الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية

المقررات الجامعية

www.aiacademy.info | care@aiacademy.info

جامعة حلوان

كلية الفنون الجميله

قسم العماره

بحث عن الأضاءه الطبيعيه و علاقتها بالعماره

أسماء المجموعه :

1- اسراء محمد أبراهيم

2- جهاد عيد أمين

3- دينا أشرف عرفه

4- شيروت حمدى

5- عبد الرحمن عمر عبد العزيز

6- عليا محمد عبدالعزيز

7- ريهام محمد الميهى

8- ماهر مصطفى عبدالحميد

9- مى محمد أبراهيم

10- مريم أشرف عبدالقادر

11- نهاد عبدالمعطى

12- نديم محمد جلال

13- نورا محمود هانى

14- نهى أكرم الهوارى

15- ياسمين محمد أنور

مقدم الى : د . الهامى

فهرس البحث :

1- الأضاءه الطبيعيه و خصائصها

2- تأثير الاضاءة الطبيعية على صحة الانسان

3- اهمية الاضاءة الطبيعيه

4- الاضاءة الطبيعية تأثيرها علي تشكيل الكتل العمرانية

5- الفتحات و التعرض للشمس

6- الشبابيك

7- الأضاءه داخل المبانى

8- الكاسرات الشمسيه و التظليل

9- الأضاءه الطبيعيه فى العصر الأسلامى

10- الأضاءه الطبيعيه فى مصر القديمه

11- الأضاءه الصناعيه

الاضاءة الطبيعية

مقدمة :

يحقق استخدام الاضاءة الطبيعية light Day الراحة البصرية و النفسية لدى الكثيرين فقد دلت الدراسات على تفضيلها على الاضاءة الصناعية حيث تتعدد مميزاتها إذ بسبب التوجيه الافقى للاشعة الضوئية شكلا معقولا للظلال وحدا أدنى للانعكاسات المزعجه و إضاءة ممتازة للاسطح الرأسية كذلك فان تنوعه التدريجى على مدى ساعات النهار يؤدى إلى تاقلم العين دون مجهود فيعتبر هذا تمرينا بصريا مفيدا و فى نفس الوقت بعدا عن ملل الاضاءة الثابتة .

وعلاوة على ذلك تعتبر الاضاءة الطبيعية الوسط الصحيح لمراجعة و تكوين الالوان , كما ان الحرارة الناتجة عن استعمالها تقل كثيرا عن معظم أنواع الاضاءة الصناعية .

وفى المناطق الحارة تتوافر الاضاءة الطبيعية لفترة طويلة من اليوم .

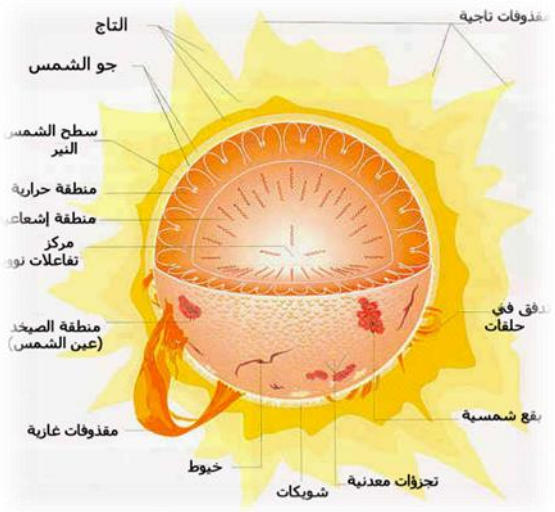
وتعتبر الاضاءة الطبيعية ناجحة عندما تحقق هدفين أساسين :

أولهما : إنارة الفراغ الداخلى و محتوياته بطريقة منظمة تحقق الجمال و الراحة النفسية و البصرية .

ثانيهما : التركيز على أغراض معينة لتوضيح ملمسها و شكلها , أو فى حالة وجود نشاط معين مثل القراءة مثلا يتم إنارة المكان بدرجة تسمح بتادية هذا النشاط بكفاءة عالية و بالتاكيد فان تحقيق الغرض الثانى يكون أسهل عندما يكون مكان النشاط ثابتا مثل القراءة او الكتابة إذ يمكن تحديد أماكن المناضد و المقاعد المثلى بالنسبة لمصدر الضوء وبالطبع تزداد العملية صعوبه حينما تتعدد وظائف المكان الواحد .

مصادر الاضاءة الطبيعية :

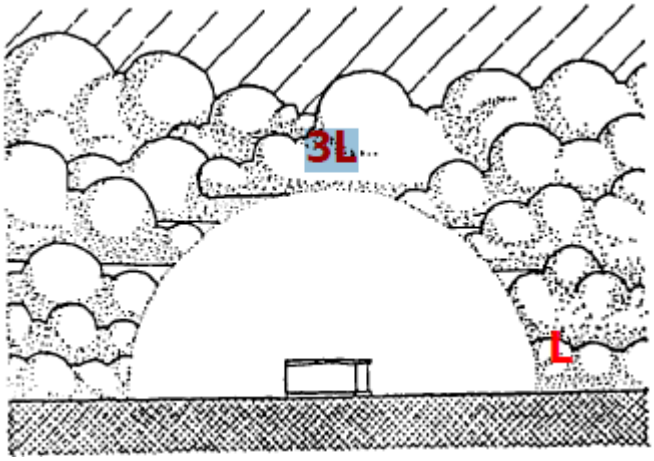
الشمس هى مصدر الضوء الطبيعى و تتوقف شدة الاضاءة فى مكان معين و فى ساعة محددة على زوايا سقوط أشعة الشمس التى تتغير بتغير خط العرض و التاريخ و ساعات النهار , وكذلك على الحالة الجوية من حيث وجود سحب أو غبار او سقوط مطر , وأيضا على تاثير خصائص الموقع من حيث وجود حواجز طبيعية أو مصطنعة تؤدى إلى انعكاسات متعددة .



