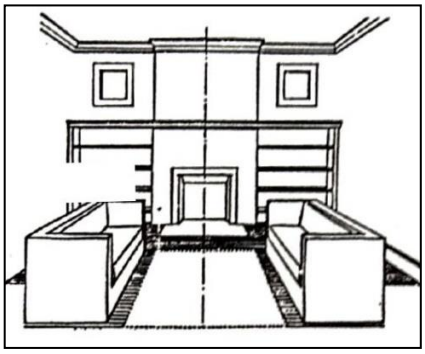
الإضاءة وتحقيق الإتزان :

إن الفراغات الداخلية ومحدداتها والأثاث والإضاءة والمكملات وكيفية تنظيم وتحديد تلك العناصر لتلائم الغرض الوظيفي والرغبات الجمالية المطلوبة في نفس الوقت لتحقيق الرؤية المتزنة، هي أهم أهداف التصميم المتزن.

إن كل عنصر من عناصر الفراغ الداخلي له خصائص خاصة من شكل وحجم ولون وملمس تلك الخصائص باتحادها مع عاملي الموقع والتوجيه تحدد الوزن المرئي لكل عنصر الذي يحدد مقدار التجاذب بينه وبين العناصر الأخرى لتحقيق الاتزان المرئي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وهناك ثلاث أنواع من الاتزان تنتج عن تنظيم العناصر المتطابقة:



الاتزان المتماثل (المحوري):

وينتج غالباً عن التقابل التام للعناصر على جانبي محور وهو يؤكد الاتجاه المركزي للرؤية.

الاتزان الشعاعي:

وينتج عن تنظيم العناصر حول نقطة مركزية، فهو يؤكد موقع نقطة الالتقاء المحوري المركزية ويساعد على الإحساس بالحركة.

الإتزان اللاتماثل:

وهو عكس الاتزان المتماثل ففيه العناصر تكون غير متطابقة في الشكل أو اللون أو اللمس ولكن يؤخذ في الاعتبار الوزن المرئي وقوة كل عنصر فهو يحدث نتيجة لتعادل القوى بين العناصر المختلفة مؤكدا الإحساس بالديناميكية والمرونة. (مسلمى، 2000م)

شكل (4.27): أنواع الاتزان

4.13 الإضاءة وتأكيد الإيقاع في التصميم:

إن قواعد الإيقاع تقوم على التكرار للعناصر في الفراغ والزمن، وهذا التكرار لا يحقق وحدة الرؤية فقط ولكن أيضاً يسبب إيقاع استمرارية الحركة، والتي يمكن أن تتبعها عين المشاهد خلال مسار داخل التكوين أو حول الفراغ.

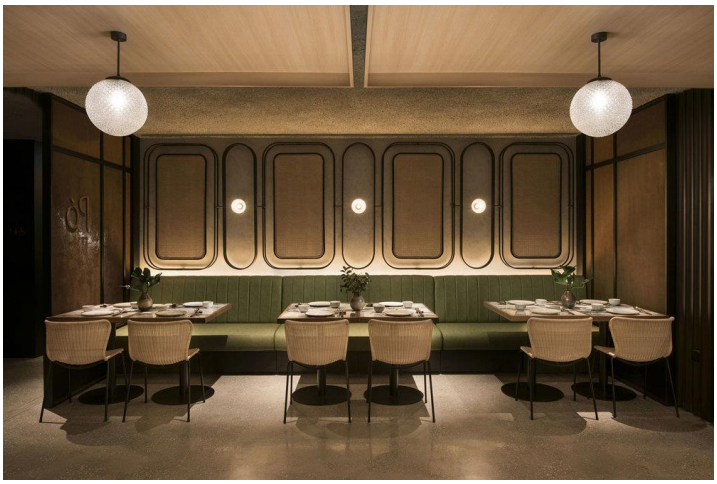
وأبسط أشكال التكرار يتمثل في التباعد المنتظم للعناصر المتطابقة على طول مسار خطي وهذا النموذج للإيقاع يكون مفيدا في تأسيس إيقاع الخلفية للعناصر المتقدمة الأمامية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والنماذج الأكثر تعقيدا للإيقاع تنتج بالوضع في الاعتبار ميل العناصر للتناسب المرئي عن طريق تقاربها أو تشاركها في سمات عامة، ففي حين أن العناصر المتكررة يجب أن تكون متشاركة في التباعد المنتظم بين بعضها فإنها يمكن أن تكون مختلفة في الشكل واللون والملمس، فهذا الاختلاف يحقق الإيقاع البصري ومستوى آخر من التعقيد. والإيقاع المتعاقب حيث تختلف فيه العناصر بانتظام متدرج في الحجم أو قيمة اللون يخلق الاحساس بالتوجيه.

إن التباين المرئي يمكن إدراكه بسهولة عن طريق تكرار أشكال النماذج الخطية أما في التصميم الداخلي حيث التتابعات الغير خطية للشكل واللون والملمس يمكن أن تكون أكثر مناسبة للإيقاع.

والإضاءة تؤكد الإيقاع عن طريق تكرار وحدات الإضاءة المتماثل مع عناصر التصميم وخاصة العناصر الإنشائية مثل الأعمدة والكمرات، كما إنها تحقق التدرج اللوني على أحد المسطحات مما يحقق التناغم والإيقاع اللوني.



شكل (4.28): الإتزان المتماثل لتصميم القاعة بالتكرار المتماثل لوحدات الاضاءة والتكرار

4.14 الاضاءة والملمس :

والملمس كغيره من عناصر الفراغ الداخلي، مرتبط بغيره من العناصر ولا ينفصل عنها، حيث أن الملمس مرتبط بمواد التشطيب والأثاث، وذلك لأنه يعبر عن هذه المواد المختلفة ومكوناتها وشكلها الخارجي، أو أن هذا العنصر قد يتأثر بعناصر الفراغ الداخلي مثل الإضاءة أو الألوان، ومن هنا نجد بأن عناصر الفراغ الداخلي عبارة عن منظومة تعمل جميعها بترابط ولا يمكن فصل إحداها عن الأخرى. (الباز، 2015م).

والملمس هو ما يميز مساحة عن غيرها او مسطحا عن غيره فيجعله واضحا. ومع ان مدلول كلمة ملمس ترتبط بحاسة اللمس فقط، الا انه في حالات كثيرة يتشابه فيها الصفة الملمسية لسطح مع غيره من حيث ادراكه باليد وتختلف عنه بصريا في مظهره الشكلى واللونى، ومثالا لذلك الرخام والزجاج ولتوضيح ما بينها من اختلافات مرئية في مثل هذه الحالات لا بد من استخدام حاسة الابصار جنبا الى جنب مع حاسة اللمس. (المسلمي، 2000م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العوامل التى تؤثر في ادراكنا لملمس سطح ما :

- الضوء الساقط على الاسطح (شدته او قوته او نوعيته صناعى ام طبيعى)
- تباينات طبيعة الاسطح نفسها حيث تؤثر طبيعة السطوح العاكسة المتباينة والمتنوعة في نظام تكوينها المرئى وفى درجات الانعكاس الضوئى وطريقة انتشار موجاته، فالاسطح الخشنة تعترض اشعة الضوء مما يحدث بقعا بارزة اشد اشراقا ونصوعا وفى نفس الوقت تتبابين مع مع تحدثه من ظلال، اما الاسطح الناعمة الملمس متجانس الجزيئات فتعكس الضوءة صورة متساوية وبدرجة اكبر مما يعطى انعاكسات للمظهر متواصل ومنتظمة في تاثيرها المرئى.

- الاعتام او الشفافية او النصف شفافية، فالزجاج الشفاف يختلف ملمسه بصريا عن اخر نصف شفاف،
- حجم الحبيبات السطحية Grains للمادة ومدى تقاربها او تباعدها مدى انتظامها سواء كانت عشوائية او كانت منتظمة ذات نمط معين.
- اتجاه الضوء الساقط على سطح له ملمس معين سوف يؤكد ويبرز ملمسه المرئى اما الضوء المشتت لا يؤكد الملمس الفيزيقى للسطح ويمكن ان يعتم الشئ ويجعل ابعاده الثلاثية غير واضحة.
- والاسطح الملساء اللامعة تعكس الضوء بوضوح ويظهر بريق حادة عند التركيز الاضاءة عليها وتجذب انتباهنا، اما الاسطح الغير لامعة ذات الملمس المتوسط فتمتص وتشتت الضوء بعدم انتظام والاسطح ذات الخشونة العالية عندما تضاء بواسطة اضاءة مباشرة تسقط نماذج بارزة وواضحة من الظلال والضوء والاعتام.
- اختلاف الاسطح والخامات والملامس يمكن ابرازها بواسطة استراتيجيات المختلفة للإضاءة.

فالاضاءة الجانبية تؤكد الملمس الخشن للسطح وتبرزه حيث تزيد الظلال الناتجة عن حبيبات السطح في حين ان الاضاءة الموجه تقلل من الاحساس بملمس السطح الخشن، والاضاءة المنتشرة والموزعة بانتظام تقلل من الاحساس بملمس الاسطح وتعمل على تسطيحها.

والاسطح الملساء الناعمة تبرز نعومتها بالاضاءة المنتشرة. (المسلمى، 2000م)

شكل (4.29) : قدرة الاضاءة على ايضاح ملمس الجدار

Source (pedras website, 2011)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويجب على المصمم معرفة الوان الاسطح ومدى انعكاس الضوء فاذا كان السقف غامقا فانه يكون من الصعب وضع انارة غير مباشرة من السقف ،و يجب معرفة نوعية الاسطح ومدى انعكاسها فهل هى اسطح لامعة ام انها اسطح مطفية غير لامعة فعند وجود اسطح لامعة مثلاً أرضية لامعة فعندها تكون الانارة غير المباشرة افضل لتجنب الوهج المنعكس.

شكل (4.30): إنارة مباشرة من السقف مع وجود أرضية لامعة

المصدر: (بارودى، 2012م)

هنا تم استخدام انارة مباشرة من السقف بوجود ارضية لامعة تسببت بوجود وهج منعكس يؤدى الى انخفاض أداء الرؤية ويكون مزعج في بعض الاماكن.

شكل (4.31): إنارة غير مباشرة من السقف مع وجود أرضية لامعة

المصدر: (بارودى، 2012م)

هنا تم استخدام انارة غير مباشرة بوجود ارضية لامعة كانت افضل في مجال الرؤية وانعدام وجود وهج مزعج منعكس.

4.15 الاضاءة واظهار اللون : Light and color

تعريف اللون :

هو ذلك التأثير الفسيولوجي الناتج عن الأثر الذى يحدث في شبكية العين، من استقبال للضوء المنعكس عن سطح عنصر معين، سواء كان اللون ناتجا عن المادة الصبغية الملونة او عن الضوء الملون، فهو احساس وليس له وجود الا في الدماغ او الجهاز العصبي للكائنات الحية ومن الناحية الفيزيائية يعد كل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سطح او شكل جسم عديم اللون، ما اذا سلطنا عليه شعاعا ابيض كشعاع الشمس مثلا ترى هذا السطح يمتص حسب تركيبه الذرى موجات شعاعية معينة ويعكس موجات شعاعية اخرى من الون الطيف، وهذه الموجات المعكوسة هي التي تراها العين ولونها يبدو كانه ينبع من ذات الشكل ويمثل لون سطحه وبهذا لا يمكن رؤية اللون الحقيقى للسطح الا تحت اشعة بيضاء وان تم عمل اشعة صفراء فيميل السطح للون الاصفر او اشعة حمراء فيمل للتجاه اللون الاحمر. (المهتدى، 2013م)

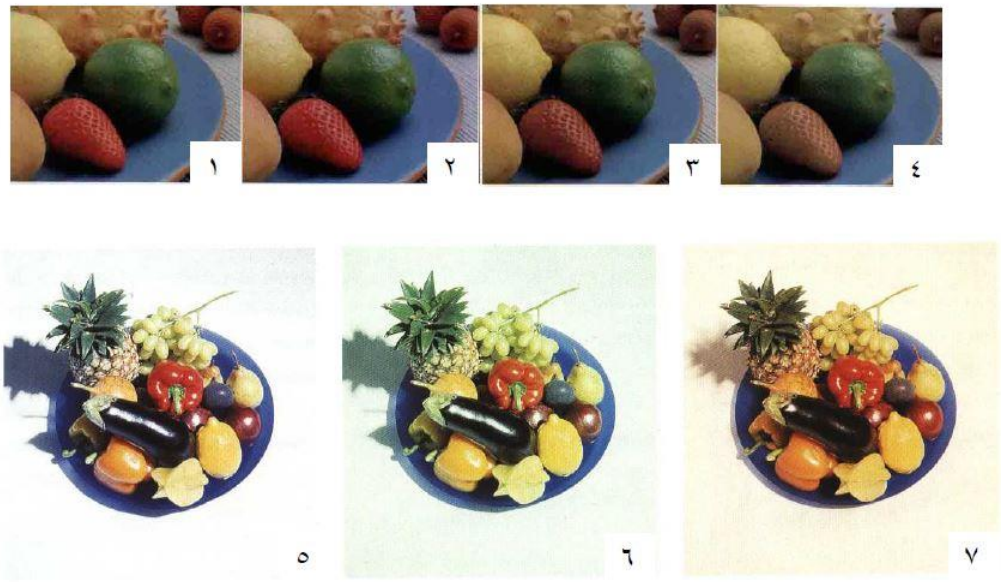
وان اظهار اللون من اهم وظائف مصدر الاضاءة والطريقة التى يؤثر فيها الضوء على رؤية الألوان داخل الفراغ، فالتغير الواضح في لون الأشياء يمكن ان يحدث متأثر بالضوء ومن وضع الشيء من حوله او لون الخلفية، وتلك العوامل ذات اهمية للمصمم الداخلى، الذى يجب عليه ان يدرس بعناية كيفية تفاعل العناصر الملونة في الفراغ وكيف تظهرها الاضاءة.

والعلاقة بين اللون والضوء تشبه العلاقة بين الفراغ والشكل فهما لا يفترقان فبدون الضوء لا يوجد لون.

ويعتمد لون الجسم الذى نراه على عاملين هامين هما :

- الطريقة التى يمتص ويعكس بها الجسم للضوء.
- نوع الضوء الساقط على هذا الجسم ليجعله مرئيا (كمية الضوء، لون الضوء..) (المسلمى، 2000م)

وتعتبر ايضا مسألة ألوان الأجسام او الوان الضوء الصادر من المصابيح الملونة من المسائل المعقدة، فهى ليست مسألة فيزيائية فحسب بل تعتمد على حيوية ونفسية الشخص المشاهد. (الكمشوشى، 2004م)



شكل (4.32): لون الضوء الصادر من مصابيح مختلفة يمكن رؤيته من خلال هذه الصور

(شدة الإضاءة تكون ثابتة في جميع الحالات).

المصدر : (المهتدى، 2013م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فيما يلى تفسير الصور وظهور الالوان من خلال مصابيح انارة مختلفة 1 الى 7.

1- الضوء الطبيعى يظهر الفواكه بألوانها الطبيعية.

2- المصباح الفلورى ذو قيمة مرتفعة يظهر اللألوان بمظهر يميل الى الزرقة

3- مصباح الهاليد المعدنى لا يظهر اللون الأحمر بطريقة جيدة ولكنه ما زال له قيمة جيدة

4- المصباح الفلورى ذو قيمة منخفضة

5- هالوجين

6- مصباح الهيلد المعدنى.

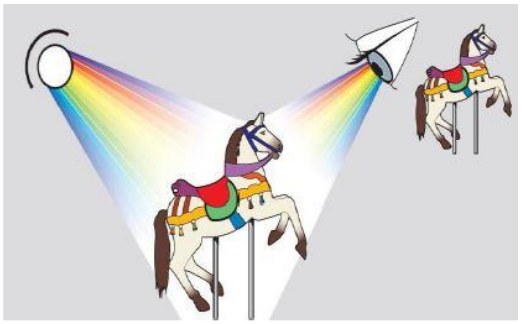
7- الضوء الطبيعى يظهر الفواكه بألوانها الطبيعية.

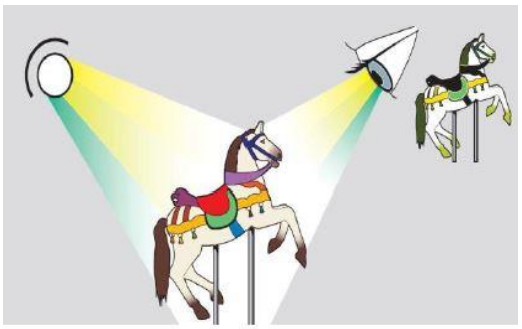
4.16 لون الضوء :

وكما ذكر من قبل فان الضوء المرئي يتكون من موجات كهرومغناطيسية ، فاذا تغير تردد هذه الموجات فان إحساس العين يتراوح مع ازدياد التردد من الأحمر عند اقل تردد مرئي الى البرتقالي فالأصفر فالأخضر فالبنفسجي عند اعلى تردد مرئي، وعند تجميع هذه الألوان بنسب متساوية تقريبية يبدو الضوء أبيض أو رمادي اللون. وتحتوى المصادر الطبيعية للإشعاع مثل الشمس وبعض المصادر الاصطناعية مثل فتيلة المصباح المتوهج على مركبات لها ترددات ضوئية كثيرة فيلاحظ ان الاشعاع الضوئي الصادر منها له مدى ترددي مستمر يحتوى على كل الترددات المرئية ،

ويبين شكل (4.30) الطيف الترددي الناتج من أشعة الشمس كدالة من اطوال الموجات، وكان نيوتن اول من لاحظ ان الضوء الابيض العادي هو عبارة عن خليط من الألوان وان الاجسام تظهر بالوان مختلفة لأنها تعكس بعض اطوال موجات الضوء الساقط عليها اكثر من غيرها. فمثلا عند سقوط أشعة الشمس على جسم ازرق فانه يمتص موجات جميع الالوان الساقطة عليها عدا اللون الازرق الذى ينعكس منه ليسقط على شبكية العين فتسبب الاحساس باللون الازرق وهكذا ومنه نستنتج ان الجسم لا يرى بلونه الحقيقي الا اذا اضئ بنفس هذه اللون او اضئ بضوء ابيض عادى أي لون الجسم يعتمد على كيفية انعكاس الضوء الساقط عليه من حيث اطوال موجات هذا الضوء. (العريان، 2007م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com





شكل (4.33): تأثير ألوان الضوء على اظهار الوان الجسم

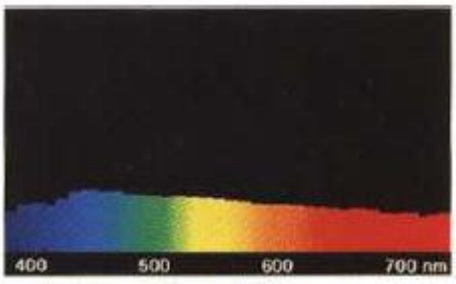
المصدر: (طبال، 2012م)

تظهر رؤية تمثال من الحصان بألوانه الطبيعية عند توفر انارة بأطوال موجية من الضوء تحتوى على كافة الالوان.