ونتيجة للتغير اللامحدود للعوامل السابقة , كان من الضرورى تحديد الحالات الرئيسية لاشكال الاضاءة الطبيعية أو ما يطلق عليه حالات السماء المضية وهى :

1- السماء المغطاه كلية بالسحب	completely over cast sky
2- السماء المغطاه جزئيا بالسحب	skypartly cloudy
3- السماء الصافية بدون شمس	nwithout su clear sky
4- ضوء الشمس المباشر	Direct sun ligh

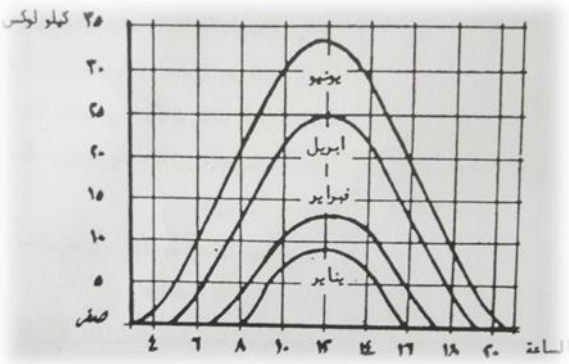
أولا السماء المغطاه كلية بالسحب :
completely over cast sky



التى تقع فى شمال خط عرض 48° مثل إنجلترا و الدول الاسكندنافيه و فيها يكون توزيع شدة لمعان السماء غير منتظم حيث يباغ عند الافق 1/3 قيمته عند نقطة الاوج zenith وفى هذة الحالة تبلغ شدة الاضاءة على المستوى الافقى حوالى مرتين و نصف شدة الاضاءة على المستوى الرأسى .

ثانيا السماء المغطاه جزئيا بالسحب :
skypartly cloudy

حتى الان لم يتم التوصل لطريقة تعبر رياضيا عن توزيع شدة اللمعان لمثل هذا النوع من حالات السماء وذلك لتعبيرها اللا نهائى و مع ذلك أمكن عن طريق المعلومات الاحصائية التى تسجلها مكاتب الارصاد عن حالة السماء فى الاماكن المختلفة الوصول إلى جداول اوجدت علاقة بين نسبة السماء المغطاه و القوة الضوئية المناظرة فى أيام معلومة و هذة الجداول يمكن تطبيقها على جميع حالات السماء .



هذة الصورة تمثل المنحنيات نسبة السماء المغطاه فى ايام معلومة

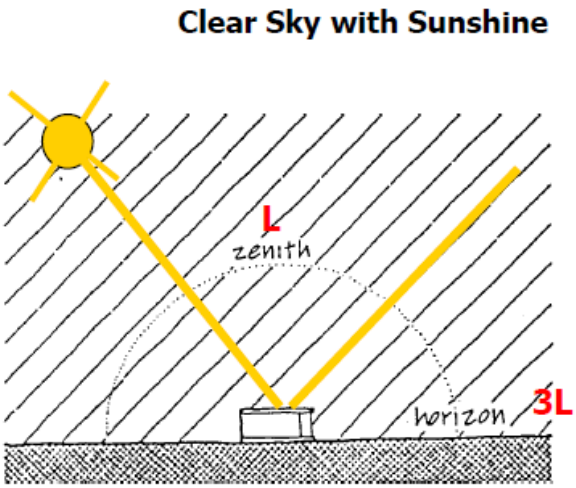
ثالثا السماء الصافية بدون شمس : nwithout su clear sky

يمكن أعتبار الفترة قبل ظهور الشمس فى الصباح ويعد غروبها حالة السماء بدون الشمس ولكن المقصود هنا الاضاءة التى تصل إلى المبانى من السماء فقط دون التعرض المباشر لاشعة الشمس مثل الواجهات الشمالية و الواجهات الشرقية و الغربية فى الاوقات التى لا تكون الشمس واقعه عليها وقد تم فصل حالتى السماء الصافيه بالشمس و بدونها وذلك نظرا لان شدة لمعان السماء ترتفع كثيرا بوجود الشمس و هذا النوع من الضوء اى السماء الصافية بدون شمس هو المطلوب حيث يحقق انتظاما فى توزيع الاضاءة .

وفى هذة الحالة يكون توزيع شدة لمعان السماء عكس الحالة الاولى حيث يبلغ عند نقطة الاوج 1/3 قيمتها عند الافق .

صورة توضح السماء الصافية بدون شمس

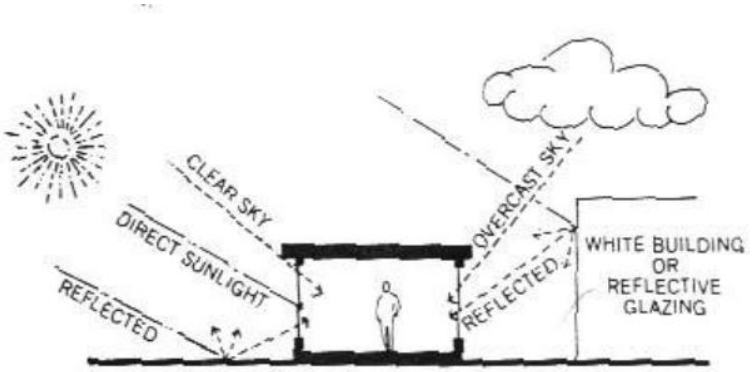
رابعا ضوء الشمس المباشر:
Direct sun light

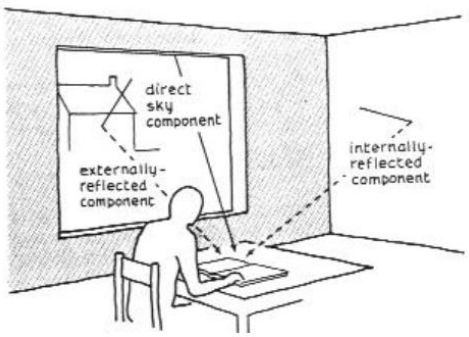


فى المناطق الاستوائية بالامكان ان تصل شدة الاستضاءة لهذة الحالة إلى 100,000 لوكس فو حالة ضوء الشمس المباشر تكون الاشعة الضوئية موحدة فى الاتجاه و الظلال حادة و التباين شديد , وتصبح الاسطح العاكسة المحيطة مصدرا للزغلله .