(ضوء يحتوى على كافة الالوان)

اما ان توفرت انارة ذو موجة ضوئية تحتوى فقط على لون اصفر واخضر فإننا سوف نرى الوان التمثال اصفر واخضر وستبدو باقي الالوان داكنة او سوداء. أي ان لم يكن اللون موجودا في الضوء فانه لا يمكن رؤية العنصر المنار بهذا الضوء.

(ضوء لون اصفر واخضر فقط)



الطيف الترددى لضوء النهار

حيث تظهر الموجة اللونية لضوء النهار الذى يحتوى على درجة متساوية تقريبا لكافة الوان الطيف وبالتالى فانه يعتبر المنبع المثالى لتمييز الألوان

الطيف الترددى لضوء صادر من مصباح متوهج والذى يظهر انحرافه تجاه اللون الأحمر في نهاية الطيف

شكل (4.34): الطيف الترددى لكلا الضوء الصادر من ضوء النهار وضوء مصباح

المصدر: (العريان، 2007م)

كما تعتبر علاقة الضوء باللون ذو دور مهم في التأثيرات التي تحدثها الألوان في الفراغ الداخلي، اذ ان اختلاف قيم شدة الإضاءة يسبب تغيرا في قيمة اللون، كما ان للضوء تأثيرا في صفة اللون، ومن ناحية اخرى للألوان نفسها دور في اضاءة الفراغ الداخلي لأن استخدام الوان فاتحة يزيد من الاشعاع الضوئي، كما تزيد الالوان الدافئة لدى استعمالها من قوة الضوء المستخدم سواء كان طبيعية او صناعيا. (السنبانى، 2013م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

استخدام اللون الأصفر يزيد من انتشار الضوء استخدام الألوان الدافئة يعزز قيمة الإضاءة

شكل (4.35): يوضح ان للون دور في انتشار الضوء ورؤية الفراغ

المصدر: (السنبانى، 2013م)

وهنا جدول يبين لنا باختصار نسبة انعكاس الضوءة للاسطح مختلفة الالوان :

جدول (4.1): يوضح عامل انعكاس الضوء في السطوح مختلفة الألوان .

اللون	عامل الانعكاس	اللون	عامل الانعكاس
الأبيض	% 82	الوردي السلموني	%42
القشدي الفاتح	% 73	الأخضر المائي	%38
الأصفر الليموني	% 70	الأزرق التركوازي	%27
الأصفر الذهبي	% 62	الأحمر الفاتح	%21
شاموا فاتح	% 60	الأصفر الحقلي	%19
الأزرق السماوي	% 48	اللون السنديانى	%33
اللون الرمادي	%45	اللون الجوزي	%16
اللون البيج	% 43	اللون الأكاجو	%12

المصدر: (السنبانى ، 2013م)

خلط الألوان :

عندما يتم خلط حزمة ضوئية تكون النتيجة في الغالب لون ساطع أكثر من الألوان الفردية، واذا تم خلط الألوان الحقيقة تكون النتيجة ضوء أبيض، وهذا ما عرف بالألوان المضافة، فالألوان الأساسية الثلاثة للضوء هي الأحمر والأزرق والاخضر والتى تسمى الألوان الأولية وخلط هذه الألوان ينتج العديد من الألوان الضوئية الأخرى بما فيها الأبيض. (عبيد، 2015م)

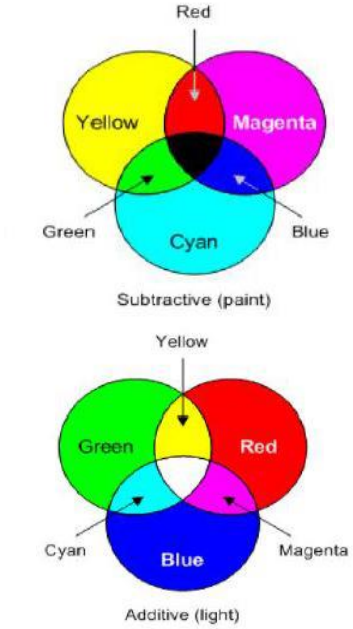
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأضواء الأساسية: (الشريف، 2009م)

- الضوء الأزرق.
- الضوء الأخضر.
- الضوء الأحمر.

الأضواء الثانوية:

- أصفر.
- فوشي او الوردى.
- سماوي



شكل (4.36): الألوان الأساسية والألوان المضافة عند المزج بين الألوان .

(طبال، 2012م)

حرارة اللون: Color Temperature

تصدر المنابع الضوئية المختلفة الضوء بتوزيعات مختلفة لطول الموجة اللونية، ولهذه الخصائص تأثير على ألوان العناصر المنارة بالضوء، ويشار الى ذلك بحرارة اللون المرتبطة (Correlated Color Temperature) ويرمز له ب (CCT) ويعتبر الجسم الأسود المشع المنبع المثالي للإشعاع الكهرومغناطيسي، وتقارن درجة حرارة اللون المرتبطة للعنصر.(CCT) مع حرارة المشع المثالي الكهرومغناطيسي.

يوجد مقياسان معياريان للخصائص اللونية للضوء :

- الأول هو حرارة اللون والذى يشير الى التأثير النفسى للمظهر اللونى للمنبع الضوئى، وهو يعبر عن كيفية ظهور لون المنبع الضوئى باردا أم دافئاً.
- المعيار الثانى وهو الأداء اللونى وهو مصطلح يستخدم لوصف مدى مقدرة الضوء الاصطناعى على تقديم اللون الحقيقى للأشياء كما يراها بشكلها الطبيعى في ضوء الشمس الطبيعى الخارجى والذى له قيمة أداء لونى تساوى 100.

وإن حرارة اللون لمنبع ضوئى هى المقياس الرقمى لمظهره اللونى، وتقاس بدرجة الكالفين (Kalvin) ويرمز له (K^o) وعلى سبيل المثال فان ضوء الشمس يتغير خلال ساعات النهار من اللون الأبيض الدافئ الى اللون الأبيض البارد، حيث تشرق الشمس عند درجة حرارة لون 1800 كالفين تقريبا، وتتغير من الأحمر الى البرتقالى والى الاصفر، ثم الى الأبيض عند درجة 5000 كالفين في منتصف الظهيرة، ثم بعد ذلك تعود الى نفس المقياس السابق عند الغروب.

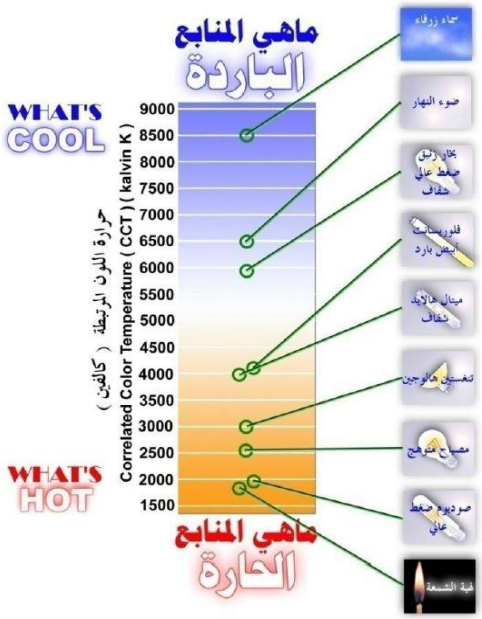
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (4.37): درجة اللون عند الغروب والظهيرة

المصدر : (طبال، 2012م)

تحتوى المنابع الضوئية بأنواعها المختلفة على أطوال موجة مختلفة للألوان، وتوصف الألوان من جانب الأحمر والبرتقالى والأصفر بالدافئة مثل ضوء المصباح المتوهج، أما الألوان من جانب الأزرق فتوصف بالباردة مثل ضوء النهار الطبيعى، وعلى سبيل المثال فأن المصباح المتوهج يتضمن ألوانا من معظم الطيف، لكنه يمتلك درجة واسعة من الأصفر والأحمر وعندما يتم تعتيمه فان الضوء المتوهج يصبح أكثر احمرارا.

ويدعى المظهر اللونى لمنابع الضوء **بدرجة حرارته اللونية المرتبطة به** (Correlated Color Temperature ويرمز له ب (CCT) والتى يمكن وضعها في موقعها على مقياس كالفين. (طبال، 2012م، ص24)



شكل (4.38): درجة حرارة اللون المرتبطة (CCT) وتمييزها ضمن الفئة الباردة أوالفئة الدافئة
المصدر **(طبال**، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (4.2): أمثلة شائعة عن درجة حرارة اللون بالكالفين وتطبيقات مناسبة :

درجة حرارة اللون (Kº)	التأثيرات المرتبطة والمزاج	التطبيقات المقترحة المناسبة
2700	ودية، شخصية، حميمية	منازل – مكتبات – مطاعم
3000	ناعمة، ضوء دافئ مرضى	منازل–غرف فنادق –مطاعم –محلات
3500	ودية، دعوة، آمنة	مكاتب تنفيذية – مناطق استقبال – سوبر ماركت
4100	نظيفة، أنيقة، فعالة	قاعات دراسية – تجمع تجار – صالات عرض
5000	مشرقة، يقظة	المستشفيات – قاعات رسم
6500	مشرقة، باردة	مجوهرات – صالون تجميل – متاحف – طباعة
المصدر: (طبال، 2012م)		

تصنيف المنابع الضوئية وفقاً لدرجة حرارة اللون المرتبطة وفقاً للجدول التالي :

جدول (4.3): درجة حرارة اللون وتمييزها ضمن الفائة الباردة والدافئة

1500	الشمعة	دافئWarm
2680	مصباح متوهج 40 وات	دافئWarm
2820	مطباح متوهج 100 وات	دافئWarm
3500	انبوب فلوريسنت ابيض	متوسطIntermediate
4000	ميتال هالايد قياسي Metal Halide	متوسطIntermediate
5500	ضوء النهار، الظهيرة	باردCold
10000	السماء الزرقاء	باردCold
المصدر (طبال، 2012م)		

شكل (4.40): لون ابيض دفيء درجة حرارة اللون 2700K

شكل (4.39): لون ابيض بارد درجة حراراة اللون 6500K

المصدر: (بارودى، 2012م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأداء اللوني : Color Rendering

يعتبر مؤشر تجسيد اللون (Color Rendering Index) او رمز (CRI) مقياسا كمياً لقدرة مصدر الضوء على الكشف عن الوان الاجسام المختلفة بدقة بالمقارنة مع مصدر الضوء المثالي الطبيعي مهم جدا لأنه يؤثر على كيفية ظهور المفروشات ومواد الديكور وعلى نظرة الناس بشكل عام للمشاهد.

وتعتبر المصابيح المتوهجة والتي تستخدم بشكل عام في الانارة ذات اداء لونى ضمن مجال 95الى100 بينما تصنف المصابيح الموفرة الفلوريسنت عند اداء لونى بحدود 82 الى 86 والتى تعتبر ذات اداء لونى عالي الجودة، على سبيل المثال يجب اعطاء اهمية كبيرة لأداء اللوني عند تصميم المخازن والمحلات والمكاتب. (طبال، 2012م)

شكل (4.41) الأداء اللوني لبعض مصادر الإضاءة الصناعية

المصدر : (طبال، 2012م)

هذه الخاصية تعبر عن مدى قابلية المصباح الكهربائى لاظهار الالوان والاجسام بالمقارنة مع ضوء الشمس ولتصنيف مصادر الاضاءة حسب مواصفات الاداء اللونى تم عمل قرينة الاداء اللونى color rendering index , والذى يقدم مقياس بمعدل 50الى 100 والجدول التالى يوضح معنى هذه القيم

جدول (4.4): درجات الأداء اللوني ومعدلاتها المختلفة		
الرقم	معدل الأداء اللوني	درجة الأداء اللوني
1	%100-90	أداء لونى ممتاز
2	%90-80	أداء لونى جيد
3	%80-60	أداء لونى متوسط
4	أقل من 60 %	أداء لونى ضعيف
(طبال، 2012م)		

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اعتبارات الضوء واللون في التصميم الداخلى :

هناك عدة اعتبارات يجب ان يسلم بها المصمم الداخلى عند وضع خطة اللون والضوء لمكان حتى يحدث تجانس بين عناصر التصميم المختلفة بما فيها اللون والضوء.

1. ليس كل مصادر الضوء الابيض لها طيف لونى متوازن فمصابيح التوهج تشع ضوء دافئ بينما معظم المصابيح الفلورسنت تشيع ضوء بارد.
2. ان ضوء النهار يمكن ان يكون دافى او بارد معتمدا على الزمن والاتجاه خلال اليوم.
3. ان الضوء الدافئ يميل الى تأكيد الألوان الساخنة ويعاد الألوان الباردة.
4. الضوء البارد يقوى ويزيد من حدة الالوان ويضعف الالوان الدافئة.
5. ان القيم المرئية للون يمكن ان يتغير عن طريق كمية الضوء المستخدم في اضاءته.
6. ان الاضاءة المنخفضة تعمل على اعتام القيم اللونية .
7. مع الارتفاع في مستوى الاضاءة فان اللون يفتح في قيمته وتؤكد شدته.
8. المستويات المرتفعة من الاضاءة تعمل على جعل اللون يبدو اقل تشبعا او باهتا.
9. عند استخدام ضوء هادئ يجب الا نستخدم الون معتمة لانها سوف تبدو كئيبة.
10. الالوان الدافئة تبدو كألوان متقدمة وقريبة، اما الألوان البارد تبدو كألوان مرتدة وبعيدة.

4.17 وظائف الضوء الجمالية:

للضوء دور هام في إبراز القيم الجمالية للتصميم من خلال :

1. إظهار التكوينات وتجسيمها سواء كانت ساكنة أو متحركة.
2. إظهار البعد الثالث وهو العمق في التصميم.
3. إبراز التقعرات والتحدبات لكل من الجسم.
4. تأكيد وجود الموضوع بين المرئيات المحيطة به، وذلك بتوجيه النظر إليه.
5. الحصول على أفضل تكوين ممكن، وذلك عن طريق توزيع الأضواء والظلال.
6. تدعيم الخداع البصري وإخفاء بعض العيوب وتأكيد الأجزاء الهامة في التصميم وذلك بالتحكم في اتجاهات الضوء وزوايا سقوطه على الأجسام بتأثيرات وتقنيات مختلفة.
7. إضافة "البريق" لبعض الخامات عندما يكون ذلك مطلوبا.
8. إضفاء مسحة جمالية على الوجوه، وذلك باستخدام الإضاءة الهادئة الناعمة.
9. تعميق الإحساس بالحيز والفراغ ووحدة التكوين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اما متطلب تحقيق الوظيفة في الفراغ الداخلى :

لا نعتقد ان المجال يتطلب شرحا لمعنى الوظيفة او اهميتها ولكن نرى انه يجب التأكيد على ضرورة التنبيه لشمولية مفهوم الوظيفة، فهى لا تقتصر بكل تأكيد على مجرد مراعاة مسارات الحركة واحتياجات الفراغ من للإضاءة وتهوية وعلاقاته الفراغية ومتطلبات تقنية وعناصر اتصال ،، الخ فحسب بل تتعدها لتشمل كافة الاحتياجات الانسانية : بيولوجية ونفسية وثقافية اجتماعية وهى بهذا المنظور المتكامل تصبح ضرورية اساسية لا غنى عنها لنجاح العمل المعماري.

والمصمم الناجح هو الذي يستطيع التوفيق بين الدور الوظيفي للضوء داخل التصميم، والدور الجمالي له في إظهار هذا التصميم، وذلك بدراسة وفهم تفاعلات الضوء مع معطيات التصميم المختلفة. (الشريف، 2009م)

الخلاصة :

تم في هذا الفصل الحديث عن الجمال المعمارى واشكالية تحديده وتعريفه وذلك لقوة وطبيعة هذا المفهوم ثم التطرق الى ذكر اقسام الجمال، الجمال الحسى الذى يعتمد على الاحساس المادى المباشر او الجمال الذى يستمد تاثيره من خلال قيمة ومعانى وذكريات لدى المشاهد وعلاقة ذلك بعملية الادارك البصرى التى هدفها رسم صورة ذهنية للمشاهد من خلال المعلومات المقدمة لديه من البيئة المحيطة عن طريق الجهاز البصرى.. الخ ، ثم توضيح القيم الجمالية التى تحدثها الاضاءة وكيفية تاثير اتجاه سقوط الضوء واظهاره للتكوينات ثلاثية الابعاد، ومن ثم انتقل البحث الى ربط هذا المعنى الجمالى الى تعريف الفراغ الداخلى الذى يعتبر المادة الاولية في يد المصمم وذكر عناصره المختلفة وكيفية تفاعل الاضاءة مع هذه العناصر من لون وشكل وخطوط واظهار الملمس وتوجيه الحركة وتحقيق الاتزان والايقاع في التصميم او توحيد الفراغات او فصلها وبيان قدرة الاضاءة في تحقيق وابراز جمال هذه العناصر وتحقيق الوظيفة المطلوبة.

ومن خلال ما سبق شرحه يفترض الباحث ان هنالك العديد من المحددات التى من خلالها يمكن ابراز القيم الوظيفية والجمالية تحت تاثير الاضاءة الصناعية (اللون، الملمس، التصميم والشكل العام للفراغ، الخامات ومواد التشطيب ،..) وهى المحددات التى سيتم دراستها وتحليل مدى دورها في ابراز القيم الجمالية والوظيفية للفراغ الداخلى لعدد من الحالات الدراسية التى سوف يتم استعراضها خلال الفصل الخامس.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

واقع الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية

مدينة غزة–الحالات الدراسية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس
واقع الإضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية
مدينة غزة- الحالات الدراسية

تمهيد :

أصبح الاهتمام بالتصميم الداخلى في قطاع غزة من ضمن الأولويات بالنسبة للعديد من المواطنين وخاصة التجار، وظهر جليا في العقد الاخير انتشار المراكز التجارية في قطاع غزة بشكل عام ومدينة غزة بشكل خاص، في محاولة منهم لمواكبة التطورات المتلاحقة بالرغم من ظروف الحصار الصعبة التي يمر بها القطاع وصعوبة دخول مواد البناء، ولكن التحدي بات واضحاً لمواكبة التطورات العالمية.

ودائمًا ما تبحث المعارض والمحلات التجارية على وسائل مختلفة تساهم في تحسين عملية تقديم الخدمة وعرض المنتجات وتوفير بيئة مناسبة لجذب العملاء ومن أهم هذه العوامل عنصر الإضاءة الداخلية داخل المحال التجارية فبالإضاءة المدروسة تجعل الالوان اكثر حيوية والمنتجات اكثر تألقا والمكان اكثر راحة للمستخدمين والعملاء .

وتعتبر تحليل الحالات الدراسية من اهم المراحل التي لا بد من التطرق اليها عند القيام بعملية البحث العلمي، فتم اختيار عدد من الحالات الدراسية التي تحمل في مضمونها فكرا معينا مرتبطا بالاضاءة الصناعية ويود فيها المصمم اظهار جمال الفراغ الداخلى، وتحليلها وبيان نوع الاضاءة والاسلوب المستخدم داخل الفراغات التجارية المختارة.

5.1 المبانى العامة:

تعرف المباني العامة بانها المباني المستخدمة من قبل عامة الناس، لقضاء حوائجهم بما في ذلك من مباني منفردة في الفراغ او متجمعة مع غيرها وسواء كان منها راسي الشكل او أفقي وتشمل المباني العامة المباني التعليمية والصحية والثقافية والرياضية والدينية والتجارية والسياحية والترفيهية سواء حكومية منها او خاص. (القشطى، 2012م)

المبنى التجاري :

هو المكان الذى يحتوى على محلات تجارية بالاضافة على مبانى ثقافية كدور السينما والمسارح ومبانى ترفيهيه مثل الكافتيريات والمطاعم والمعارض. (القشطى، 2012م)

ويعرف ايضا بمركز التسوق أو المجمع التجاري أو المركز التجاري أو المول مجمع مغطى جزئيا أو كليا، وهو نوع من الأسواق الحديثة، صمم لاستهواء المتسوق للشراء، فتكون مكيفة ومشتملة على مراكز الترفيه والتسوق، ومتاجر ومطاعم، ووسائل نقل عام أو مواقف سيارات. (ويكيبيديا، 2017م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والمركز التجارى على صلة وثيقة بالعنصر البشرى من خلال الانشطة الانسانية المختلفة التى يقدمها وبالتالى يجب انا يراعى ان تكون الواجهات جذابة والاهتمام بعنصر الاضاءة الداخلية لجذب المتسوقين وعرض المنتوجات بشكل واضح وتكون تشطيباتها من المواد ذات الجودة العالية وسهلة الصيانة وتتجمل الاحوال الجوية المختلفة وتاثيرات الاشعاع الشمسى، يحتوى المركز التجارى على عناصر متعدد ومختلفة المتطلبات من الناحية البيئية كالاضاءة والتهوية والتوجيه وتحقيق الوظيفة ونجاح المعمارى في توفير الظروف المناسبة لكل عنصر يعطى قوة للمشروع. (القشطى، 2012م)

شكل (5.1): Shopping center design : grimshaw

الاضاءة في المحلات والفراغات التجارية:

الإضاءة في المحلات التجارية ليس فقط لعمل مظهر جيد للمعروضات وتعزيز مميزاتها، لكن أيضاً لخلق بيئة جذابة بحيث يسهل للزبائن اختيارها، ويلاحظوا العلامات التجارية في العرض، حيث تعتبر الإضاءة من أفضل أساليب العرض وسياسات التسويق، ويتم استخدام الإضاءة النقطية(spot light) لاستخدامات واسعة من التخصصات التجارية حيث تعطي إضاءة جيدة واستخدام الاضاءة المخفية بنظام متكامل من (LED)حيث يوفر الإضاءة الجيدة وموفر للطاقة ومتعدد الألوان حسب الحاجة ونوع العرض. (عبيد، 2015م)

وتعتمد الاضاءة في المتاجر حسب وظيفة المتجر ومكوناته فتضاء صلات العرض ومخازن البضاعة اضاءة كافية تمكن من رؤية محتوياته بوضوح مع توفير التأثير الضوئى الملائم للاعلان عنها، وغالبا ما ترتب مصابيح الاضاءة متناظرة ومنسجمة مع التصميم الداخلى للمتجر، ويراعى فيها تجنب الوهج الشديد واختيار مستويات تتناسب مع نوعية البضاعة المعروضة كأن تضاء المفروشات مثلا اضاءة منخفضة وموزعة توزيعا مناسبا في حين تضاء الالبسة والسجاد اضاءة بهيجة ومتالقة، وتهتم المتاجر بتزيين واجهات العرض واضاءتها للدعاية لمعروضاتها كى تبرز عما يجاورها وتظهر النواحى الجمالية فيها، ويراعى هنا اخفاء مصادر الضوء عن النظر المباشر واستعمال مصابيح متغيرة الشدة وعاكسة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.2 نبذة عن قطاع غزة:

سمى بقطاع غزة نسبة لاكبر مدينة فيها وهى من أقدم مدن العالم، وتُعتبر بوابة آسيا، ومدخل أفريقيا، بحكم الموقع الجغرافي بين مصر وبلاد الشام، وبين آسيا وافريقيا وكانت غزة عبر التاريخ عقدة مواصلات ومحطة قوافل، وبالتالي مركزاً تجارياً عالمياً وقد منحها هذا الموقع مكانة استراتيجية وعسكرية فائقة فهي الخط الأمامي للدفاع عن فلسطين والشام جنوباً والموقع المتقدم للدفاع عن العمق المصري، مما جعلها ميداناً وساحة قتال لمعظم امبراطوريات العالم القديمة والحديثة اسسها العرب الكنعانيون قرابة الألف الثالثة قبل الميلاد، أطلق عليها العرب غزة هاشم، نسبة إلى هاشم بن عبد مناف جد الرسول الذي دفن بها بالمسجد الذي يحمل اسمه.

وغزة القديمة بنيت على تلة ترتفع 45م عن سطح البحر بمساحة كيلو متر مربع وكان يحيط بها سور عظيم له عدة أبواب من جهاته الأربع وهي عاصمة اللواء الجنوبي لفلسطين في عهد الانتداب البريطاني.

شكل (5.2) : خريطة قطاع غزة – وموقعها من خارطة فلسطين الكلية

المصدر (موقع المعرفة، موقع إلكتروني)

وتعتبر مدينة غزة هى مدينة ساحلية فلسطينية، وتقع في شمال قطاع غزة، في الطرف الجنوبي للساحل الشرقي من البحر المتوسط .تبعد عن القدس مسافة 78 كم إلى الجنوب الغربي، وهي مركز محافظة غزة وأكبر مدن السلطة الفلسطينية من حيث تعداد السكان. حيث أن عدد سكان محافظة غزة بلغ 700 ألف نسمة في عام 2013م، ما يجعلها أكبر تجمع للفلسطينيين في فلسطين. كما تبلغ مساحتها 56 كم2، مما يجعلها من أكثر المدن كثافة بالسكان في العالم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (5.3): صورة جوية لمدينة غزة

المصدر : (موقع صحيفة القدس، موقع إلكتروني)

المساحة حوالى : 365كلم مربع – المصدر الموسوعة الحرة –wikipedia.org/wiki
الطول حوالى يصل تقريبيا 41 كلم ويتراوح العرض بين 6 ل 12 كلم – wikipedia.org/wiki
عدد سكان فلسطين : 4.78 مليون نسمة عدد سكان فلسطين في العام 2017 – الجهاز المركزي للإحصاء
عدد سكان قطاع غزة :. تجاوز 2 مليون حسب تقديرات 2018 – الجهاز المركزي للإحصاء

حى الرمال :

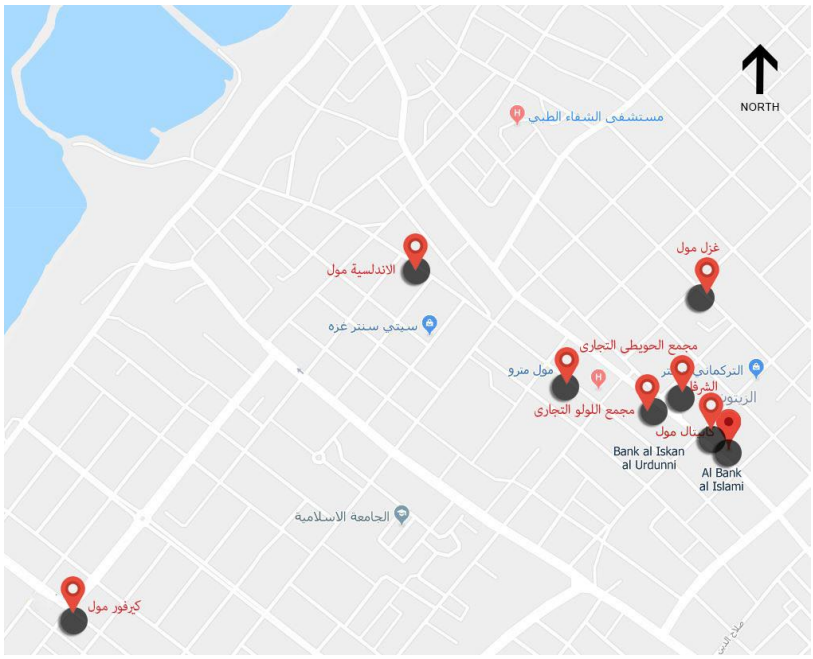
حي الرمال هو حي يقع في مدينة غزة على بعد 3 كيلومتر من مركز المدينة. يقع بمحاذاة الخط الساحلي، يعتبر أكثر الأحياء ازدهاراً في مدينة غزة، ويقطع شارع عمر المختار وهو الشارع الرئيسي في غزة من الشمال إلى الجنوب ويتميز هذا الحي بالكثير من الوجود السكاني، نظراً لجماله الباهر الطبيعي، ولكونه مركزاً تجارياً كبيراً. (ويكيبيديا، 2018م).

شكل (5.4): صور منطقة حى الرمال– بمدينة غزة

المصدر : (الحاج، صور جوية ،2018م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.3 المناطق التى تم زيارتها واختيار الحالة الدراسية المناسبة



شكل (5.5): صورة توضح خريطة اماكن الزيارة

(المصدر: خرائط جوجل)

5.4 مبررات اختيار الحالة الدراسية :

- تم اختيار المنطقة الاكثر تنافسية وحيوية في المراكز التجارية وسط مدينة غزة (حى الرمال).
- اكثر المراكز التجارية شهرة واقبال الناس عليها.
- اختيار المبانى التى تحمل مضمونها فكرا معينا مرتبطا بالإضاءة.
- تركيز المصممين والاشخاص بتصميمالمحلات والمجمعات التجارية اكثر من تصميم الفراغات الداخلية السكنية.
- المساحة وعدد الطوابق والخدمة المقدمة متقاربة بين هذه المبانى
- تعاون وسهولة تطبيق القوانين والمعايير المطلوبة من الجهات المختصة بهذه الاماكن.
- الفراغات السكنية تحتاج لتوظيف الاضاءة الطبيعية اكثر من الاضاءة الصناعية.

تم اختيار المراكز التجارية التالية :

- كابيتال مول Capital Mall
- مجمع اللولو التجارى Lulu Complex
- الاندلسية مول Alandalusia Mall

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.5 آلية دراسة الحالات الدراسية :

لقد اهتم الباحث خلال دراسته لكل ما سبق ودراسة تأثيرات الاضاءة الصناعية المختلفة داخل الفراغ على كل من اللون والشكل وملمس الخامات وتصميم الفراغ ككل وتوضيح كيفية تفاعل الاضاءة مع مكونات ومحددات الفراغ الداخلى، كان هذا كله لهدف الوصول الى تحليل وتقييم وبيان دور الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الجمالية والوظيفية للفراغ الداخلى وذلك من خلال تقييم وكيفية ظهور تلك الخصائص تحت تأثير الاضاءة.

تم دراسة وتحليل كل من الحالات الدراسية المختارة في واقعنا بمدينة غزة ومعرفة نوعية واسلوب الانارة المستخدمة داخل الفراغات ومدى تاثيرها على العناصر انفة الذكر، وللتعرف على الحالات في استخدامها للإضاءة وطريقة تاثيرها على كل من عناصر الفراغ الداخلى معرفة الفراغات التى طبقت اسس ومعايير تصميم الاضاءة وحققت الهدف المطلوب من الاضاءة وبين الحالات الاخرى) .

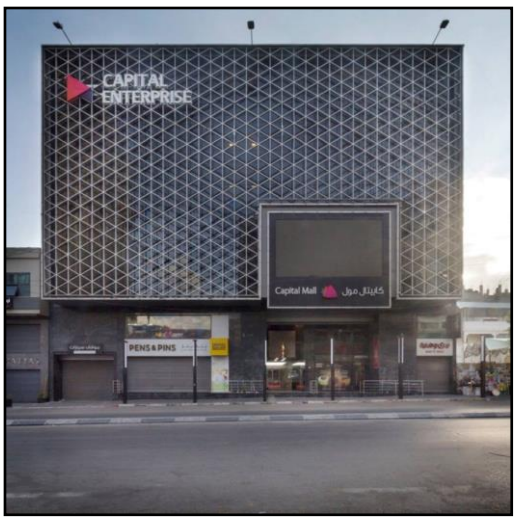
. نموذج تسلسل تحليل الحالات الدراسية كما هو موضح في الآتي.

جدول (5.1): تحليل الحالات الدراسية

1) الحالة الدراسية الأولى : بيانات المبنى ونبذة عن المبنى التجارى				
2) صور الفراغات الداخلية :				
3) اجهزة الانارة المستخدمة :				
4) تأثير الاضاءة الصناعية على عناصر الفراغ الداخلى :				
العنصر الخصائص	**اللون** الاداء اللونى للاشياء، الانطباع العام لرؤية الالوان	**الملمس** ملمس مواد التشطيب والخامات	**الشكل** التصميم العام (التكوين العام الفراغ)	الاثاث والمنتجات المعروضات
التأثير تاثير الاضاءة الصناعية المستخدمة في الحالات المذكورة على العناصر والخصائص				
التحليل النهائى				

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

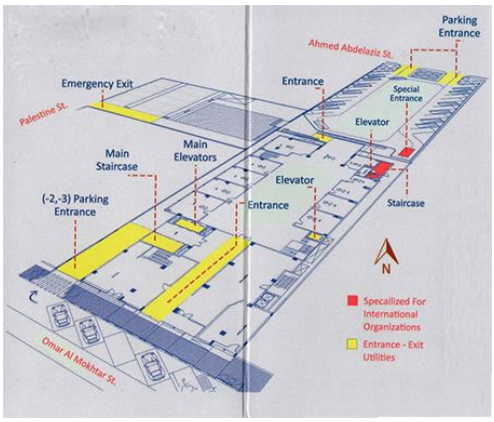
5.6 الحالة الدراسية الأولى : كابيتال مول (Capital Mall)



نبذة عن المبنى:

كابيتال مول هو اكبر مركز تسوق في قطاع غزة، وهو تابع **لمجموعة بدرى وهنية** وهى شركة وطنية فلسطينة مع شبكة اعمال دولية تخدم في صناعات متعددة مثل الاطعمة والاوراق والوقود والملابس وغيرها،

ويعتبر هذا المول الاول من نوعه في القطاع بالمفهوم العالمى لمراكز التسوق حيث تم اخذ بعين الاعتبار كافة المقاييس والمعايير الدولية الخاصة بمراكز التسوق، والمول مقام على مساحة 1800 متر مربع في مبنى تجارى ادارى – وسط مدينة غزة ويتكون المبنى من 6 طوابق كاملا والمول مكون من اربعة طوابق بمساحة بناء اجمالية للمبنى كاملا 13.850 متر مربع .



شكل (5.6): الطابق الارضى – كابيتال مول
المصدر (ادارة كابيل مول، 2018م)

يحتوى **الطابق السفلى** "البدروم" وهو مخصص لماركة ديفاكتو"Defacto" للملابس التركية الجاهزة اما **الطابق الارضى** فهو يضم مجموعة من المحلات التجارية من الملابس والاكسسورات والهدايا لجميع الفئات وغيرها من المرافق المتنوعة تعرض منتجات محلية وعالمية، اما **الطابق الاول** يحتوى على ايضا محلات تجارية منها ماركة سكاربا للاحذية "Scarpa" ، جوس بار للعصائر Juice Bar، بنز&بنز محال لبيع العاب اطفال Pens&Pins **والطابق الثانى** يحتوى على سلسلة من المطاعم المحلية ومكان للاستراحة ومصلى .

ويهدف المشروع الى تحقيق اعلى مستوى من الجودة ورضا العملاء ولديها تنظيم فريد من الموظفين الاداريين والفنيين المؤهلين تأهيلا عاليا للحفاظ على جميع الخدمات بأفضل حالاتها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بيانات مبنى كابيتال مول (Capital Mall)

شكل (5.7): صور مبنى كابيتال مول التجارى

المصدر الباحث

الموقع: مدينة غزة– حى الرمال– ش.عمر المختار– فلسطين.

- **شارع عمر المختار– فلسطين.**
- **المالك :** مجموعة بدرى وهنية.
- **المدير التنفيذى :** م. محمود هنية.
- **سنة الانشاء : 2017 م**
- **عدد الطوابق :** أربعة طوابق **(الطابق السفلى، الارضى، الاول، الثانى)**
- **مساحة البناء :** 1650متر مربع مساحة الطابق الارضى .
- **الجهة المصممة :** مكتب التصميم المبتكر (م.محمد جمعة، م.فهد بكر).