وهذا النوع من الاضاءة غير مفصل سواء بسبب عدم الراحة البصرية التى بسببها أو بسبب الحرارة التى تصاحبه ولكن قد يتم معالجته .

خواص الاضاءة الطبيعيه :





اولا:تعد من أهم خواص الضوء بصفة عامه انة يسير فى خطوط مستقيمة ما لم يعترضة جسم يؤدى الى حدوث التأثيرات التالية :

1- الانعكاس : reflection

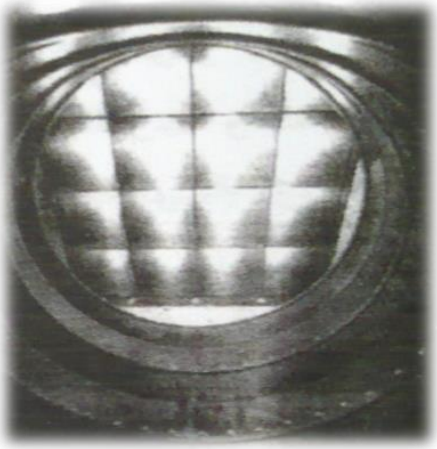
وهوى ارتداد الاشعاع الضوئى نتيجة لوجود سطح أدى الى انعكاسه دون ان يحدث اى تغير بتردد الموجات وتسمح هذة الخاصية لمصممى الاضاءة بتقليل التوهج والسطوع والتحكم فى اتجاه الضوء وتقوية الشكل والملمس للعنصر الداخليه استخدم مصمم ملحق مكتبة مدرسة الحقوق ,جامعة ميتشجين اسلحه عريضه مجلده بالمرايا وعموديه على مستوى المسطح الزجاجى لقعة الاطلاع لتعمل على عكس الاشعة الشمسية المباشرة وتمنع الزغللة بقاعات الاطلاع.

صورة توضح استخدام خاصية انعكاس الضوء بقاعة اطلاع بمكتبة مدرسة الحقوق بميتشج

2- التشتت : nDiffusio

وينتج عن سقوط الاشعة الضوئية على الاسطح الخشبية أو المدهونة بجزئيات عاكسة حيث يعمل كل جزء عمل مرأة منفصلة ذات ميول مختلفة مما يؤدى الى وجود اتجاهات عديدة للاشعة المنعكشة مصدره ضوء مشتت يريح العين بشكل أكبر من الضوء الشاطع المركز.

ولقد استغل مصمم المكتبة الاكاديمية (مدريد)اسبانيا هذه الخاصية بقاعات الاطلاع فى المكتبات حيث صممت الفتحات الضوئية بالسقف مشتتة لاشعة الشمس التى تصل مباشرة الى مركز المكتبة بواسطة الواح معدنية تولد ضوء مريحا للعين.



منظر السقف من الداخل يبين الاضاءة الطبيعية العلوية وتوزيعها على الادوار واستخدام خاصية تشتيت الضوء فى قاعة اكاديمية مدري

3- الانكسار : Refraction

وهو التغير فى اتجاه الشعاع المنكسر عند سقوط الضوء على وسط ذوسمك مؤثرا على نفاذة من الناحية الاخرى لذلك فانة يمكن استغلال هذه الخاصية فى تغير مسار الاشعة الضوئية وذالك حسب الاحتياج .

ومن امثلة قاعات الاطلاع التى استفادت من هذه الخاصية مكتبات المدينة (مونستير)المانيا حيث ان قاعة الاطلاع تحتوى على شبابيك علوية ينفذ منها الضوء لينكسر بفعل التكسيات النحاسية للجدران الدخلية مما يؤدى لطاولات القراءة بصور هادئة ومريحة بصريا .

الصورة توضح استخدام خاصية انكسار الضوء بقاعة اطلاع مكتبة مونستير

ثانيا : إضاءة مركزة والشمس مصدر من مصادر الضوء المركزه وهى أشعة محددة لا يوجد حائل يعمل على تشتيتها فتكون مركزة على الجسم .

ثالثا : تباين شديد : فنجد المناطق المواجهة للضوء ذات إضاءة عالية وتظهر مناطق للظلال قائمه و حادة و دون تدرج بين مناطق الضوء و مناطق الظلال .

رابعا ظلال حادة : تنتج الاضاءة المركزة ظلالا ذات حواف حاده .

خامسا مساحات إضاءة ضيقة : الاضاءة المركزة تجعل الاشعاع الضوء محددا مما ينتج عن ذلك إضاءة الجزء الساقط عليه فقط

.

تأثير الاضاءة الطبيعية على صحة الانسان:

أثبتت الأبحاث الحديثة أن التعرض للإضاءة الصناعية لمدة طويلة يتسبب في أضرار جسيمة لصحة النسان على المستويين النفسي والجسدي.
وتعد عملية التعرض للتذبذبات الضوئية لمصابيح الفلورسنت والافتقاد للاضاءة الطبيعية أهم الآثار السلبية الناجمة عن العمل المكتبي.
وقد ظهرت نتيجة لذلك شكاوي عديدة من الاحساس بالاجهاد الجسدي والإعياء والصداع الشديد اضافة الى الأرق ومن جانب آخر تعتبر الإضاءة الصناعية الشديدة في مقدمة الأسباب المرجحة للكآبة في بيئات العمل و تعد نظم الإضاءة الصناعية في المباني غير السكنية أحد العوامل الرئيسية لارتفاع معدل استهلاك الطاقة وتشير التقارير المتخصصة إلى أن هذه النظم تمثل حوالي 50% من إجمالي استهلاك الكهرباء في المكاتب .
وإن كان المبنى ذات مسقط أفقي عميق -طول المبنى على الواجهة الرئيسية أقل بكثير من عمق المبنى- فإنه يتم استهلاك طاقة أكثر من المستهلك في التبريد أو التسخين.
وخلال أشهر الصيف الحارة ينتج عن الحرارة المتولدة من نظم الإضاءة الصناعية زيادة ملحوظة في معدل استهلاك الطاقة فيما يخص أجهزة التبريد. ويمكن أن تحقق أنظمة الإضاءة الطبيعية معدل توفير في نفقات استهلاك الطاقة يتراوح مابين 30% و 70% شرط الاستفادة من اجهزة الاضاءة الصناعية بشكل جيد.
فيتحتم البدء بتطوير نظم مبتكرة للتحكم في مصادر الإضاءة الطبيعية وتوزيعها بانتظام في كافة أنحاء المكان بدون زيادة الحرارة أو الوهج.
و تطوير نظم الإضاءة الطبيعية الحديثة بحيث تعيد توجيه ضوء الشمس وغيرها من المصادر الطبيعية الى اماكن مطلوبة. وتعتمد هذه النظم على آليات بصرية متقدمة تعمل على انعكاس وانكسار أو تحقيق انعكاس كلي داخلي لضوء الشمس ويمكن تصميم نظم الإضاءة الطبيعية لتقوم بتعقب ضوء الشمس بشكل نشط أو للتحكم السلبي. في أشعة الشمس المباشرة

مميزات الاضاءه الطبيعية :

-اشعة الشمس لها اهمية كبيرة بالنسبة لكبار السن والاطفال حيث يمتص العظم الكالسيوم من اشعة الشمس في وقت الصباح والعصر فيساعد ذلك على النمو للاطفال والحماية من هشاشة العظام للكبار.
-الاضاءة الطبيعية تبعث على زيادة النشاط وضبط الساعة البايلوجية.

عيوب الاضاءة الطبيعية:

-كثرة التعرض لاشعة الشمس الضارة تسبب السرطان.
-تسبب عدم القدرة على التمييز بين درجات الاضاءة والالوان

.

اهمية الاضاءة الطبيعيه :

عند تصميم الابنية ينحصر فكر المعمارى فى كيفية اضاءتها بالقدر الذى يساعد على الرؤيه و يظهر عناصرها المعمارية و هو فى هذا يلجأ الى وسائل مختلفه طبقا لما تقتضيه طبيعة الموقع وحالة الاضاءه وفى بعض الاحيان يضطر المعمارى الى الاستعانة بالاضاءه الصناعية عندما تنخفض الاضاءه فى عمق المبنى نتيجة فتح نوافذ على مناور او افنية داخلية .الى هنا يبدو الغرض منطقيا اذا كان الغرض من الاضاءة هو الاناره فقط.

فى حياة الانسان:

تتغير الاضاءة الطبيعية فى شدتها و لونها من الشروق الى الغروب و من يوم لاخر و فى خلال شهور السنة و لهذا التغير المستمر تأثير على الانسان و تكيفه مع المكان الذى يعيش فيه.

و فى السنوات الاخيره ركزت الابحاث العلمية على مدى تأثير الضوء الطبيعى على صحة الانسان و نشاط اعضائه و على توازن الجسم و مقاومته.

و قد اجمع كثير من العلماء على ان الانسان يحتاج الى التغيير المستمر فى اضاءة المرئيات حتى يحافظ على مستوى ذكائه,كذلك فان الثبات فى الاضاءة له اثر سيىء بالنسبة لمعدلات افراز الهرمونات و نشاط مركز الاعصاب و الجهاز التنفسى و حيوية الاوعية القريبة من الجلد و كذلك مقدرة الانسان على الاحساس

و من ابحاث أجراها الدكتور هاردى على مجموعه من الناس تعيش داخل ابنية اضاءتها عادية وجد أن الناس المعرضة لمثل هذه الاضاءه المتوسطة تصاب بتلف الانسجة و تمزق الشرايين و اضطراب الدورة الدموية و امراض الكلى و ضعف عضلات القلب علاوة على نقص كمية الاوكسجين بأنسجة الجسم و ينهى الدكتور هاردى قائلا ان ثمن عدم اضاءة الأبنية باضاءة كافية هو الاصابة بالشيخوخة المبكره

و فى مؤتمر الاضاءة لخبراء الطاقة الذى عقد فى ولاية أوهايو الامريكيه سنة 1980 أكد مستشارو شركة جنرال اليكتريك أهمية زيادة الاضاءة لزيادة نشاط الانسان و أن النتائج الاقتصادية التى تترتب على هذا لا يستهان بها.

فى تمييز الالوان :

ثمة خاصية أخرى للاضاة الطبيعية هى اظهار الالوان فمن الصعب تمييز مجموعات من الالوان المجتمعة فى حالة الاضاءة الصناعية ولكن هذا التميز يكون من السهل تحقيقه تحت تأثير الضوءالطبيعى .

ولكن يلاحظ فى نفس الوقت أن للاضاءة الطبيعية تأثيرا أخر وهو شحوب اللون و ذلك لانها تحتوى على كمية كبيرة من الاشعة الفوق بنفسجية ولكن يمكن تجنب ذلك باستخدام مرشح لتلك الأشعة فى زجاج الشباك.

و كذلك يلاحظ أن للألوان المستخدمة فى الاسطح الداخلية لحيز داخلى معين تأثيرا على كمية الضوء فالاسطح ذات الالوان الفاتحة تعكس الضوء وتوزعه بانتظام على عكس السطح ذات الالوان الداكنة.