ملاحظة لم يتم اى تعديل او تأثير على الصور اخذت كما هى في الواقع بإعدادات الكاميرا الافتراضية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

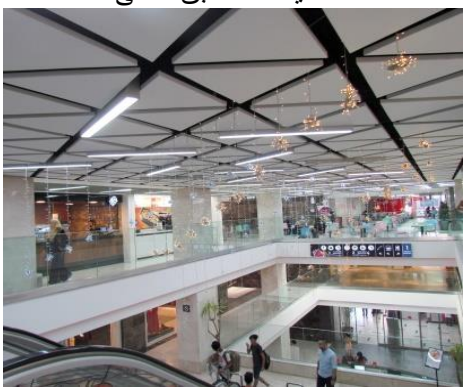
صور الفراغات الداخلية – كابيتال مول :

صوة توضح الممرات الرئيسية للمول

الصالة الرئيسية – الفناء الداخلى للمدخل الرئيسى

الممر الواصل حول سلسلة من المطاعم المحلية – الطابق الثانى

منطقة المصاعد – لجميع الطوابق



منظور علوى للفناء الرئيسى

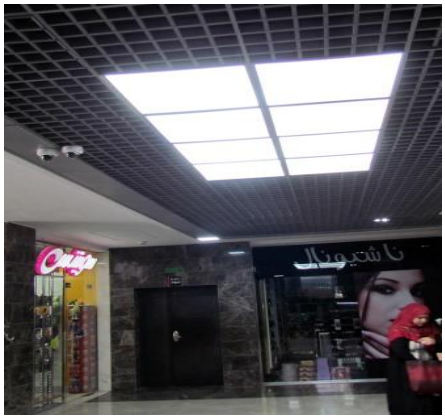
صورة يظهر فيها المصاعد الكهربائية وهى منطقة المدخل الخلفى

شكل (5.8): صور تبين الفراغات الداخلية لمبنى كابيتال مول التجاري

صور ولقطات من داخل المركز التجارى توضح مدى قدرة الاضاءة على تقديم هذه الفراغات واظهار مكوناتها من لون وملمس وشكل وتوحيد وفصل الفراغات حيث كان المركز رغم اختلاف متاجره وتنوع النشاطات ككتلة وفراغ واحد وجذبت الاضاءة المارة للدخول والتجوال فيه .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صور اجهزة الانارة المستخدمة – كابيتال مول :

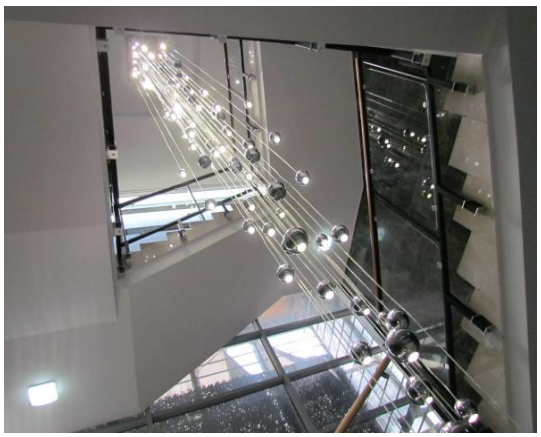


جهاز 600ملم *600ملم نوع ليد60

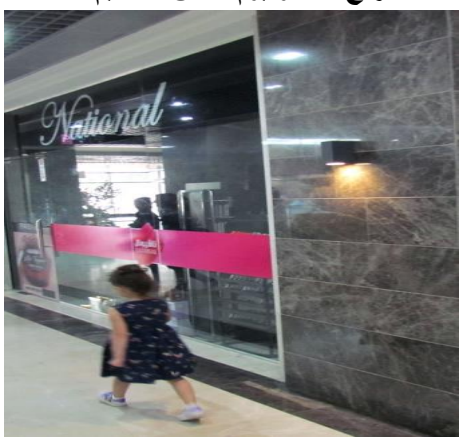
جهاز الإنارة المركز سبوت لايت المعلق على السكك

انارة مخفية كامل السقف لمحاكة ضوء النهارluminous Ceiling

جهاز انارة خطي نوع ليد لون اصفر يتوسط شرائح الالمونيوم ضمن تصميم السقف



جهاز انارة ديكورى متدلى من السقف بمنتصف الدرج الرئيسى للمول



جهاز (washlight) منير الجدار

شكل (5.9): صور تبين الفراغات الداخلية لمبنى كابيتال مول التجاري

من خلال الصور السابقة، ظهرت الاضاءة المستخدمة داخل المول المتنوعة باساليبها وتاثيراتها المختلفة المدمجة ضمن التصميم الداخلى انها عنصر ذات حضور ومهم داخل الفراغ .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (5.2): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – كابيتال مول				
العنصر	اللون	الملمس	الشكل العام	المعروضات والمنتجات
التأثير	لقد غلب على الفراغات الداخلية اللون البيج الفاتح(العاجى) فقد ساهمت الإضاءة الداخلية في اظهار لون عنصر الرخام المستخدم في كسوة حوائط الممرات والاعمدة، وكان الاداء اللونى لعناصر الفراغ ذات اداء لونى ممتاز (Color Rendering).	تم استخدام الرخام ذو الملمس الناعم بنسبة اكبر من الرخام ذو الملمس الخشن الذى تمثل في منطقة المصاعد والادراج وبعض الممرات) فقد ميزت الاضاءة بين تلك المناطق وشاركت في رفع مستوى النعومة للرخام واظهار الخصائص السطحية له وساعد ذلك فى انتشار وانعكاس الضوء في ارجاء الفراغات.	ظهرت الفراغات الداخلية بأنظمة اضاءتها المختلفة مزيدا من التألق والجمال واعتقد ان المصمم نجح في استغلال كافة عناصر الفراغ الداخلى وبان دور الاضاءة في تاكيد الشكل العام بما تحققه الاضاءة من تباينات بين الاسطح المضاءة والظلال المجاورة مما اعطى انطباع مريح وأمن .	ابرزت الاضاءة الصناعية واظهرت كافة تفاصيل العناصر الداخلية مع استخدم الزجاج الشفاف كواجهات وقواطع للمحلات التجارية مما ساعد اتصال الفراغات بصريا وظهورها بشكل جذاب بتنوع الاضاءات بالفراغات المختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (5.10): استخدام الإضاءة المخفية بألوان دافئة.

لقطة من داخل متاجر المول توضح استخدام الاضاءة المخفية بألوان دافئة تعطى احساسا للزائر برقي وفخامة المكان وتشكل عنصر جذب للتجول داخله

شكل (5.11): استخدام الإنارة المركزة

المصدر: الباحث:

في هذه الزاوية تم استخدام الانارة المركزة الموجه على طاولة العرض مما اكد وساعد في خلق اهتمام بصرى بتلك المعروضات وتجعلها تبدو جذابة في هذا المكان، اما بدونها ستبدو الانارة متساوية مع باقى العناصر .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (5.12): استخدام نوعيات مختلفة من أجهزة الإنارة الخافتة

نلاحظ هنا في هذا الجانب من مطعم بيليني "Bellini" داخل المول استخدم المصمم نوعيات مختلفة من اجهزة الانارة الخافتة (المفخية)، والديكورية، والمركزة عند كاونتر تحضير الطعام لتوفير اضاءة موضعية على بار العمل، ورغم دمجهم في مكان واحد الا انا الاضاءة ميزت بين تلك المناطق.

شكل (5.13) فاترينا عرض داخلها جهاز إنارة موجه سبوت لايت معلق

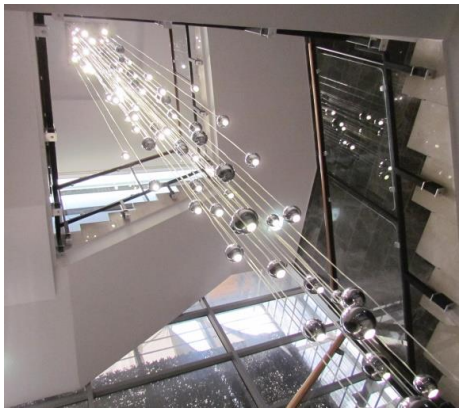
المصدر: الباحث

لقطة تظهر فاتيرينة عرض داخلها جهاز انارة موجه سبوت لايت معلق على سكة يتميز هذا النوع بالمرونة وتحريكه وتوجيهه ، وتظهر اللقطة قدرة الاضاءة على جذب انتباه العملاء اثناء التجول داخل المول رغم وجود قاطع زجاج فقد اكدت الاضاءة كلا من الملمس واللون الخامات للمنتج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

منظور يوضح مدى قدرة الاضاءة على تحقيق الراحة البصرية وتقديم المحيط الكلى والتصميم الداخلى بشكل جذاب .

طريقة توزيع وحدات الاضاءة في السقف والجدار كونت احساس بالتوجيه والحركة ، وساعد استخدام الرخام ذوم الملمس الناعم ولونه الفاتح على انتشار ناعم للضوء .



ساعدت الاضاءة الديكورية العين على ادراك التسلسل الفراغى لطوابق المول المتعددة .

شكل (5.14): جانب من سلسلة المطاعم المحلية داخل المول

حيث يتضح ان للضوء تاثير قوى على ادراكنا لملمس الاسطح الظاهرى ، وباستخدام اسلوب المصباح الكهربائى المتوهج في هذا المطعم واختلاف مفاجىء لاسلوب الاضاءة العام اثبتت الاضاءة قدرتها على الفصل الفراغى وجذبك اليها دون اخرى .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التحليل :

تميز مبنى (كابيتال مول) بفكرته التصميمة التى طبقت اسس واساليب تصميم الانارة التى تشكلت بتوفير اضاءة عامة بوحدات توهجية غائرة في السقف موجة لاسفل باجهزة الدوان لايت down lights ذو انتشار ناعم وبارد لكل من منطقة الفناء والممرات مما سهل التنقل من مكان لأخر برؤية واضحة وامنة، واستخدمت الإنارة المركزة (Accent Lighting) على جميع المنتجات والمعروضات لإعطاء اهمية خاصة وانارة ديكورية (Play of brilliance light) تشمل الكرات المضيئة وسط الدرج الرئيسى للمول وغيرها من الفراغات وايضا استخدمت انارة الجدران(WALLWASHING) مزودة بعواكس داخلية لاسقاط اضاءة قوية على الحائط ومكررة على طول الممر مما يضفى طابعا جماليا والايحاء باستمرارية والحركة.

بشكل يجعل المكان متسع ومضيئ وعززت انارة الممرات، وقد استخدم المتاجر إضاءة دعائية(Lighting letters led) لأسماء الماركات والشركات المهمة ،

واعتقد ان المصمم نجح في تحقيق التكامل بين وحدات الاضاءة وعناصر الفراغ من حيث اشكالها واحجامها وموقعها وعلاقتها بعناصر الفراغ الداخلى مما شكل عمل فنى يعزز ويخدم الفكرة التصميمية واظهار النواحى الجمالية لفضاءات المول.

تم استخدام تقنيات الاضاءة الحديثة بطريقة متعاطفة مع روح التصميم الداخلى ومعبرة عن الفكرة التصميمة، تم دمج تقنية الإضاءة مع الأنظمة الميكانيكية والهيكلية. وقد تم توزيع الاضاءة بطريقة فعالة.

شكل (5.15): الفناء الرئيسى – كابيتال مول – المصدر الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.7 الحالة الدراسية الثانية : الاندلسية مول (Alandalusia Mall)

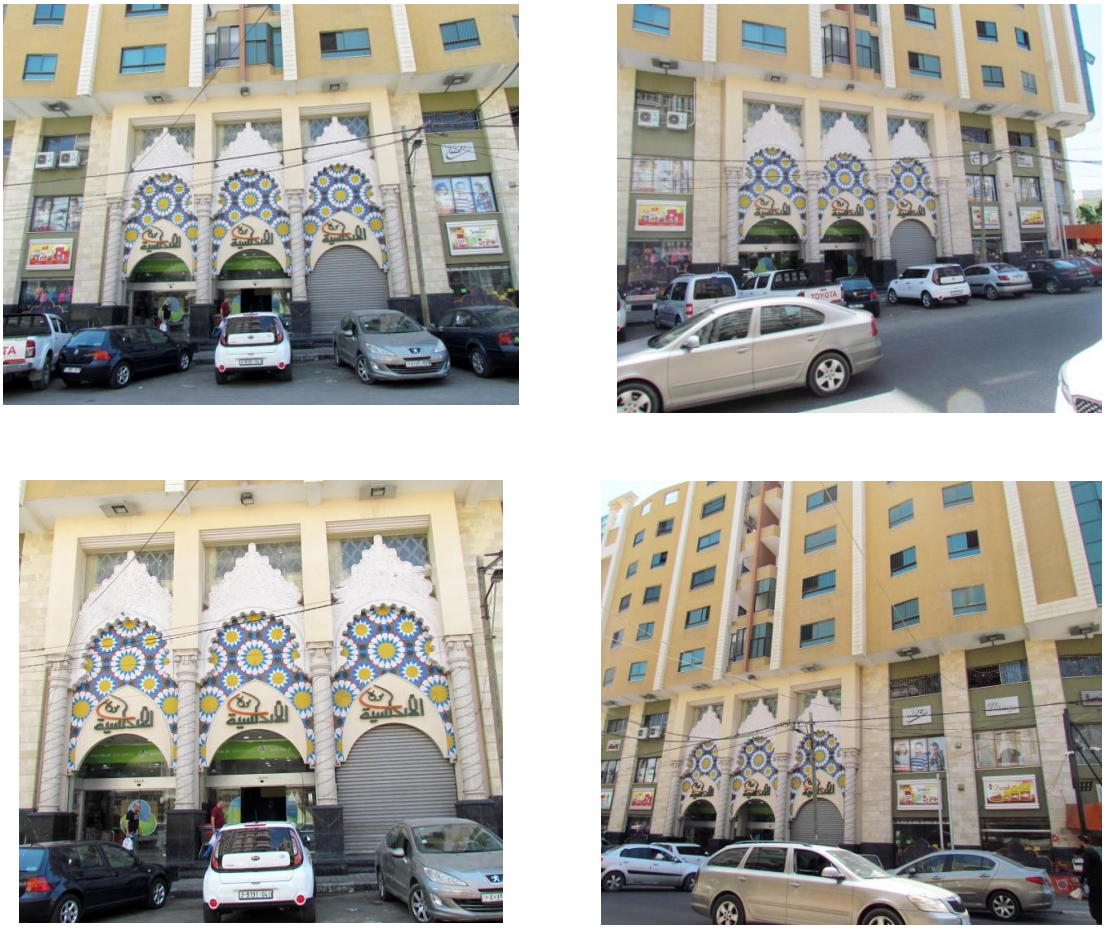
الاندلسية مول صرح تجارى متميز تم انشاءة من قبل "**شركة الحياة تريد Alhayah Trade**" للتجارة العامة وهو احد فروع مول الاندلسية السعودى ، ورغم ما تعانيه غزة من عدوان وحصار كان هذا المول انتصار لإرادة الصمود والاصرار على النهوض الاقتصادي ويعتبر هذا المول بتجهيزاته وتقنياته منافس للعديد من المراكز التجارية بمدينة غزة ، ويتكون المول الذي يتسم بالحداثة والعصرية من ثلاثة طوابق، كل منها على مساحة ألف متر مربع (اجمال 3000م2)، خصص الأول لـ "هايبر ماركت" يتضمن بين أركانه منتجات غذائية، وبقالة، وأدوات منزلية، وخضارًا، وفواكه، ولحومًا. فيما الطابق الثاني خصص لبيع الملابس والأحذية لمختلف الأجناس والأعمار بماركات محلية وأجنبية، أما الطابق الثالث فقد قسم لثلاثة أجزاء: مطعم، وكافي شوب، وصالة عرض، ومركز ألعاب إلكتروني.

واهم ما يميزه عن هو امكانية المواطن التسوق عبر الانترنت وشراء ما يريد من صفحة المول التى توفر وتشعرك كانك داخل المول بموجود الصور البانوراما

وبدا انطلاقة هذا المول في يوم الثلاثاء 19-7-2011م امام المواطنين ويهدف المول بادراة المهندس ايهاب العيسوى المدير التنفيذى الى تعزيز مفهومين الاول جودة المنتج والمنافسة في هذا المجال ثانيا السعر متناول الجميع في ظل ظروف القطاع. (المركز الفلسطيني للإعلام، 2017م)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بيانات مبنى الاندلسية مول (Alandalusia Mall)



شكل (5.16): صور مول الاندلسية ، المصدر الباحث

- **الموقع : مدينة غزة – حى الرمال – شارع الشهداء–دوار حيدر – فلسطين**
- **المالك :** شركة الحياة تريد للتجارة العامة م.خ.
- **المدير التنفيذي للمول :** المهندس إيهاب العيسوي.
- **سنة الانشاء :** 2011 م
- **عدد طوابق المول :** ثلاثة طوابق (الطابق الأرضى، الطابق الأول، الثانى)
- **مساحة البناء:** الطابق الارضى 1000 متر2 مساحة اجمالية لطوابق المول (3200 م2) .
- **المكتب المصمم :** مكتب ديزاين (Design) م. نظير مهنا.

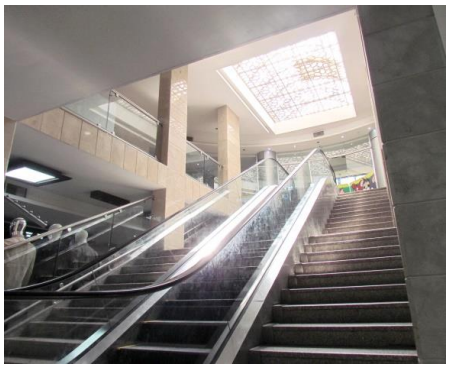
ملاحظة لم يتم التعديل على الصور اخذت كم هى في الواقع بإعدادات الكاميرا الافتراضية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صور الفراغات الداخلية – مول الاندلسية :

قسم الهايبر ماركت منطقة الكاشير– الطابق الارضى

صالة المدخل الرئيسى على جانبيه اقواس اندلسية



صورة يظهر فيها الفناء الداخلى لمول الاندلسية يتوسطها المصعد الكهرباء escalator ويظهر ايضا تغطية السقف من البلاستيك المقوى الشفاف لمنبع ضوءى طبيعى skylight

الهايبر ماركت داخل المول

قسم الخضراوات والفواكه

قسم مشتريات الملابس والاحذية الطابق الاول

شكل (5.17): صور تظهر الفراغات المتنوعة داخل مركز الاندلسية مول

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صور اجهزة الانارة المستخدمة – مول الاندلسية :

لقطة تظهر اعمدة مكسوة بالاضاءة (نوع حبل زينة 50ملم*50ملم ابيض اللون نوع ليد مخفى داخل ناشر بلاستيك)

مصباح فلورسنتى طويل مزدوج له عاكس (فلورسنت خطى طول 120 سم)

فلورسنت مزدوج تعليق مباشر بدون عاكس 72 وات 36 مفرد

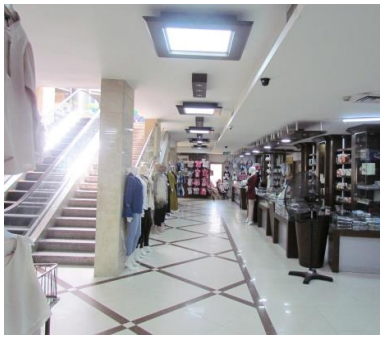
وحدات اضاءة نوع ليد 60ملم *60 ملم ذات ضوء متماثيل استخدم للانارة العامة

جهاز داون لايت نوع ليد له ناشر لها ضوء متماثل 18 وات

السقف المضيء luminous Ceiling وهو للحصول على اضاءة منتشرة حيث أن السقف بأكمله يعتبر كوحدة إضاءة واحدة حيث توضع وحدات الإضاءة خلف سقف مستعار من خامة ناشرة للضوء

شكل (5.18): اجهزة الإنارة المستخدمة داخل الأندلسية المول

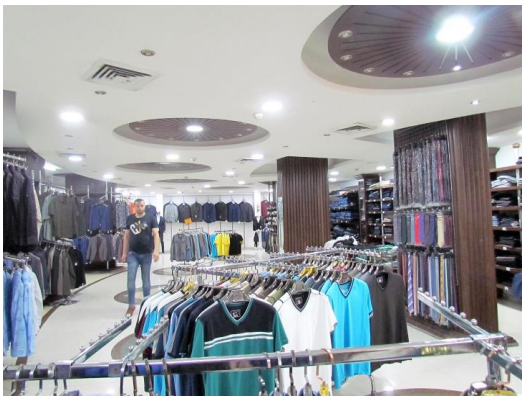
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (5.3): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – مول الاندلسية :				
العنصر	اللون	الملمس	الشكل العام	المعروضات والمنتجات
التأثير	ساهمت اضاءة مول الاندلسية والدهان الابيض الزيتى للجدران بظهور الفراغات باللون الابيض الذى يوحى بالبساطة والنقاء والنظافة وهذا ادى الى ظهور ولفت الانتباه للبضائع بالوانها الزاهية المختلفة.	يسود المكان الملمس الناعم واكثر نعومة للاعمدة الانشائية للمول التى تم كسائها بالرخام الذى ظهر تحت تاثير الاضاءة براقا ولامعا. 	حققت الاضاءة الداخلية الفكرة التصميمة للمول من خلال بروز وتسليط الاضاءة على الاقواس والاعمدة الانشائية وتاكيدها مما يشعر المتجول كانه في مبنى ذات طابع اندلسى.	تعتبر الفراغات الداخلية حققت الوظيفة بعرضها للمنتجات والترويج لها ولكن لما تتمكن الاضاءة من تحقيق الجانب الجمالى وكان هنالك ضعف عام باضاءة الفراغات وتكونت ظلال مما اضعف ظهور التفاصيل وعرض المنتجات بالشكل المطلوب .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

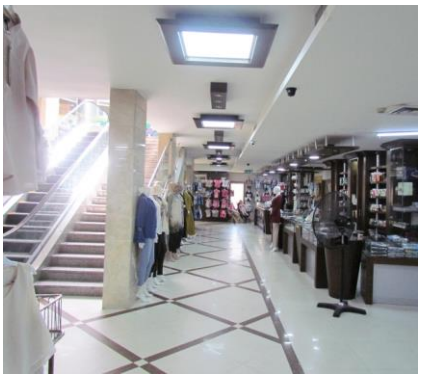
شكل (5.19): استخدام الإضاءة المخفية بكسوة الأعمدة

منظور داخلى فى قسم الهايبر ماركت يظهر فيه اسخدام الاضاءة المخفية بكسوة الاعمدة وتغطية جزء كبير من السقف لمحاكاة ضوء النهار ساعد في اظهار كافة التفاصيل من لون مواد التشطيب ولون المعروضات وقوة التصميم وغيرها من عناصر الفراغ ، ليصل المصمم الى منتج داخلى في ابهى صوره.