الاحساس بالفراغ:

الاضاءة الطبيعية تضيف أو تزيد من الاحساس بالاتساع بالنسبة للغرفة وذلك لأن فتحة الاضاءة الطبيعية

تفتح الغرفة للخارج مما يعطى احساسا بأن فراغها أكثر اتساعا,ة هذه الظاهرة قد درست بواسطة عدد من معامل ابحاث البيئة حيث وجد اينوى و مايتا فى عام 1973 أن الاحساس يزداد فى الغرفة ذات الشبابيك الواسعة او كبيرة الحجم ,كذلك فان دخول الشمس و الضوء الطبيعى فى فراغ الغرفة يخلق خاصية ديناميكية للفراغ,ولا يمكن تحقيقها بأى عناصر تصميمية أخرى وذلك لما يحققاه من تباين فى لون الغرفة وفى الضوء نفسه مما يزيد من جمال الفراغ

الاحساس بالمنظر:

ان من أهم خصائص نوافذ الاضاءة انها تعد قنوات اتصال حيوى بين الداخل و الخارج وهو ما يحقق عنصرا هاما هو عنصر المنظر و قد أجريت كثير من الابحاث لدراسة النسبة المثلى بين مساحة النافذة و مساحة الحائط الذى توجد به حتى يحقق منظرا جيدا يمكن تقسيم المنظر الخارجى الى ثلاثة أجزاء : الأول هو منظر السماء و الثانى منظر الأفق و الثالث فهو منظر الأرض .

فالمنظر الأول وهو منظر السماء يعطى الانسان الاحساس بمرور الوقت طوال اليوم و كذاك بطيبة حالة السماء ,وبالتالى الاحساس المباشر بالتغير المستمر فى الضوء الطبيعى طوال اليوم مما يبعد الملل و الخمول . و المنظر الثانى وهو منظر الأفق ,ويعطى الانسان الشعور بالتوازن و الأمان لوجود الاحساس بالسماء و الارض فى نفس الوقت.

أما منظر الأرض فانه يربط بالأنشطة المختلفة الموجودة حوله بالخارج,وهناك كثير من الابحاث والاحصائيات تدرس أى نوع من أنواع المناظر هو المفضل,أهو منظر السماء أم الأفق ام الأرض ,و غنى عن البيان أن كل منهما مرتبط بموضع النافذة فى الحائط.

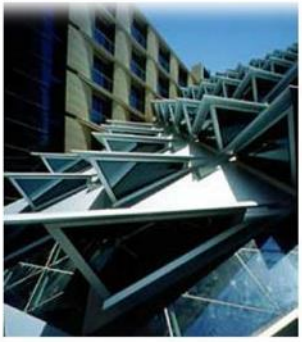
فى حالة الطوارىء:

هناك عامل منفعة اخر للمبانى المضاءة طبيعيا وهو دور فتحات الاضاءة الطبيعية فى حالات الحريق و غيره من حالات الطوارىء.

وبعد استعراض عدد من الحرائق الشديدة فى المبانى عديمة النوافذ,استنتج جوليرات خطورة عدم قدرة السكان على فتح النوافذ لاخراج الدخان من الداخل,علاوة على ذلك فان الاعتماد الكلى على الاضاءة و التهوية الصناعية فى المبانى عديمة النوافذ يعنى أن أى طارىء لانقطاع التيار قد يخلق موقفا حرجا الا اذا توافرت طاقة احتياطية (جوليرات 1964)

الاضاءة الطبيعية تأثيرها على تشكيل الكتل العمرانية:

تأثير الضوء الطبيعي على التشكيلات المعمارية في أعمال المعماري "لوكوربوزييه" .. الذي كان يعرف العمارة بأنها "اللعب الصحيح والمتقن بالكتل تحت الضوء"



تأثير الضوء الطبيعي على التشكيلات المعمارية في أعمال المعماري "نورمان فوستر" .. رائد اتجاه التقنيات المتقدمة في العمارة

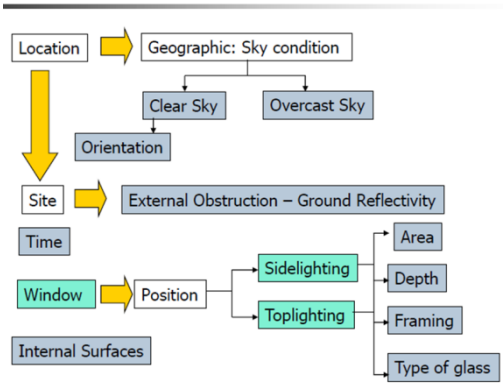
تعتبر الاضاءة الطبيعية اهم عنصر معماري حساس في عملية التصميم. ولذلك اي خطا في ذلك يظهر جليا في التصميم المعماري كمثل عمل غرفة بدون فتحة خارجية. وقد نلجا في بعض الحدود القصوى للاضاءة العلوية Skylights لاعطاء ضوء طبيعي لعنصر من عناصر المبنى. فان استعمال الضوء الصناعي تحدي غير مرغوب فيه, ولذلك يجب تعريض معظم الغرف والفراغات للمبنى للضوء الطبيعي وذلك باظهار شبابيك زجاجية على حوائط المبنى الخارجية.
ويعتبر تشكيل الارض عنصرا مرنا ولذلك يمكن ان نطوعه لتكوين الكتل والفراغات على مستوى ارض الموقع بعدة طرق مختلفة.

فمثلا في المناطق الحارة فيكون توجيه المبني في هذا الاقليم لاعتبارات الشمس اكثر من اعتبارات الرياح وذلك لضمان توفير اكبر قدر من الظلال والبعد عن الهواء الجاف الساخن ويستحسن ان يمر الهواء علي المناطق الرطبة قبل دخوله الي المبني . ومن هذا المنطلق يكون التوجيه الامثل للفتحات هو الشمال ويأتي بعد ذلك التوجيه الي الجنوب حيث تكون عملية التظليل اسهل ويمكن ان يمتد الي 25° جنوب شرقي . وينصح في هذه المناطق بأختيار شكل المبني الذي لا يأخذ استطالة حيث يحقق اكبر قدر من من الفراغات الداخلية بعيدا عن الاحوال المناخية الخارجية. واذا وجدت الاستطالة تكون غالبا للمباني القائمة بذاتها وتكون في اتجاه شرق_ غرب حيث يكون اكبر قدر من الواجهات شمالي فلا تشكل اشعة الشمس مشكلة وجنوبي حيث يكون التظليل اسهل وشكل المبني ذو الكتل المركبة المسقطة للظلال هو المرغوب في مثل هذه المناطق كما تفصل التصميمات القائمة مباشرة علي الارض او اسفلها خاصة في البيوت السكنية التي يمكن اقامتها كلها او جزء منها تحت سطح الارض وذلك للتقليل بقدر الامكان من الانتقال الحراري الي الداخل

اما في المناطق الرطبة فيكون توجيه المبني لاعتبارات الرياح اكثر من الشمس حيث يمكن معالجة الشمس بطرق عدة وفي حالة تكييف المبني تعود الشمس لتأخذ الاعتبار الاول في التصميم

ويستحسن ان يأخذ شكل المبني استطالة اتجاه شرق – غرب فذلك يزيد من مسطح الوجهات الخاجية ويسهل عملية التهوية .

Factors Affecting Illuminance due to Daylighting-Apertures



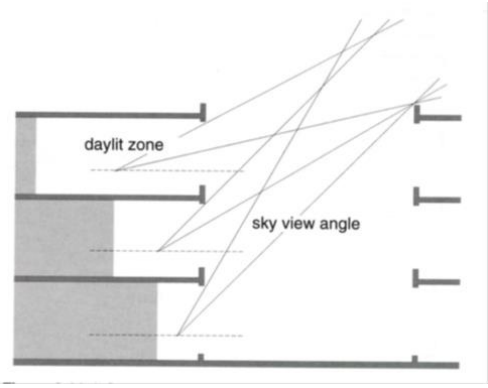
الاضاءة داخل المبانى :

الشمس هى المصدر الأساسى للضوء الطبيعى على الكرة الأرضية و الضوء ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطسية و للتعرف على اهمية كمية الأضاءة لحياة الانسان تؤكد على أن الرؤيه تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمه للجسم فى حالة الاضاءة الصحية و النظر السليم , و ان اى نقص فى هذه الاضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص

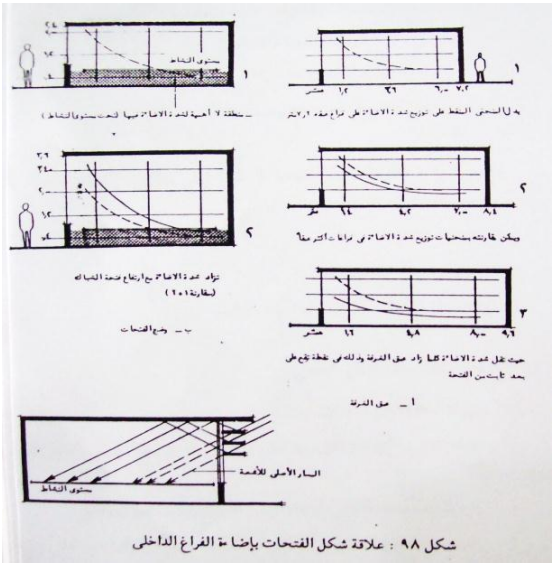
التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلى :

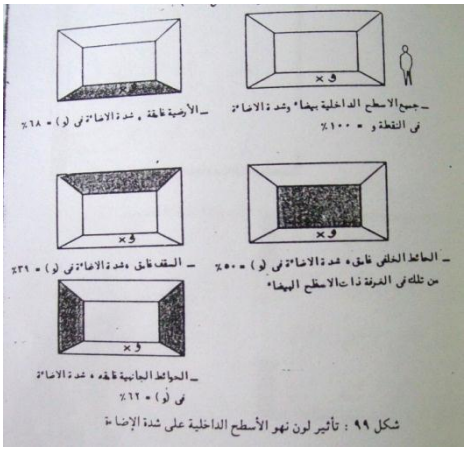
1- أن يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الامكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغلله
2- توزيع الشبابيك و اختيار اماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعى و بخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر
3- تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالافنية مثلا) بالمبنى تسمح للانسان بأن يستفيد من الاشعه البنفسيجيه مع مراعاه عامل الخصوصيه
4- أن يراعى فى تخطيط الموقع ارتفاعات المبانى و المسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعى عن مبنى اخر قريب منه أو يواجهه

يتوقف التوزيع الفعلى لشدة الاضاءة داخل الغرفة على الاتى :

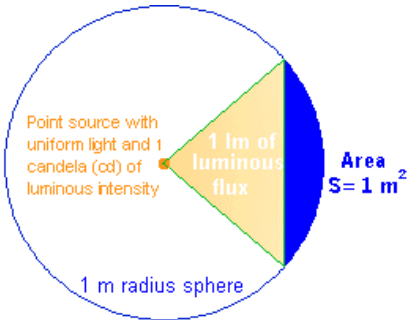


1- عمق الغرفة حيث تقل شدة الاضاءه كلما بعدت المسافة عن الشباك و عموما يمكن الاعتماد على الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ حتى مسافة 6,.. متر الى 7,5 متر من مصدر الضوء و هذا يتوقف لها اساسا على شكل الفتحات و مسطحها .
2- وضع الفتحات يسمح الشباك ذو الارتفاع الكبير للضوء بالدخول الى عمق داخل الغرفة أكبر من ذلك الذى يسمح به شباك ذو ارتفاع صغير بنفس الحجم و يمكن استخدام العواكس فى اسقاط الأشعة الضوئية فى مسافات أعمق داخل الفراغ و ذلك بعكسها على السقف
3- نهو الاسطح الداخلية: و هو من أهم العوامل التى تساعد على التحكم فى الضوء , فالاسطح ذات الالوان الفاتحه تعكس الضوء و توزعه بانتظام كما تقلل من شدة اللمعان الذى قد يكون متعبا للعين و يشكل السقف أهم عنصر مؤثر فى توزيع الاضاءة المنعكسة و من المستحب أن يكون فاتح اللون أو ابيض , أما الأرضية فهى ليس بتأثير كبير و هى بذلك تعطى الحرية للمصمم فى استعمال الألوان الغامقة مع مراعاة تجنب التباين الشديد المرهق للعين .