شكل (5.20): دمج وحدات الإضاءة بتصميم السقف

لقطة من داخل قسم الملابس توضح دمج وحدات الاضاءة بتصميم السقف وهذا يدل على تكامل الاضاءة مع عناصر الفراغ الداخلى مما يعزز ويقوى الفكرة التصميمة.



شكل (5.21): وحدات الإضاءة المكررة في السقف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث الصور توضح من خلال وحدات الاضاءة فى السقف المكررة تقودنا خلال الممرات مكونة الاحساس بالحركة والتوجيه حيث بطبيعاتنا نميل الى اتباع الضوء.

لقطة من منطقة قسم الملابس توضح فاتيرينات العرض المفتوحة وهى طريقة عرض مجذبة وقريبة من الزبائن لملامستها ومعرفة خصائصها

شكل (5.22): فاتيرينات العرض المفتوحة

شكل (5.23): استغلال ضوء النهار بالإضاءة

صور توضح استغلال ضوء النهار الذى بدوره يحقق راحة بصرية ، اعطت انعكاسات وظلال معقولة من خلال الواجهات الزجاجية للمول التجارى ومن تغطية السقف ايضا ساعدت في توفير الكهرباء في ساعات النهار .

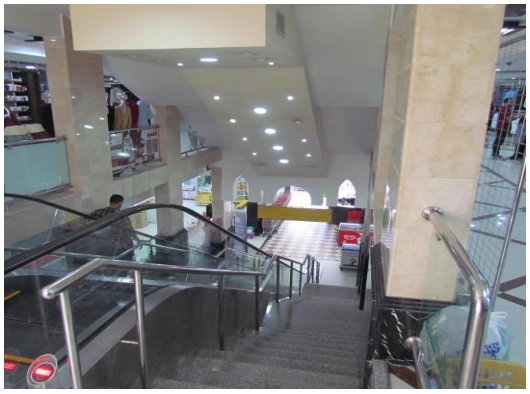
يظهر البار ويبدو متساوى مع بقية العناصر لم يكن ملفت للنظرو لا يوجد له انارة مركزة قريبة وموجه لسطح العمل لنوعية وطبيعة النشاط الذى يحتاج لكمية كافية من الانارة .

شكل (5.24): الاضاءة في فراغ المطعم الاندلسية مول

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإضاءة المستخدمة في فاترينة العرض لم تظهر المنتجات بشكلها والوانهاوملمسها بالشكل المطلوب الذى يجذب الزبون المتجول داخل المول .

شكل (5.25): فاترينة عرض داخل مول الاندلسية



لقطة توضح توزيع الأجهزة الغاطسة (التى تسمى محليا السبوت لايت) بهذا الشكل من الاخطاء الشائعة يقلل من جودة الانارة وايضا يستهلك الكثير من الكهرباء ويسبب وهج ومزعج للرؤية .

شكل (5.26): توزيع خاطئ لأجهزة الإنارة الغاطسة

التحليل :

تميز مول الاندلسية في العديد من النقاط ولكن هناك بعض الفراغات لم تحقق اسس واهداف تصميم الاضاءة فقد تم الاعتماد على توزيع الانارة عامة ولم تستخدم اضاءة مركزة على البضائع والمنتجات المهمة وهذا ما يجعلها عديمة القيمة او استخدام اضاءة ديكورية لجذب الزبائن، المظهر والطابع العام موحد لا يوحى بتحديد وظيفة فراغ عن اخر.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5.8 الحالة الدراسية الثالثة : مجمع اللولو التجارى

شكل (5.27): صورولقطات لمجمع اللولو 2

(المصدر: الباحث)

- **الموقع : مدينة غزة – حى الرمال – شارع عمر المختار – فلسطين.**
- **المالك** : جمال اللولو.
- **المدير التنفيذى** : خالد اللولو .
- **سنة الانشاء : 2003 م**
- **عدد الطوابق** : ثلاثة طوابق طوابق (**الطابق السفلى، الارضى، الاول)**
- **مساحة البناء** : 750متر مربع مساحة الطابق الارضى .
- **الجهة المصممة** : مكتب المصمم ابو سراج.

ملاحظة يوجد ثلاثة مجمعات لنفس المالك متشابه بالتصميم مع بعض الفروقات القليلة تم تحليل اضاءة مجمع اللولو 2-3

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صورة توضح الفناء الداخلى لمجمع اللولو التجارى ويظهر فيه الانارة الموزعة بالسقف وهى اضاءة لم توضع ضمن اسس ومعايير تصميم الاضاءة وهذا بدوره يقلل من الراحة البصرية ورؤية جذابة للمنتجات والمعروضات في المجمع

اعتمدت الاضاءة على وحدات المصابيح الفلوريسانتية المضغوطة التى لا تصلح لاظهار بريق او لمعان ولا يمكن استخدامها كإنارة مركزة وغير مثالية لاظهار الالوان.

وحدات الاضاءة الصناعية التى توجد بالسقف كانت عالية الارتفاع ولا تصدر ضوء كافى وصعوبة في الصيانة .

شكل (5.28): صور لمجمع اللولو التجاري

حيث تظهر في الصور محاولة لفت الانتباه وجذب الزبون بتغير نمط الاضاءة المستخدم لكافة المحلات وهو استخدام وحدات الفلورسينت المضغوطة باللون الاصفر.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صورة من داخل متاجر المول توضح المبالغة فى استخدام وحدات الانارة بهذا الشكل باعتقاد انها جذابة وهى مزعجة للنظر مسببة للوهج المباشر.

صورة ايضا من احد متاجر مجمع الولو توضح محاولة المصمم بنفراده باستخدام وحدات المصابيح المتوهجة التقليدية ذات الضوء الدافئى وسطوع عالى ذات تاثير تلألؤى .

معظم اجهزة الانارة المستخدمة كانت معطلة وتحتاج الى صيانة

كان عرض المنتجات والمعروضات بشكل عشوائى مما عكس على اعطاء طابع غير جيد وغير مريح للمول ككل

شكل (5.29): أجهزة الإنارة المستخدمة في مجمع اللولو التجاري

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (5.4): تأثير الاضاءة الصناعية داخل الفراغ على الخصائص الاتية – مجمع اللولو التجارى :				
العنصر	اللون	الملمس	الشكل العام	المعروضات والمنتجات
التأثير	لم تظهر هناك الوان جذابة وملفتة للنظر كان الاداء اللونى ضعيف، الاضاءة ضعيفة وانتشار الظلال سبب في اعتام بعض الاماكن ولم تكن الالوان واضحة.	لم تحقق الاضاءة الموجودة معرفتنا واحساسنا بملمس الاشياء رغم تنوعها.	المظهر والطابع العام موحد لا يوحى بالحيوية والنشاط، وعدم تكامل وحدات الانارة مع التصميم الموجود وعدم صيانتها سبب بتشوه المنظر الداخلى للمجمع، ولم تعطى الاضاءة البعد البصرى الحقيقى للمكان رغم اتساعه.	المنتجات والمعروضات رغم كثرتها وتنوعها الا ان الاضاءة لم تحقق وضوح المنتجات واظهار مواطن ومفاتن هذه المنتجات وبالتالى ضعف جذبها للزبون.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التحليل :

لم تحقق الاضاءة الصناعية داخل مجمع اللولو ادنى اهدافها فلم تحقق راحة بصرية ولا مرونة في تراكيب وصيانة اجهزة الانارة حيث ان الاضاءة التى وضعت في السقف عالية لا تقل عن 6 امتار وهذا من شانه قلل من جودة الانارة في المكان ،

- تم فيه استخدام الشكل والتوزيع التقليدي للاضاءة وهو التكرار الغير مدروس لنفس وحدة الاضاءة.
- معظم اجهزة الاضاءة المستخدمة كانت معطلة وتحتاج الى صيانة .
- تم استخدام اجهزة (الفلورسنت المضغوط بكثرة) وهى لا تُصلح لإظهار اى بريق او لمعان للمعروضات
- المبالغة بوضع اجهزة الاضاءة .
- الاداء اللوني ضعيف لم يكن هناك الوان جذابة او ملفتة للنظر ..
- كان عرض المنتجات والمعروضات بشكل عشوائي مما عكس على اعطاء طابع غير جيد وغير مريح للمول ككل .

الخلاصة :

تم تسليط الضوء في هذا الفصل الخامس على ثلاثة حالات دراسية مهمة لمراكز تجارية في وسط مدينة غزة بعد تعريف مختصر لمدينة غزة وموقع الدراسة ووصف موجز لماهية المبانى التجارية تم اختيارها لمبررات موضحة في هذا الفصل وتم دراستها وتحليلها من خلال معرفة نوعية الاضاءة الصناعية المستخدمة وتأثيراتها على عناصر الفراغ الداخلى المختلفة التى تم تحديدها سابقا وهى (الشكل، اللون، الملمس، الاثاث والمعروضات) ومن خلال التحليل السابق نجد ان الاضاءة المدروسة ضمن معايير واسس وفكرة تصميمة مسبقة احدثت فرقا كبيرا في تقديم الفراغات وتأثيرها على كافة العناصر الداخلية من حيث الشكل واللون وملمس الاشياء وجذب الزبائن وغيرها الكثير من الانعكاسات المهمة التى تحدثها الاضاءة الصناعية الداخلية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل السادس

المسح الميداني (الاستبيان) والنتائج والتوصيات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل السادس

المسح الميداني (الاستبيان) والنتائج والتوصيات

تمهيد:

يتناول هذا الفصل وصفا للمنهج المتبع ومجتمع الدراسة، وكذلك اداة الدراسة المستخدمة وطريقة اعدادها وكيفية بنائها وتطويرها، ومدى صدقها وثباتها وبيان المعالجات الاحصائية التي تم استخدمها في تحليل البيانات واستخلاص النتائج، كما ويتضمن هذا الفصل عرضا لتحليل البيانات والاجابة على اسئلة الدراسة واستعراض أهم وأبرز النتائج والتوصيات التي تم التوصل اليها.

فقد تم الاعتماد على الاستبيان كأداة بحثية مساعدة فهي تعتبر أحد وسائل البحث العلمي المستعملة على نطاق واسع من أجل الحصول على بيانات أو معلومات تتعلق بأحوال الناس أو ميولهم او اتجاهاتهم، وتأتي أهمية الاستبيان كأداة لجمع المعلومات بالرغم مما يتعرض له من انتقادات من أنه اقتصادي في الجهد والوقت إذا ما قورن بالمقابلة والملاحظة، حيث تم اعتماد الاستبيان المغلق المفتوح مع التركيز على الاستبيان المغلق في هذا البحث لسهولة الإجابة عن فقراته، ويساعد على الاحتفاظ بذهن المبحوث مرتبطاً بالموضوع، وسهولة تبويب الإجابات وتحليلها وعرض نتائجها لدعم الدراسة وفيما يلى وصف لهذه الاجراءات.

6.1 منهج الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي التحليلي الذي يحاول من خلاله وصف الظاهرة موضوع الدراسة، وتحليل بياناتها، والعلاقة بين مكوناتها والآراء التي تطرح حولها والعمليات التي تتضمنها والآثار التي تحدثها.

ويعرف (الحمداني، 2006م، ص100) المنهج الوصفي التحليلي بأنه "المنهج الذي يسعى لوصف الظواهر أو الأحداث المعاصرة، أو الراهنة فهو أحد أشكال التحليل والتفسير المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة، ويقدم بيانات عن خصائص معينة في الواقع، وتتطلب معرفة المشاركين في الدارسة والظواهر التي ندرسها والأوقات التي نستعملها لجمع البيانات".

وقد استخدم الباحث مصدرين أساسين للمعلومات:

أ- **المصادر الثانوية:** حيث اتجه الباحث في معالجة الإطار النظري للدراسة إلى مصادر البيانات الثانوية والتي تتمثل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والمقالات والتقارير، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدارسة، والبحث والمطالعة في مواقع الإنترنت المختلفة.

ب- **المصادر الأولية:** لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع الدراسة لجأ الباحث إلى جمع البيانات الأولية من خلال الاستبانة كأداة للدراسة، صممت خصيصاً لهذا الغرض ودراسة حالة واقعية من منطقة الدراسة والمقابلات الغير رسمية مع مختصين ومهندسين .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6.2 مجتمع الدراسة :

مجتمع الدراسة يعرف بأنه جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث، وبناء على مشكلة الدراسة وأهدافها فان المجتمع المستهدف هم زبائن المراكز التجارية وموظفيها والمهتمين.

6.3 عينة الدراسة:

قام الباحث باستخدام طريقة العينة العشوائية، حيث تم توزيع 120 استبانة على مجتمع الدراسة وقد تم استرداد 100 استبانة بنسبة 83.3%.

6.4 خطوات بناء الاستبانة :

1- الإطلاع على الأدب الهندسي والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، والاستفادة منها في بناء الاستبانة وصياغة فقراتها.

2- استشار الباحث عدداً من أساتذة الجامعات والمشرفين في تحديد مجالات الاستبانة وفقراتها.

3- تحديد المجالات الرئيسة التي شملتها الاستبانة.

4- تحديد الفقرات التي تقع تحت كل مجال.

5- تم تصميم الاستبانة في صورتها الأولية.

6- تم مراجعة وتنقيح الاستبانة من قبل المشرف.

7- تم عرض الاستبانة على المحكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعة الإسلامية، ملحق رقم(2) يبين اسماء اعضاء لجنة التحكيم.

8- في ضوء أراء المحكمين تم تعديل بعض فقرات الاستبانة من حيث الحذف أو الإضافة والتعديل، لتستقر الاستبانة في صورتها النهائية، ملحق (1).

6.5 أداة الدراسة :

تم إعداد استبانة حول " دور الإضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي- حالة دراسة: المراكز التجارية- مدينة غزة "، حيث تتكون من ثلاث أقسام رئيسة هي:

أ- **القسم الأول** :وهو عبارة عن المعلومات العامة للمستجيبين (الجنس، العمر، مستوى التعليم، مكان العمل).

ب- **القسم الثانى:** وهو عبارة عن دراسة تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي وعلى المستخدم ويتكون هذا القسم من 24 فقرة موزعة على ثلاثة مجالات هى:

- **المجال الأول:** ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية، ويتكون من (8)فقرات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **المجال الثانى** : تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلى للمركز التجارى، ويتكون من (8)فقرات.
- **المجال الثالث** : تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجارى، ويتكون من (8)فقرات.

ت- **القسم الثالث** : وهو عبارة عن سؤالين لرأى المستجيب عن الاضاءة الصناعية ؟

وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسى لقياس استجابات المبحوثين لفقرات الاستبيان على النحو التالى :

جدول (6.1): درجات مقياس ليكرت الخماسي

الاستجابة	موافق بدرجة كبيرة جدا	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة قليلة	موافق بدرجة قليلة جدا
الدرجة	5	4	3	2	1

6.6 صدق الاستبانة:

صدق الاستبانة يعني شمول الاستقصاء لكل العناصر التي يجب أن تدخل في التحليل من ناحية، ووضوح فقراتها ومفرداتها من ناحية ثانية، بحيث تكون مفهومة لكل من يستخدمها. وقد تم التأكد من صدق الاستبانة بطريقتين:

أ- **صدق المحكمين "الصدق الظاهري":**

يقصد بصدق المحكمين هو أن يختار الباحث عددًا من المحكمين المتخصصين في مجال الظاهرة أو المشكلة موضوع الدراسة، حيث تم عرض الاستبانة على مجموعة من المحكمين وأسماء المحكمين بالملحق رقم (2)، وقد استجاب الباحث لآراء المحكمين وقام بإجراء ما يلزم من حذف وتعديل في ضوء المقترحات المقدمة، وبذلك خرج الاستبيان في صورته النهائية – انظر الملحق رقم (1).

ب- **صدق المقياس:**

❖ **الاتساق الداخلي Internal Validity**

يقصد بصدق الاتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الاستبانة مع المجال الذي تنتمي إلية هذه الفقرة، وقد قام الباحث بحساب الاتساق الداخلي للإستبانة وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للمجال نفسه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (6.2): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية " والدرجة الكلية للمجال

م	الفقرة	معامل بيرسون للارتباط	القيمة الاحتمالية (.Sig)
.1	أرتاد المراكز التجارية بشكل دائم.	.847*	0.000
.2	يهمني كثيرا تصميم فراغات المراكز التجارية وتلفت نظري كثيراً.	.881*	0.000
.3	تلفت نظري وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المول.	.878*	0.000
.4	ان للإضاءة الصناعية تأثير واضح على نشاط الانسان وعلى اظهار جمال الفراغ الداخلي.	.838*	0.000
.5	تصميم البيئة الداخلية وخاصة اسلوب الاضاءة المستخدم مهم في اختيار المول التجاري المفضل لدي.	.884*	0.000
.6	اعتقد ان كلما زادت وحدات الاضاءة الصناعية وضحت الرؤية اكثر.	.569*	0.000
.7	أفضل استخدام وحدات الاضاءة الليد عن وحدات الاضاءة الفلورسنت.	.462*	0.000
.8	تجذبني الأضواء القوية الساطعة.	.649*	0.000

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$.