شكل ٩٨ : علاقة شكل الفتحات باضاءة الفراغ الداخلى

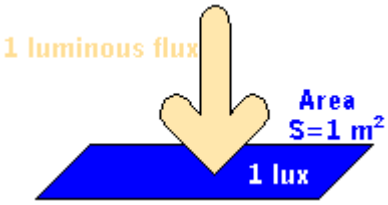

شكل ٩٩ : تأثير لون نهو الأسطح الداخلية على شدة الإضاءة

معامل الاضاءة الطبيعية :



نظرا لتغير شدة الاضاءة على مدى ساعات النهار , لجأت بعض الطرق لايجاد نسبة مجردة لتكون أساسا لتصميم الاضاءة الطبيعية , و هذة النسبة هى معامل الاضاءة الطبيعية .

و يعرف معامل الاضاءة الطبيعية بأنه نيبة شدة الاضاءة فى نقطة داخل الفراغ الى شدة الاضاءة خارجه فى نفس اللحظة و يعبر عنه بنسبة مئوية .



فاذا كانت (ϕ داخل) هى شدة الضاءة بالداخل
و (ϕ خارج) هى شدة الاضاءة بالخارج
يكون معامل الاضاءة الطبيعية (ط) = داخل \ خارج * 100

و عند معرفة معامل الاضاءة الطبيعية (ط) يمكن بمعلومية شدة الاضاءة الخارجية حساب شدة الاضاءة الداخلية .

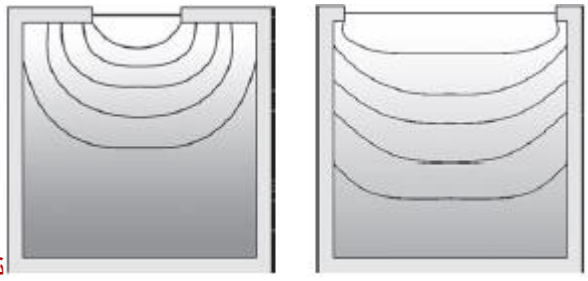
مثال: (ط) = 8 %
Φ خارج = 6000 لوكس
Φ داخل = 8 * 6000 \100 = 480 لوكس

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ :

أولا فى المسقط الافقى :

يمكن معرفة توزيع الاضاءة الطبيعية على المستوى الافقى فى غرفة باتباع الخطوات الاتيه :

1- رسم شبكيه منتظمة على المسقط الافقى للغرفة و تحديد نقط التقاطع
2- حساب شدة الاضاءة الداخلية لكل نقطه و ذلك يجمع مركباتها مع أخذ العوامل المؤثرة (ص, ز , ق) فى الاعتبار
3- قياس شدة الاضاءة الخارجية بواسطه جهاز لايت ميتر light meter
4- حساب معامل الاضاءة الطبيعية (ط) لكل نقطة .
5- توصيل النقط المتحدة فى معامل الاضاءة الطبيعية للحصول على شكل توزيع الاضاءة الطبيعية daylight factor contours



توزيع الاضاءة فى المسقط الافقى

و هذا الشكل يسمح بتحديد المواضع التى لا تحقق اضاءة كافية للنشاط المطلوب و معالجتها سواء بتعديل تصميم الفتحات أو باضافة اضاءة صناعية .

جدول يوضح العلاقة بين الاضاءة الطبيعية و الانشطة المختلفة :

Category	Recommended illuminance [lux]			Example
General areas that are not in permanent use or that do not demand a high visibility of the task	20	30	50	public areas
	50	100	150	orientation during short stop
	100	150	200	rooms that are not in permanent use (storage rooms)
General lighting for indoor work	200	300	500	details easy to see (operation of machinery)
	300	500	750	normal visual tasks (offices)
	500	750	1000	details difficult to see (quality control)
Task lighting for highly demanding work	750	1000	1500	demanding task undertaken for an extended time (watchmaking)
	1000	1500	2000	extremely fine details (microelectronic assembly)
	>2000			special tasks (surgery)

Location	Average Daylight Factor (%)	Minimum Daylight Factor (%)	Working Plane
General Office	5	2	desks
Classroom	5	2	desks
Entrance Hall	2	0.6	working plane
Library	5	1.5	tables
Drawing Office	5	2.5	boards
Sports Halls	5	3.5	floor

ثانيا فى المستوى الرأسى:

يستعمل جهاز مقياس شدة الاضاءة الفراغى spatial illuminance meter فى تحديد مقداره و اتجاه الأشعة الضوئية , و تتبع الخطوات الأتية :

1- يتم توقيع المتجهات vectors الممثلة للأشعة على شكل أسهم صغيرة فى القطاع الرأسى
2- يرسم منحنى مماس لتلك الاتجاهات ليمثل شكا انسياب الضوء داخل الفراغ
3- عند وجود أكثر من مصدر ضوئى تضاف المتجهات بالطريقة العادية

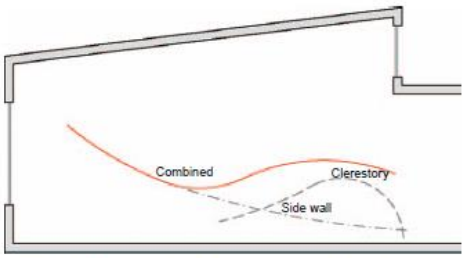


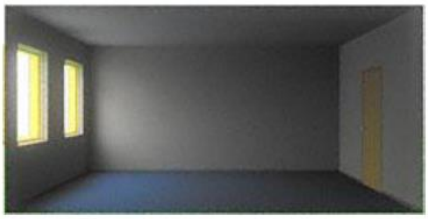
Figure 6.3 Balanced daylight penetration from two opposite side windows.