يوضح جدول (6.2) معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية" والدرجة الكلية للمجال، والذي يبين أن معاملات الارتباط المبينة دالة عند مستوى معنوية $0.05 \geq \alpha$ وبذلك يعتبر المجال صادقاً لما وضع لقياسه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (6.3): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري " والدرجة الكلية للمجال

م	الفقرة	معامل بيرسون للارتباط	القيمة الاحتمالية (.Sig)
.1	أشعر بان الخامات والألوان جذابة وملفتة للنظر داخل المركز التجارى.	.899*	0.000
.2	اعتقد ان وضوح وطريقة عرض المنتج والاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري له علاقة في نجاح و تسويق المنتج .	.751*	0.000
.3	اعتقد ان استخدام نوع واسلوب الاضاءة المناسب يمكن ان يحسن من البيئية الداخلية للمراكز التجارية.	.785*	0.000
.4	لون الاضاءة المستخدم له تأثير واضح على باقي عناصر الفراغ الداخلي للمول.	.791*	0.000
.5	اشعر بارتياح لتوزيع وحدات الاضاءة المستخدمة داخل المول.	.914*	0.000
.6	شكل وحدات الاضاءة الصناعية متوافقة مع التصميم الفراغ.	.882*	0.000
.7	الخامات المستخدمة في تشطيب المول جذابة وواضحة.	.883*	0.000
.8	جميع الفراغات المتنوعة داخل المول مضاءة بشكل واضح وجذاب.	.890*	0.000

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$.

يوضح جدول (6.3) معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري " والدرجة الكلية للمجال، والذي يبين أن معاملات الارتباط المبينة دالة عند مستوى معنوية $0.05 \geq \alpha$ وبذلك يعتبر المجال صادقاً لما وضع لقياسه.

جدول (6.4): معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري " والدرجة الكلية للمجال

م	الفقرة	معامل بيرسون للارتباط	القيمة الاحتمالية (.Sig)
.1	أشعر بالارتياح اثناء النظر الى وحدات الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية.	.954*	0.000
.2	اعتقد ان الاضاءة الصناعية لها تأثير سلبى او إيجابي على مزاجي اثناء تجوالي في المول .	.877*	0.000
.3	اشعر بانني اقضى وقتا بفراغ معين اكثر من الاخر بسبب الاضاءة المستخدمة داخله.	.887*	0.000
.4	ان وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري لها علاقة بطول وقصر فترة تجوالي وتسوقي.	.802*	0.000

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

م	الفقرة	معامل بيرسون للارتباط	القيمة الاحتمالية (.Sig)
.5	اعتقد ان الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المراكز التجاري لها تأثير على نشاط الانسان وانتاجه.	.950*	0.000
.6	جميع تفاصيل المنتجات والمعروضات في بتارين العرض واضحة.	.817*	0.000
.7	أشعر بالارتياح والامان عند تجوالي بالمول المضاء بشكل جيد.	.800*	0.000
.8	افضل لون الاضاءة الاحمر عن لون الاضاءة الأبيض.	.644*	0.000

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$.

يوضح جدول (6.4) معامل الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجال " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري " والدرجة الكلية للمجال، والذي يبين أن معاملات الارتباط المبينة دالة عند مستوى معنوية $0.05 \geq \alpha$ وبذلك يعتبر المجال صادقاً لما وضع لقياسه.

❖ **الصدق البنائي Structure Validity**

يعتبر الصدق البنائي أحد مقاييس صدق الأداة الذي يقيس مدى تحقق الأهداف التي تريد الأداة الوصول إليها، ويبين مدى ارتباط كل مجال من مجالات الدراسة بالدرجة الكلية لفقرات الاستبانة.

جدول (6.5): معامل الارتباط بين درجة كل مجال من مجالات الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة

المجال	معامل بيرسون للارتباط	القيمة الاحتمالية(.Sig)
ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية.	.951*	0.000
تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري.	.944*	0.000
تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري.	.965*	0.000

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$.

يبين جدول (6.5) أن جميع معاملات الارتباط في جميع مجالات الاستبانة دالة إحصائياً عند مستوى معنوية $0.05 \geq \alpha$ وبذلك تعتبر جميع مجالات الاستبانة صادقه لما وضعت لقياسه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6.7 ثبات الاستبانة Reliability:

يقصد بثبات الاستبانة هو أن يعطي الاستبيان نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه عدة مرات متتالية، ويقصد به أيضا إلى أي درجة يعطي المقياس قراءات متقاربة عند كل مرة يستخدم فيها، أو ما هي درجة اتساقه وانسجامه واستمراريته عند تكرار استخدامه في أوقات مختلفة.

وقد تحقق الباحث من ثبات إستبانة الدراسة من خلال معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha Coefficient، وكانت النتائج كما هي مبينة في جدول (6.6).

جدول (6.6): معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاستبانة

المجال	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية.	8	0.865
تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري.	8	0.937
تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري.	8	0.939
جميع مجالات الاستبانة	24	0.960

واضح من النتائج الموضحة في جدول (6.6) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ مرتفعة لكل مجال حيث تتراوح بين (0.865،0.939)، بينما بلغت لجميع فقرات الاستبانة (0.960)، وهذا يعنى أن الثبات مرتفع ودال إحصائيا.

وبذلك تكون الاستبانة في صورتها النهائية كما هي في الملحق (1). ويكون الباحث قد تأكد من صدق وثبات إستبانة الدراسة مما يجعله على ثقة تامة بصحة الاستبانة وصلاحيتها لتحليل البيانات واستخراج النتائج.

6.8 الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم تفريغ وتحليل الاستبانة من خلال برنامج التحليل الإحصائي Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)، حيث تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:

1. النسب المئوية والتكرارات (Frequencies & Percentages): لوصف عينة الدراسة.
2. معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لقياس درجة الارتباط: وقد استخدمه الباحث لحساب الاتساق الداخلي والصدق البنائي للاستبانة.
3. اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات فقرات الاستبانة.
4. المتوسط الحسابي والوزن النسبي والانحراف المعياري، للتعرف على درجة الموافقة على فقرات الاستبيان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6.9 المحك المعتمد في تحليل الاستبانة :(Ozen *et al.*, 2012)

لتحديد المحك المعتمد في الدراسة فقد تم تحديد طول الخلايا في مقياس ليكرت الخماسي من خلال حساب المدى بين درجات المقياس (5−1=4) ومن ثم تقسيمه على أكبر قيمة في المقياس للحصول على طول الخلية أي (5/4=0.80) وبعد ذلك تم إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (بداية المقياس وهي واحد صحيح) وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية، وهكذا أصبح طول الخلايا كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (6.7): يوضح المحك المعتمد في الدراسة :

المتوسط الحسابي	الوزن النسبي	درجة الموافقة
من 1 - 1.80	من 20% -36%	موافق بدرجة قليلة جدا
أكبر من 1.80 - 2.60	أكبر من 36% - 52%	موافق بدرجة قليلة
أكبر من 2.60 – 3.40	أكبر من 52%- 68%	موافق بدرجة متوسطة
أكبر من 3.40 – 4.20	أكبر من 68%- 84%	موافق بدرجة كبيرة
أكبر من 4.20 – 5	أكبر من 84 %-100%	موافق بدرجة كبيرة جدا

ولتفسير نتائج الدراسة والحكم على مستوى الاستجابة، اعتمد الباحث على ترتيب المتوسطات الحسابية على مستوى المجالات للاستبيان ومستوى الفقرات في كل مجال، وقد حدد الباحث درجة الموافقة حسب المحك المعتمد للدراسة.

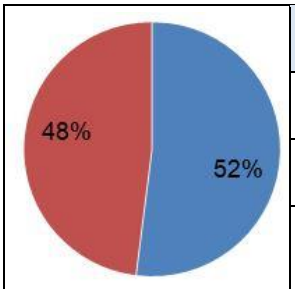
6.10 تحليل بيانات الاستبانة ومناقشتها

وهنا سيتم استعراض أبرز نتائج الاستبانة والتي تم التوصل إليها من خلال تحليل فقراتها، والوقوف على المعلومات العامة للمستجيبين، لذا تم إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات المتجمعة من إستبانة الدراسة، إذ تم استخدام برنامج الرزم الإحصائية للدراسات الاجتماعية (SPSS) للحصول على نتائج الدراسة التي تم عرضها وتحليلها في هذا الفصل.

6.10.1 الوصف الإحصائي لعينة الدراسة وفق المعلومات العامة :

❖ **توزيع عينة الدراسة حسب الجنس :**

جدول (6.8): توزيع عينة الدراسة حسب الجنس



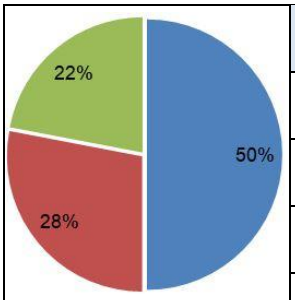
الجنس	العدد	النسبة المئوية %
ذكر	52	52.0
أنثى	48	48.0
المجموع	100	100.0

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتضح من جدول (6.8) أن ما نسبته 52.0% من عينة الدراسة ذكور، بينما 48.0% إناث، ويتضح من الجدول السابق تقارب نسبة الذكور الى الاناث المستهدفين في الاستبيان.

❖ **توزيع عينة الدراسة حسب العمر :**

جدول(6.9): توزيع عينة الدراسة حسب العمر

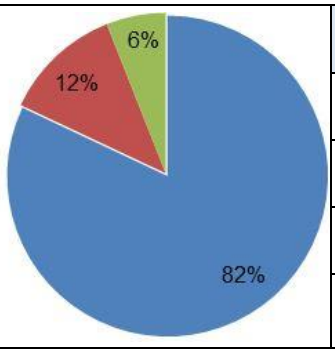


العمر	العدد	النسبة المئوية %
أقل من 30 سنة	50	50.0
من 30- 40 سنة	28	28.0
أكثر من 40 سنة	22	22.0
المجموع	100	100.0

يتضح من جدول (6.9) أن ما نسبته 50.0% من عينة الدراسة أعمارهم أقل من 30 سنة، 8.0% تتراوح أعمارهم من 30- 40 سنة، بينما 22.0% نسبة الذين أعمارهم أكثر من 40 سنة، وتوضح الدراسة ان الذين اعمارهم اقل من 30 هى اكثر الفئات العمرية المستجوبة.

❖ **توزيع عينة الدراسة حسب مستوى التعليم :**

جدول (6.10): توزيع عينة الدراسة حسب مستوى التعليم



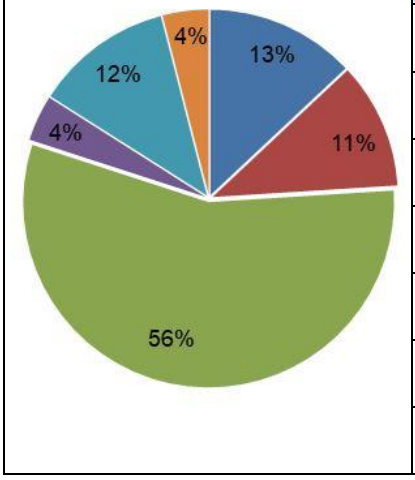
مستوى التعليم	العدد	النسبة المئوية %
ثانوية عامة فأقل	12	12.0
بكالوريوس	82	82.0
دراسات عليا	6	6.0
المجموع	100	100.0

يتضح من جدول (6.10) أن ما نسبته 12.0% من عينة الدراسة مستواهم التعليمي ثانوية عامة فأقل، 82.0% مستواهم التعليمي بكالوريوس، بينما 6.0% مستواهم التعليمي دراسات عليا وتوضح هذه النسب ان معظم الاستجابات والردود جاءت من الاشخاص ذات مستوى تعليمى جامعى مما يعتبر مؤشر على تعلم وثقافة هذه العينة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

❖ **توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل :**

جدول (6.11): توزيع عينة الدراسة حسب مكان العمل



مكان العمل	العدد	النسبة المئوية %
مؤسسة حكومية	13	13.0
مكتب استشاري	11	11.0
عمل خاص	56	56.0
أكاديمي	4	4.0
لا أعمل	12	12.0
أخرى	4	4.0
المجموع	100	100.0

يتضح من جدول (6.11) أن ما نسبته 13.0% من عينة الدراسة يعملون في مؤسسة حكومية، 11.0% يعملون في مكتب استشاري، 56.0% يعملون عمل خاص، 4.0% يعملون أكاديميون، 12.0% لا يعملون، بينما 4.0% يعملون في أماكن أخرى، وهذا يوضح ان اكبر نسبة من المستجيبين يندرجون تحت اصحاب اعمال او مشاريع او مكاتب خاصة او عمال وموظفون داخل المولات التجارية وفئة قليلة هم من لا يعملون.

ويستفاد مما سبق التاكد من شمولية عينة الدراسة لمختلف شرائح مجتمع الدراسية من النواحى العمرية والتعليمية وكذلك الجنس وطبيعة العمل.

6.10.2 التحليل الإحصائي وفق (دراسة تأثير الاضاءة الصناعية على فراغات المركز التجاري وعلى مستخدميها) :

وسيتم تحليل اجابات المجالات الثلاث التي تندرج تحت هذا العنوان :

- **المجال الأول** : ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية.
- **المجال الثانى** : تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلى للمركز التجارى.
- **المجال الثالث** : تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجارى..

وتم استخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب وقيمة اختبار t لمعرفة درجة الموافقة لكل من فقرات المجالات الثلاث.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول(6.12): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الاول " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية "

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
.1	أرتاد المراكز التجارية بشكل دائم.	3.47	1.38	69.38	8	كبيرة
.2	يهمني كثيرا تصميم فراغات المراكز التجارية وتلفت نظري كثيراً.	3.70	1.08	74.00	4	كبيرة
.3	تلفت نظري وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المول.	3.79	0.92	75.76	3	كبيرة
.4	ان للإضاءة الصناعية تأثير واضح على نشاط الانسان وعلى اظهار جمال الفراغ الداخلي.	3.91	1.23	78.26	2	كبيرة
.5	تصميم البيئة الداخلية وخاصة اسلوب الاضاءة المستخدم مهم في اختيار المول التجاري المفضل لدي.	3.65	1.27	73.00	7	كبيرة
.6	اعتقد ان كلما زادت وحدات الاضاءة الصناعية وضحت الرؤية اكثر.	3.69	0.87	73.80	5	كبيرة
.7	أفضل استخدام وحدات الاضاءة الليد عن وحدات الاضاءة الفلورسنت.	4.31	0.86	86.20	1	كبيرة جدا
.8	تجذبني الأضواء القوية الساطعة.	3.65	1.17	73.00	6	كبيرة
	جميع فقرات المجال معاً	3.75	0.84	75.09		كبيرة

من جدول (6.12) يمكن استخلاص ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة السابعة " أفضل استخدام وحدات الاضاءة الليد عن وحدات الاضاءة الفلورسنت" يساوي 4.31 (الدرجة الكلية من 5) أي أن الوزن النسبي 86.20%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة جدا من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة، وهذا يدل على ادارك الاشخاص لوحدات الاضاءة والنوعية وتوجه استخدام نظام اضاءة الليد اكثر من نظام اضاءة الفلورسينت، كما سبق في تحليل الدراسات المحلية استخدام مركز كابيتال مول التجارى استخدام نظام الليد بشكل كامل والتاثير الواضح على المكان.

المتوسط الحسابي للفقرة الاولى " أرتاد المراكز التجارية بشكل دائم " يساوي 3.47 أي أن الوزن النسبي 69.38%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة.

بشكل عام يمكن القول بأن المتوسط الحسابي لمجال " ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية " يساوي 3.75 أي أن الوزن النسبي 75.09%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قبل أفراد العينة على فقرات هذا المجال، وهذا يعنى ان هناك ادراك عام من قبل الزبائن والمستخدمين والمهتمين للإضاءة المستخدمة وتاثيرها داخل المركز التجارى.

جدول (6.13): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الثانى" تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري "

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
.1	أشعر بان الخامات والألوان جذابة وملفتة للنظر داخل المركز التجارى.	3.88	0.98	77.60	5	كبيرة
.2	اعتقد ان وضوح وطريقة عرض المنتج والاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري له علاقة في نجاح وتسويق المنتج .	4.05	0.74	81.00	2	كبيرة
.3	اعتقد ان استخدام نوع واسلوب الاضاءة المناسب يمكن ان يحسن من البيئية الداخلية للمراكز التجارية.	4.07	0.64	81.40	1	كبيرة
.4	لون الاضاءة المستخدم له تأثير واضح على باقي عناصر الفراغ الداخلي للمول.	3.93	0.90	78.60	4	كبيرة
.5	اشعر بارتياح لتوزيع وحدات الاضاءة المستخدمة داخل المول.	3.73	1.06	74.58	7	كبيرة
.6	شكل وحدات الاضاءة الصناعية متوافقة مع التصميم الفراغ.	3.74	1.05	74.80	6	كبيرة
.7	الخامات المستخدمة في تشطيب المول جذابة وواضحة.	3.96	0.99	79.20	3	كبيرة
.8	جميع الفراغات المتنوعة داخل المول مضاءة بشكل واضح وجذاب.	3.51	1.56	70.10	8	كبيرة
	جميع فقرات المجال معاً	3.86	0.85	77.22		كبيرة

من جدول (6.13) يمكن استخلاص ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة الثالثة " اعتقد ان استخدام نوع واسلوب الاضاءة المناسب يمكن ان يحسن من البيئية الداخلية للمراكز التجارية " يساوي 4.07 (الدرجة الكلية من 5) أي أن الوزن النسبي 81.40%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المتوسط الحسابي للفقرة الثامنة " جميع الفراغات المتنوعة داخل المول مضاءة بشكل واضح وجذاب " يساوي 3.51 أي أن الوزن النسبي 70.10%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة.

بشكل عام يمكن القول بأن المتوسط الحسابي لمجال " تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري " يساوي 3.86 أي أن الوزن النسبي 77.22%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على فقرات هذا المجال.

وهذا يعنى انا هناك موافقة من قبل افراد العينة على قدرة الاضاءة الصناعية على التاثير على جميع مكونات الفراغ الداخلى وابرازها بالشكل الجذاب المطلوب.

جدول (6.14): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لكل فقرة من فقرات مجال الثالث " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري "

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
.1	أشعر بالارتياح اثناء النظر الى وحدات الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية.	3.83	1.19	76.60	2	كبيرة
.2	اعتقد ان الاضاءة الصناعية لها تأثير سلبى او إيجابي على مزاجي اثناء تجوالي في المول.	3.77	1.27	75.40	4	كبيرة
.3	اشعر بانني اقضى وقتا بفراغ معين اكثر من الاخر بسبب الاضاءة المستخدمة داخله.	3.49	1.05	69.80	7	كبيرة
.4	ان وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري لها علاقة بطول وقصر فترة تجوالي وتسوقي.	3.54	1.15	70.80	6	كبيرة
.5	اعتقد ان الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المراكز التجاري لها تأثير على نشاط الانسان وانتاجه.	3.78	1.24	75.60	3	كبيرة
.6	جميع تفاصيل المنتجات والمعروضات في بتارين العرض واضحة.	3.86	0.95	77.20	1	كبيرة
.7	أشعر بالارتياح والامان عند تجوالي بالمول المضاء بشكل جيد.	3.72	0.94	74.40	5	كبيرة
.8	افضل لون الاضاءة الاحمر عن لون الاضاءة الأبيض.	2.08	1.24	41.60	8	قليلة
	جميع فقرات المجال معاً	3.51	0.95	70.18		كبيرة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

من جدول (6.14) يمكن استخلاص ما يلي:

المتوسط الحسابي للفقرة السادسة " جميع تفاصيل المنتجات والمعروضات في بتارين العرض واضحة " يساوي 3.86 (الدرجة الكلية من 5) أي أن الوزن النسبي 77.20%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة.

المتوسط الحسابي للفقرة الثامنة " افضل لون الاضاءة الاحمر عن لون الاضاءة الأبيض " يساوي 2.08 أي أن الوزن النسبي 41.60%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة قليلة من قبل أفراد العينة على هذه الفقرة.

بشكل عام يمكن القول بأن المتوسط الحسابي لمجال " تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري " يساوي 3.51 أي أن الوزن النسبي 70.18%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على فقرات هذا المجال.

جدول (6.15): فيظهر المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي والترتيب لجميع فقرات الاستبانة للمجالات الثلاث :

م.	المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	الترتيب	درجة الموافقة
1	ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية	3.75	0.84	75.09	2	كبيرة
2	تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلي للمركز التجاري	3.86	0.85	77.22	1	كبيرة
3	تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجاري	3.51	0.95	70.18	3	كبيرة
جميع فقرات الاستبانة		3.71	0.84	74.12		كبيرة

من جدول (6.15) تبين أن المتوسط الحسابي لجميع فقرات الاستبانة يساوي 3.71 (الدرجة الكلية من 5) أي أن الوزن النسبي 74.12%، وهذا يعني أن هناك موافقة بدرجة كبيرة من قبل أفراد العينة على فقرات الاستبانة بشكل عام.

مما سبق فان النتائج الإحصائية للاجابات التي تم جمعها من المستجيبين تظهر ان هنالك وعى لدى الافراد لدور واهمية الاضاءة الصناعية وتأثيراتها المختلفة على الفراغ وعلى المستخدم وقد ظهر جليا ما تبينه نسبة الموافقة لبنود هذا الاستبيان.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اما بالنسبة للسؤال المقالى لرأى المستجيب :

هل ترى بأن تصميم وتوزيع وحدات الاضاءة الصناعية بشكل مدروس ومعرفة تأثيرها على الفراغ وعلى الانسان مهم في الفراغات الداخلية –خاصة فراغات المراكز التجارية ؟ ولماذا ؟

كانت معظم أراء المستجيبين المتنوعة تدل على التأكيد على اهمية ودور الاضاءة الصناعية داخل الفراغات التجارية المختلفة ووضع وحدات واجهزة اضاءة مناسبة ضمن اسس ومعايير تصميمة من قبل المصممين وتحت اشراف هندسي لضمان النتيجة المطلوبة وتحقيق الراحة البصرية والنفسية والفسيولوجية مما ينعكس ذلك على اداءالمستخدمين وتحقيق الهدف من الفراغ من بيع وتسويق وجذب للزبائن.

6.11 النتائج والتوصيات

بعد الدراسة الموسعة التي تم سردها خلال الفصول الستة السابقة، والتي تخللتها الدراسة النظرية للإضاءة الصناعية ومصادرها وعلاقتها وتفاعلها وتاثيرها على مكونات الفراغ الداخلى وكيفية ابراز جمال الفراغ ووظيفته باستخدام عنصر الاضاءة بشكلي علمي ضمن اهداف ومعايير مدروسة ومعرفة اجهزة الاضاءة التي تحقق الاثر المطلوب في الفراغ، ومن ثم سرد الحالات الدراسية المحلية ووصفها وتحليلها وتفسيرها واستخدام اداة الاستبيان، خلصت الدراسة الى العديد من النتائج والتوصيات التالية :

❖ **النتائج العامة للدراسة :**

- اظهرت الدراسة اهمية دور الاضاءة الصناعية وقدرتها على ابراز جميع مكونات الفراغ الداخلى بشكل جمالي ووظيفي.
- الاضاءة الصناعية مؤثر بصرى بإمكانيات هائلة تحقق بيئة داخلية مرئية ومشوقة بأشكالها والوانها المختلفة.
- الاضاءة الصناعية داخل الفراغات تؤثر بشكل مباشر على الشكل واللون والملمس و وعلى رؤيتنا للفراغ الداخلي ككل.
- تصميم البيئة الداخلية للفراغ وعنصر الاضاءة المستخدم في المراكز التجارية من العناصر الهامة والمؤثرة لجذب الزبائن وراحتهم في الفراغ ولكنها ليست الاهم فهي تأتى بعد طبيعة الخدمة والمنتج المعروض.
- محددات الفراغ الداخلي من الأسقف والحوائط والأرضيات كل منها تتأثر بالإضاءة وتؤثر فيه.
- استخدام مصابيح انارة غير مناسبة وبشكل عشوائي سينعكس بشكل سلبى على الوان الفراغ والمعروضات الداخلية مما يستوجب علينا الاهتمام باختيار المصابيح المناسبة في تحقيق الاداء اللوني بشكل يظهر الاجسام بألوانها الحقيقية.
- انظمة واجهزة Led (Light Emitting Diodes) لها امكانيات واسعة و توفر للمصممين مقدارا هائلا من المرونة والحرية لخلق إنارة إبداعية لما لها من مجال واسع من الألوان والابعاد والاشكال.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- ارتباط الفكرة التصميمة داخل الفراغات مع تصميم وشكل وحدات الاضاءة يعزز ويدعم في خلق فراغ جميل.
- للإضاءة الصناعية تأثير سيكولوجي مهم جدا ويؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الانسان وسلوكه و هناك امكانية العلاج النفسي والجسمي من خلال التحكم بالإضاءة الصناعية من خلال لونها وتركيزها وغيره.
- تلعب الاضاءة الصناعية ووحدات الاضاءة الحديثة دوراً وظيفياً وجمالياً وتعبيرياً مميزاً ويؤثر تأثير مباشر على الفراغات المعمارية ومستخدميها.
- هنالك العديد من اجهزة الاضاءة الصناعية المتنوعة والحديثة التي تلبى رغبات المصممين والمستهلكين في ان واحد التي ترضى الجميع سواء كان من الناحية الجمالية والاقتصادية وغريها.
- الاضاءة بشكل عام والصناعية بشكل خاص عنصر من عناصر الفراغ الاساسية والهامة والمؤثرة التي تعطى الفراغ انطباع خاص به ويمكن المزاوجة بين النظامين بطرق ابداعية.

❖ **النتائج التي تتعلق بالسؤال البحثى الرئيسى :**

- تمت الاجابة عل التساؤلات التي طرحتها الدراسة بالتعرف على الاضاءة الصناعية بأنواعها ومصادرها وانظمتها والاهداف والمعايير المطلوبة تواجدها فى تصميم الاضاءة الداخلية ومعرفة تقنيات واسس تصميم الاضاءة والعوامل المؤثرة على الاضاءة واهم اجهزة الاضاءة المستخدمة داخل الفراغات وكيفية تفاعلها مع عناصر التصميم الداخلي وما تم استعراضه في كافة الفصول السابقة واخص بالذكر الفصل الثالث والرابع حيث تم التفصيل فيهما واستنباط العديد من المحاور والخصائص التي تبرزها الاضاءة داخل الفراغ ومنها:(الشكل، واللون والملمس، والمعروضات والتصميم ككل..) **وذلك من خلال توظيف وترسيخ اجهزة الاضاءة الصناعية المختلفة بأسلوب علمى مدروس فى ابراز واظهار هذه العناصر بالشكل المطلوب، مؤكدا بذلك اجابة السؤال البحثي الرئيسي بان هنالك العديد من الجوانب والخصائص التي يمكن استغلالها تحت تأثير الاضاءة الداخلية المناسبة في ابراز جمال الفراغ الداخلي وتحقيق الوظيفة المطلوبة.**

❖ **نتائج تتعلق بتحليل الحالات الدراسية المحلية واثبات الفرضيات التي طرحت :**

- مشكلة الكهرباء الوضع الاقتصادي المتردي وانقطاعه في مدينة غزة سبب حالة من الاحباط وقلة الاهتمام بعنصر الاضاءة الصناعية.
- في اغلب الحالات الدراسية كانت الاضاءة بغرض الرؤية فقط ،وضعت لإضاءة الفراغ ليلا.
- ان تصميم الإضاءة الجيد داخل المتاجر يجب ان توفر رؤية واضحة للمعروضات لجذب العملاء وهذا يتطلب توزيع سليم لكل من مناطق الحركة والممرات ونقاط البيع ولكل منطقة تحتاج نوعية وأسلوب اضاءة خاص بها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- الحالات التي طبقت اسس تصميم الاضاءة الصناعية ووضعت فكرة مدروسة مسبقة اثناء عملية تصميم المشروع احدثت فرقا كبيرا في تقديم الفراغات الداخلية عن الحالات الاخرى.
- ظهر هناك رغبة واصرار كبير من المصممين والعملاء رغم التحدي بإنتاج فراغات تواكب التطور التكنولوجي في الاضاءة.
- الاعتقاد بعض الاشخاص بان الانارة العامة تكفى وما بعد ذلك هى تكلفة زائدة.
- المبالغة بوضع اجهزة الاضاءة ببعض الفراغات واستخدام اجهزة الديكور بكثرة .
- الخلط بين اجهزة الاضاءة وانظمة الاضاءة ،كان يستخدم جهاز الانارة سبوت لايت الغاطس بالسقف لانتاج نظام انارة عامة للفراغ وهكذا.
- هناك الحاجة الى التعامل مع عنصر الاضاءة في الفراغ الداخلى عن دراسة وعلم .

❖ **نتائج تتعلق بتحليل الاستبيان :**

- جاءت نتائج تحليل آراء المستجيبين للاستبانة، لتؤكد على أهمية الدراسة ومبرراتها كموضوع بحثى، يستحق تسليط الضوء عليه ،ويعود ذلك الى ان اراء غالبية المستجيبين خلاء اجراء المقابلة معهم اثناء توزيع الاستبانة، كانت بالموافقة على اهمية طرح هذا الموضوع فيما يتعلق بالاضاءة الصناعية، بهدف توظيفها بشكل يراعى طبيعة استخدام الفراغ وتحسين جودة وبيئة الفراغات الداخلية ومواكبة التطور.
- وأشارت نتائج الدراسة ان هنالك موافقة بدرجة كبيرة من قبل افراد العينة على فقرات الاستبيان المختلفة التي تهدف الى بيان قوة تاثير ودور الاضاءة الصناعية داخل الفراغ التجارى .
- كل ما هو جديد في المحلات التجارية يلفت نظر المشاركين في الدراسة.
- يفضل المتسوقون الشراء من المحلات ذات التصاميم الفاخرة فان كل من الالوان الداخلية والاضاءة المناسبة والتصميم الداخلي المميز تشكل عوامل جذب للزبائن.
- هنالك درجة كبيرة من الوعى والادراك من رواد المراكز التجارية لأهمية الاضاءة في التسويق وجذبهم للفراغ المريح بصريا.
- ومن النتائج المستخلصة من الأداة البحثية ان هناك موافقة بدرجة كبيرة على ان هنالك علاقة بين الاضاءة المستخدمة ونشاط المستخدمين داخل الفراغ.
- وضوح وطريقة عرض المنتج والاضاءة المسلطة عليه بشكل مناسب لها علاقة كبيرة بنجاح وتسويق المنتج.
- اختيار نوع وشكل وحدات الاضاءة الصناعية وتوزيعها بشكل مناسب وتكاملها ودمجها مع التصميم الداخلي تقدم وتظهر المكان بشكل جذاب .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- للإضاءة الصناعية دور بشعور الاشخاص بالارتياح والامان داخل الفراغ.
- موافقة اراء المستجيبين بان لون الاضاءة الابيض هو اللون المناسب لاظهار الالوان على طبيعتها.

❖ **توصيات عامة :**

- تشجيع الباحثين والمهتمين على المزيد من الدراسة والبحث والتطوير بخلق فراغات داخلية توفر الراحة البصرية والتعمق في ايجاد افكار وحلول اخرى تساهم في الرقى والسمو بالبيئة العمرانية
- نوصى المهندسين والمصممين بمعرفة نوعية ومواصفات اجهزة الاضاءة الحديثة واساليب استخدامها ونظم توزيعها للضوء.
- يجب مرعاة دور الاضاءة الجمالى في اظهار التصميم وان يكون متكاملا مع دورها الوظيفى
- الاستفادة من الاضاءة في تشكيل الفراغ الداخلي لما لها من امكانية في تغيير معالم الفراغ واضفاء ابعادا جديدة على الفراغات الداخلية.
- ادراج مساق تخصصي بتصميم الاضاءة الصناعية داخل الفراغات المختلفة ضمن خطط الدراسية في الجامعات ضمن تخصص الهندسة المعمارية او الديكور .
- عمل دليل ارشادى لتصاميم و نماذج لاضاءة داخلية يحتوى على كافة التفاصيل عن الاضاءة ومواصفاتها العامة والخاصة وما توصل به علم الاضاءة الصناعية .
- تعزيز ونشر ثقافة الاحساس البصرى بالاضاءة واهميتها ودورها وتاثيرها الفعال في بيئتنا الداخلية.
- ضرورة القيام بمزيد من الدراسات التي تتناول موضوع الاضاءة الصناعية ودورها في الفراغات الداخلية المختلفة.
- ينبغى ان يؤخذ بعين الاعتبار تأثير اللون والطلاء ونوعية التشطيب على كمية الاضاءة.
- نوصى الربط بين اسلوب الاضاءة المصمم للفراغ واجهزة الاضاءة المتوفرة والعمل باتزان بين المتطلبات التصميمة وكمية استهلاك الكهرباء .
- عند تصميم الاضاءة لا بد وان يتم الاخذ بعين الاعتبار الاثر السيكولوجى والفسيولوجى على الانسان.
- من المهم ان يدرس المصمم نوعية المسقط الافقى المراد تصميمه ومعرفة توزيعات الاثاث والمنتجات دخل المراكز التجارية لتجنب اى مشاكل قد تحدث مستقبلا.

❖ **توصيات بدراسات مستقبلية :**

من خلال تحليل الحالات الدراسية واستخدام الاداة البحثية والمقابلات مع المختصين والاحتكاك بسوق العمل، وبالاستناد الى اهمية موضوع الدراسة التي لها الاثر الكبير على الفراغ وعلى اداء المستخدم ،يرى الباحث بان هنالك العديد من الجوانب لم تأخذ بعين الاعتبار رغم تأكيد الجميع بأهمية الموضوع، وتظل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هذه التساؤلات محل اشكالية ومناقشة لأطروحات مستقبلية، لصعوبة الاجابة وتغطية كافة الجوانب في دراسة واحدة ومن هذه التساؤلات :

- هل تم الأخذ بعين الاعتبار التأثير السيكولوجي للإضاءة في تصميم الفراغات الداخلية بما يتلاءم مع نفسية ومصلحة الافراد مستخدمي هذه الفراغات ؟
- هل هنالك علاقة بين الاضاءة والنشاط التسوقي للفراغات الداخلية للمراكز التجارية ؟
- كيفية تحقيق التوافق والتكامل بين الاضاءة والفراغ الداخلية لابراز القيم الجمالية للتصميم الداخلى بالاضافة الى تحقيق الوظيفة المطلوبة من الفراغ ؟
- ما هو الدافع لتجاهل المعماريين والمهندسين لمسألة الاضاءة الصناعية عند تصميم وتنفيذ الفراغات الداخلية للمباني ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصادر والمراجع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

أحمد، ممدوح، وبكر، حسام. (2013م). *العلاقة بين الوظيفة والقيم الجمالية*. تاريخ الاطلاع: 2018/03/15م. الرابط: https://www.kau.edu.sa/Files/137/Researches/55348_25692.pdf

بارودي، عزت. (2012م). *موسوعة الإضاءة*. تاريخ الاطلاع: 2017/05/24م. الرابط: https://ezzatbaroudi.wordpress.com

بلدية غزة. (2015م). *نبذة عن مدينة غزة*. تاريخ الاطلاع: 2018/01/17م. الرابط:

https://www.gaza-city.org/index.php?page=Vm1wS2QxTXhTWGRPV0U1cFVtMW9WbGx0ZEV0amJGVjNXa1JDVG1SNk1Eaz0

البيتانى، نمير قاسم خلف. (2005م). *كتاب الف باء للتصميم الداخلى*. (د.ط). بغداد: جامعة ديالى.

الدباغ، مالك. (د.ت). *تاريخ تطور المصباح الكهربائي*. تاريخ الاطلاع: 2018/02/17م. الرابط: https://www.phy4all.net/thkafa/thacafa-page.htm

الحمداني، موفق. (2006م). *مناهج البحث العلمي*. ط1. الأردن: مؤسسة الوراق للنشر.

زعفرانى، نجلاء طه. (2013م). *الاضاءة الليلة والبعد الجمالى والوظيفى لها في العمارة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القاهرة، مصر.

زكى، اية على، والكمشوشى، حسن. (2000م). *الاضاءة (المصابيح الكهربائية)*. (د.ط). القاهرة: جامعة الإسكندرية.

السعدي، عادل. (2015م). *الإضاءة في التصميم الداخلي*. تاريخ الاطلاع: 2018/02/24م. الرابط: http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture. aspx?fid=13&lcid=45724

السنبانى، على محمد. (2013م). الاعتبارات البصرية وأسس دراسة الاضاءة عند تصميم المباني السكنية في اليمن. *مجلة دمشق للعلوم والهندسة، 29* (1)، 561-578.

سيد، لمياء كمال. (2016م). *التأثير السيكولوجى والفسيولوجى للضوء واللون على تصميم الفراغ المعمارة للمكاتب*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، الخرطوم.

الشربتي، حسن محمد، والخياط، بتول، وآخرون. (د.ت). *البصريات الفيزيائية*. ط1. العراق: جامعة بغداد.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشريف، دلال عبدالله. (2009م). *تكنولوجيا الضوء في المنسوجات كمصدر للتصميم على المانيكان* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.

طبال، طلال. (2012م). *مقرر هندسة الانارة* . (د.ط). سوريا: الجامعة العربية الدولية.

عبد المجيد، محمد. (2013م). *الأطياف الضوئية واطياف البلازما*. تاريخ الاطلاع: 2017/09/15م. الرابط: http://4sa.cn/MOSOAA/nawawy/index-bsreat/index.htm

عبيد، نادر خليل. (2015م). *دور الإضاءة الليلية في إبراز جماليات الشكل المعماري " حالة دراسية المبانى العامة بقطاع غزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

العريان،سارة عبد المنعم.(2007م). *التقنيات الحديثة للإضاءة الخارجية- دراسة في الفراغات العمرانية العامة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة القاهرة ، القاهرة.

العكام، اكرم جاسم. الهاشمى، شيماء نبيل. (2007م). التشكيلات الفنية للإضاءة الدخيلة لبهو الفنادق. *مجلة الهندسة والتكنولوجيا العراقية*، 25 (3)، 111-130.

عيسى، خالد مطلق. (2011م). *القيم الجمالية وهندسة العمارة في قبة الصخرة المشرفة وسبل الاستفادة منها*. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

القشطى، رانيا فؤاد. (2012م). *الاضاءة الليلية وتأثيرها على واجهات المبانى العامة*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة حلوان، القاهرة.

اللحيانى، سعود بن حميد. (2009م). *البصريات وتطبيقاتها العلمية*. ط1. المملكة العربية السعودية: جامعة ام القرى

محسن، عبد الكريم. (2012م). البعد النفسي والفسيولوجي للألوان في المباني العلاجية حالة دراسية: مجمع الشفاء الطبي بقطاع غزة. *مجلة جامعة الأقصى، 16* (1)، 1-38.

المسلمى، احمد محمد. (2000م). *دور الاضاءة في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للتصميم الداخلى*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة حلوان، القاهرة.

المشهدانى، فوزى ابراهيم، والإمام، علاء الدين كاظم. (2006م). متغيرات الاضاءة واثرها في الادراك والراحة البصرية في التصميم الداخلي. *مجلة الاكاديمي*، (46)، 115-134.

مهدى، رنا مازن. (2008م). *الإضاءة الليلية في العمارة*. ورقة علمية مقدمة إلى الجامعة التكنولوجية، العراق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المهتدى ، إبراهيم .(2013م). التأثير السيكولوجى للألوان على تصميم الفراغ المعمارى داخل المطاعم في مدينة غزة . (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

الباز، منير . (الفراغ الداخلي للمباني ذات القيمة في إطار علمية إعادة التوظيف)

سكيك،هلا. (نظرة عامة حول التصميم الداخلى في غزة بين الحاضر وتطلعات المستقبل) . ورقة عمل ، الجامعة الإسلامية غزة .

موقع Alkedra. (2015م). *طريقة الاضاءة بواسطة جهازين مختلفين لتحقيق الاضاءة المختلطة*. تاريخ الاطلاع: 2016/11/26م. الرابط: http://algedra.ae/en/blog/methods-of-lighting-and-lighting-distribution-in-interior-design

موقع Alquds. (د.ت). *صورة جوية لمدينة غزة*. تاريخ الاطلاع: 2018/03/01م. الرابط: http://www.alquds.com

موقع architectureartdesign (2009م). *إضاءة الجدران بشكل جذاب وملفت وتكرار وحدة الاضاءة يوحى بالحركة والاتجاه*. تاريخ الاطلاع: 2017/09/10م. الرابط: http://www.architectureartdesigns.com

موقع classicviralvideos. (2014م). *اجهزة الاضاءة الديكورية المعلقة في السقف*. تاريخ الاطلاع: 2017/20/02م. الرابط: المصدر : http://classicviralvideos.com/-best-louis-poulsen-30artichoke-copper

موقع cooperindustries (2011م). *وحدات اضاءة صناعية تثبت بالسقف مباشرة*. تاريخ الاطلاع: 2017/09/08م. الرابط: http://www.cooperindustries.com

موقع danielcanogar. (2004م). *عمل فنى لدانيل استخدم فيها الانارة الجدرانية وعبورها ضمن مرشحات وانتاج اشكال وتداخلات فنية للضوء*. تاريخ الاطلاع: 2017/06/01م. الرابط: http://www.danielcanogar.com

موقع Feidong. (2010م). *وحدات إضاءة معلقة Pendants light وتستخدم للحصول على اضاءة موضعية عند المكان المطلوب* تاريخ الاطلاع: 2017/05/05م. الرابط:http://feidong.co/glass-pendants-lighting

موقع Homeinsight. (2018م). *الاضاءة المخفية وانتشارها كانارة عامة غير مباشرة في ديكور السقف بغرفة النوم*. تاريخ الاطلاع: 2018/03/22م. الرابط: http://www.homeinsight.website/bedroom-drop-ceiling.html/bedroom-drop-ceiling-best-of-bedroom-false-ceiling-designs

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

موقع Homify. (2010م). *صورة توضح نتاج شكل الانارة العامة في الفراغ*. تاريخ الاطلاع: 2018/01/14م. الرابط: https://www.homify.sa/photo

موقعindiamart (2016). *منظور يظهر قدرة الاضاءة على اظهار الملمس وذلك من خلال وحدات الاضاءة الموجهة وعلى بعد مسافات محددة*. تاريخ الاطلاع: 2018/01/15م. الرابط: https://www.indiamart.com/proddetail/3d-wall-panel-16243230333.html

موقع Larochere. (2011م). *الأرضية المكونة من بلاطات الطوب الزجاجي وأسفلها وحدات الإضاءة أضفت تأثيرات جمالية درامية على الممر*. تاريخ الاطلاع: 2017/06/04م. الرابط: http://www.larochere-bati.com/produits-batiment/paves.html

موقعMccromic . (2016م). *المساحة المرئية عند تثبيت كل من العين والرأس مجال الرؤية في الوضع الافقى والرأسى*. تاريخ الاطلاع: 2017/12/16م. الرابط: https://epicmccormick.com/

موقع Miami. (2014م). *إنارة مخفية في السقف*. تاريخ الاطلاع: 2018/03/17م. الرابط: https://www.affordable-interior-design.com/lighting-in-miami-florida/

موقع mundyhepburn. (2013م). *صور توضح بعض اعمال الفنان موندي هيبرون بالتشيكل والنحت الضوئى*. تاريخ الاطلاع: 2017/10/30م. الرابط: http://www.mundyhepburn.com

موقع Osakastation. (2009م). *وحدة الإضاءة الضخمة المعلقة في فندق نانكاى باليابان حققت الاتصال الفراغلى للطوابق العليا بالاضافة لجذب الانتباه*. تاريخ الاطلاع: 2017/05/17م. الرابط: https://www.osakastation.com/swissotel-nankai-osaka/

موقع pedras .(2011م). *قدرة الاضاءة على ايضاح ملمس الجدار* . تاريخ الاطلاع: 2016/12/19م. الرابط: https://decorados.com/25/2017/09-pedras-decorativas-para-parede.html

موقع pianetadesign (2013م). *الاضاءة المخفية بالسقف خط التصميم المنحنى لهذا الجدار*. تاريخ الاطلاع: 2017/12/03م. الرابط: https://www.pianetadesign.it/curiosita/cartongesso.php

موقع Pianterest. (2013م). *لقطة توضح امكانية تحقيق اضاءة عامة بواسطة الاضاءة المخفية*. تاريخ الاطلاع: 2017/12/7م. الرابط: https://www.pinterest.co.uk/pin/77032671234_107182/

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

موقعSavoiris (2014م). الإضاءة الطبيعية والصناعية في الفراغات المتصلة لقاعة العرض بمتحف التاريخ بفرنسا. تاريخ الاطلاع: 2017/06/01م. الرابط: https://savoirs.rfi.fr/fr/comprendre-enrichir/histoire/centenaire-de-la-grande-guerre

موقع Stylepark . (2012م). *صورة توضح السقف المضيء*. تاريخ الاطلاع: 2018/02/07م. الرابط: https://www.stylepark.com/en/lindner-group/luminous-ceiling

موقع Thespruce. (2004م). *صورة توضح الالوان الضوئية المختلفة التى تصدرها معظم المصابيح*. تاريخ الاطلاع: 2016/12/25م. الرابط: https://www.thespruce.com /warm-lighting-2175144

موقع Tran. (2017م). *استخدام الاف من وحدات اضاءة الليد في حديقة الحيوانات –لوس أنجلوس*. تاريخ الاطلاع: 2017/11/20م. الرابط: https://letsplayoc.com/posts/los-angeles-zoo-lights-coupon

موقع venturelighting (2008م). *وحدات الإضاءة المنزلقة على مجرى track light لتوجيه إضاءة مباشرة وذات مرونة عالية في توجيهها*. تاريخ الاطلاع: 2017/05/05م. الرابط: https://www.venturelighting.com

موقع أكاديمية طه حسين. (2009م). *المصباح الكهربائي*. تاريخ الاطلاع: 2017/08/14م. الرابط: https://sites.google.com/a/th.tzafonet.org.il/olom/classroom-news/mwzttlmydym

موقع بناة. (2007م). *لقطات من داخل كاتدرائية نوتردام بفرنسا بلدة رونشامب*. تاريخ الاطلاع: 2018/01/26م. الرابط: http://www.bonah.org

موقع كشبكة تواصل مهنى. (2015م). *الاضاءة*. تاريخ الاطلاع: 2018/03/15م. الرابط: https://www.slideshare.net/alshimaak/lighting-56085524

ويكيبيديا. (2016م). *الموسوعة العربية الحرة*. تاريخ الاطلاع: 2017/11/25م. الرابط: https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً المراجع الاجنبية :

AKL, Maria.(2011). *Light And Architecture*. (Unpublished Master Thesis). Lebanese Universit, Lebanon.

Davarpanah, S. (2017). The impact of light in interior architecture Of Residential building. *International Journal of Scientific & Engineering Research, 8* (6), 1049-1055.

Ginthner, D. (2002). *Lighting: its effect on People and Spaces*. *Informe Design*, https://www.informedesign.org/_news/feb_v02-p.pdf

Gordon, G. (2015). *Interior lighting for designers*. John Wiley & Sons.

Guyer, J. Paul. (2010). *An Introduction to Interior Lighting Design*. Continuing Education and Development Inc. New York. USA

Manav, B., & Yener, C. (1999). Effects of different lighting arrangements on space perception. *Architectural Science Review*, *42*(1), 43-47.

Mark Karlen and James Benya. (2005). *Lighting design basics*. Wiley and Sons

Teresa, L & Negrao, T. (2013). *The Impact Of Artificial Light In Architectural Spaces*. Tecnioco Lisboa.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الملاحق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (1): الاستبانة

السادة الكرام / السلام عليكم ورحمة الله وبركاته..

بداية نتقدم لكم بجزيل الشكر والامتنان على تكرمكم بالإجابة على هذا الاستبيان والذى يعد جزْءاً أساسيا من الدراسة البحثية المطلوبة لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية بالجامعة الاسلامية وهى بعنوان :

دور الاضاءة الصناعية في ابراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي

(حالة دراسية : المراكز التجارية – مدينة غزة).

وذلك من خلال معرفة وقياس تأثير الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل فراغات المراكز التجارية على الخصائص والعناصر التالية:(عناصر الفراغ – التصميم العام – الاداء اللوني – مواد التشطيب– بيع وتسويق المنتجات والمعروضات وجذب الزبائن بالإضافة الى الراحة النفسية والفسيولوجية ورضا المستخدمين عن الاضاءة التي يمارسون فيها انشطتهم، وهى الجوانب والخصائص التى يمكن استغلالها تحت تأثير الاضاءة الداخلية في ابراز جمال الفراغ الداخلي وتحقيق الوظيفة المطلوبة.

ولتحقيق اهداف الدراسة تم اختيار حضرتكم للإجابة على اسالة هذا الاستبيان والتي يتوقع انه يحتاج الى (10) دقائق للإجابة عنه، مع العلم ان كافة البيانات والمعلومات المقدمة من قبلكم لن تستخدم الا لأغراض البحث العلمي فقط .

مع خالص الشكر والتقدير.

إشراف

أ.د.م. عبد الكريم حسن محسن
أستاذ التصميم ونظريات العمارة
الجامعة الإسلامية – غزة

أ.د. محمد علي الكحلوت
أستاذ التخطيط العمراني
الجامعة الإسلامية – غزة

الباحث
م. فيصل خليل الغرباوى

2018م

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أولا : معلومات عامة :

ضع إشارة (✓) في المكان المخصص للإجابة :

1- الجنس :

( ) ذكر ( ) أنثى

2- العمر :

( ) اقل من 30 سنة ( ) من 30-40 سنة ( ) اكثر من 40 سنة.

3- مستوى التعليم :

( ) ثانوية عامة فاقل ( ) بكالوريوس ( ) دراسات عليا

4- مكان العمل :

( ) مؤسسة حكومية ( ) مكتب استشارى ( ) موظف عام

( ) اكاديمي ( ) لا أعمل ( ) اخرى.....

ثانياً : ("دراسة تأثير الاضاءة الصناعية على فراغات المركز التجاري وعلى مستخدميها")

ضع إشارة (✓) في الخانة المناسبة :

	الفقرة	موافق بدرجة كبيرة جدا	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة قليلة	موافق بدرجة قليلة جدا
م.أ- ادراكات عامة عن الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية .						
1	أرتاد المراكز التجارية بشكل دائم .					
2	يهمني كثيرا تصميم فراغات المراكز التجارية وتلفت نظري كثيراً .					
3	تلفت نظري وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المول .					
4	ان للإضاءة الصناعية تأثير واضح على نشاط الانسان وعلى اظهار جمال الفراغ الداخلي .					
5	تصميم البيئة الداخلية وخاصة اسلوب الاضاءة المستخدم مهم في اختيار المول التجاري المفضل لدي					
6	اعتقد ان كلما زادت وحدات الاضاءة الصناعية وضحت الرؤية اكثر .					
7	أفضل استخدام وحدات الاضاءة الليد عن وحدات الاضاءة الفلورسنت.					
8	تجذبني الأضواء القوية الساطعة .					

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	الفقرة	موافق بدرجة كبيرة جدا	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة قليلة	موافق بدرجة قليلة جدا
م.ب- تأثير الاضاءة الصناعية على مكونات الفراغ الداخلى للمركز التجارى .						
1	أشعر بان الخامات والألوان جذابة وملفتة للنظر داخل المركز التجارى.					
2	اعتقد ان وضوح وطريقة عرض المنتج والاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري له علاقة في نجاح وتسويق المنتج.					
3	اعتقد ان استخدام نوع واسلوب الاضاءة المناسب يمكن ان يحسن من البيئية الداخلية للمراكز التجارية.					
4	لون الاضاءة المستخدم له تأثير واضح على باقي عناصر الفراغ الداخلي للمول .					
5	اشعر بارتياح لتوزيع وحدات الاضاءة المستخدمة داخل المول .					
6	شكل وحدات الاضاءة الصناعية متوافقة مع التصميم الفراغ .					
7	الخامات المستخدمة في تشطيب المول جذابة وواضحة .					
8	جميع الفراغات المتنوعة داخل المول مضاءة بشكل واضح وجذاب .					
م.ت- تأثير الاضاءة الصناعية على راحة المستخدم داخل المول التجارى.						
1	أشعر بالارتياح اثناء النظر الى وحدات الاضاءة الصناعية داخل المراكز التجارية .					
2	اعتقد ان الاضاءة الصناعية لها تاثير سلبى او ايجابى على مزاجى اثناء تجوالى في المول .					
3	اشعر بانني اقضى وقتا بفراغ معين اكثر من الاخر بسبب الاضاءة المستخدمة داخله.					
4	ان وحدات الاضاءة الصناعية المستخدمة في المركز التجاري لها علاقة بطول وقصر فترة تجوالي وتسوقي					

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	الفقرة	موافق بدرجة كبيرة جدا	موافق بدرجة كبيرة	موافق بدرجة متوسطة	موافق بدرجة قليلة	موافق بدرجة قليلة جدا
5	اعتقد ان الاضاءة الصناعية المستخدمة داخل المراكز التجاري لها تأثير على نشاط الانسان وانتاجه.					
6	جميع تفاصيل المنتجات والمعروضات في بتارين العرض واضحة .					
7	أشعر بالارتياح والامان عند تجوالي بالمول المضاء بشكل جيد .					
8	افضل لون الاضاءة الاحمر عن لون الاضاءة الأبيض .					

ثالثاً : ما هو رأيك /

هل ترى بأن تصميم وتوزيع وحدات الاضاءة الصناعية بشكل مدروس ومعرفة تأثيرها على الفراغ وعلى الانسان مهم في الفراغات الداخلية –خاصة فراغات المراكز التجارية ؟ ولماذا ؟

.....

.....

.....

وشكرا لحسن تعاونكم .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (2): قائمة محكمي الاستبانة العلمية

م	الاسم	الصفة
.1	أ.د.عبد الكريم حسن محسن	عميد كلية الهندسة – الجامعة الإسلامية بغزة
.2	أ.د محمد علي الكحلوت	أستاذ الهندسة المعمارية المشارك– الجامعة الإسلامية بغزة
.3	أ.د. فريـد صبح القيـق	استاذ التخطيط العمراني – الجامعة الإسلامية بغزة
.4	أ.د. احمد سلامة محيسن	عميد الشئون الخارجية – الجامعة الإسلامية بغزة.
5	أ. د. سمير خالد صافي	أستاذ الإحصاء بالجامعة الإسلامية بغزة
6	أ. علي عوني صنع الله	محلل إحصائي – مركز ألفا للتحليل الإحصائي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفي الختام ...

أحمد الله رب العالمين، الذي وفقني وأتم نعمته علي في شؤون حياتي، وفي هذا الجهد العلمي المتواضع، والذي أسأل الله العلي القدير أن أكون وفقت في إلقاء بقعة من الضوء على هذا المجال المعرفي الهام.

ولا يسعني إلا أن أقول أن هذا البحث كان فرصة جيدة ومفيدة من الناحية العلمية وقد مكن الموضوع من الاطلاع على العلاقة بين الاضاءة الصناعية ودورها في إبراز وظيفة وجمال الفراغ الداخلى وتحقيق أداء وتسويق للمراكز التجارية بشكل افضل، وفيما لا شك فيه أنه رغم الجهد المبذول في اتمام هذا البحث، فإن هذا الاخير لا يخلو من الأخطاء العفوية والنقائص فالكمال لله وحده، إلا أن الباحث يأمل أن يكون قد ساهم ولو بالزاد القليل في إثراء مراجع المكتبة وان يكون عمله تمهيداً لمواضيع يمكن طرحها كإشكاليات وأبحاث ودراسات أخرى.

الباحث/م. فيصل خليل الغرباوي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com