Figure 6.4 Daylight penetration from two adjacent side windows allows for more balanced daylight distribution and less glare.

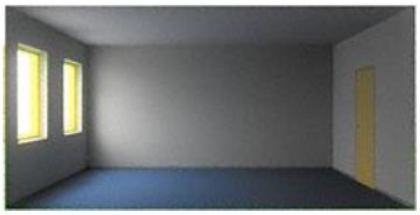
الفتحات و التعرض للشمس

من العوامل التي تحدد التأثير الحراري لمساحة النافذة ظروف الاظلال عندما تكن النوافذ قابلة لفتح ومظللة فإن زيادة مساحتها يجعل درجات الحرارة الداخلية قريبة من المستوى الخارجي ويتم هذا نتيجة لعاملين:

ceiling 0, walls 0, floor 0
DFaverage = 2.1



ceiling 0.4, walls 0.35, floor 0.1
DFaverage = 2.4



ceiling 0.8, walls 0.7, floor 0.2
DFaverage = 3.2

-معدل التهوية الأعلى

-المقاومة الحرارية الأكل بالنسبة المساحات الزجاج بمقارنتها بالحوائط العادية

وعندما لا يتم تظليل النوافذ فإن ذلك يؤدي إلى إكتساب أعلى للحرارة الشمسية وبالتالي يرفع من درجة حرارة الداخلية وقد تم قياس درجات حرارة الهواء الداخلي في دراسة لمنطقة (النقب) شبه القاحلة في فلسطين المحتلة في مباني بالحجم الطبيعي نسبة مساحة النافذة إلا مساحة الأرضية فيها هي 8 % وقد تمت القياسات تحت 3 ظروف :

- **عندما كانت النوافذ مغلقة ومظللة**
- **عندما كانت النوافذ مفتوحة ومظللة**
- **عندما كانت النوافذ مفتوحة وغير مظللة**

وقد كانت درجات الحرارة الداخلية أعلى بمعدل 1.5 درجة في المبنى غير المظلل النوافذ حتى مع وجود النوافذ الصغيرة والتهوية العابرة

وفي دراسة أخرى على مباني بالحجم الطبيعي أيضاً في منطقة قريبة من البحر تم تسجيل درجات حرارة الداخلية في مبني سكنية سابقة التصنيع مساحة النافذة فيها إلى مسح الأرضية لا تزيد على 6% وقد تضمنت ظروف الإختبار تنظيمات متعددة لنوافذ والشيش الخارجي الذي كان من النوع القبل لسحب ويمكن تلخيص نتائج هذا الإختبار فيما يلي :

في حالة النوافذ المغلقة والشيش المغلق جزئياً الذي يقطع الإشعاع بينما يسمح بمرور الهواء كان معدل درجة الحرارة الداخلية يتراوح ما بين 1 إلا 2 درجة مئوية تحت درجة الحرارة الخارجية القصوي

وبالنسبة للنوافذ المغلقة والشيش فقد كان معدل درجة الحرارة الداخلية حوالي 4 درجات مئوية من حوالي 4 درجات فوق درجة الحرارة الخارجية الصغرى إلى 1 درجة مئوية تحت درجة الحرارة القصوى

وبالنسبة للنوافذ المغلقة والشيش المفتوح وهو أعلى تسخين بواسطة النوافذ فقد ثبتت درجة حرارة الخارجية عند حوالي 1 درجة مئوية تحت درجة الحرارة القصوى

الشبابيك

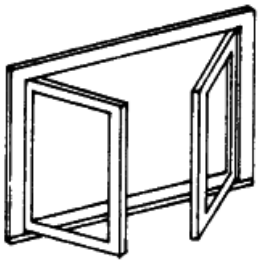
تعتبر الشبابيك وحدات أساسية في المباني بجانب أنها وسيلة للتهوية والإضاءة والنظر من خلالها على المناظر الخارجية أوالداخلية إلا أنها يجب أن تحقق فيها بعض صفات ووظائف الحوائط والقواطع . كما قد يضاف إلي بعضها أنواعها وظائف لأغراض مختلفة.

وتشيد ارتفاع أعتاب الشبابيك في حوائط المباني عادة بارتفاع أعتاب الأبواب كما أنها تشيد داخل فتحات الحوائط المعدة لذلك بمقاسات تناسب غرضها وقد تصنع الشبابيك من الأخشاب اللينة أو الصلبة أو المعادن.

يفضل أن لا يقل عرض الشباك الخارجي لأي حجرة يستعملها الإنسان لمعيشته (Habitable Room) عن 1/10 من مساحة أرضية الحجرة مقسوما على ارتفاع الشباك .

كما يجب أن تصنع وتركب الشبابيك بطريقة لا تسمح بمرور تيار الهواء أو تسرب مياه الأمطار من بين أعضائها إلي داخل الحجرة .

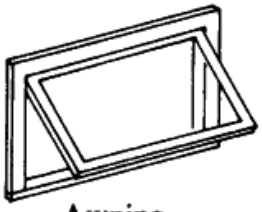
أنواع الشبابيك:



1) **الشبابيك المفصلية (Hinged Windows) :** وتضم الشبابيك المفصلية عدة أنواع:

الشبابيك ذات الضلفتين (Casement Window) : تتميز هذه الشبابيك بأنها تعطي تهوية جيدة لأنه يمكن فتحها بالكامل ، من الممكن استخدامها في غرف النوم وغرف المعيشه ...بمعنى اخر الغرف المحددة المساحه ..

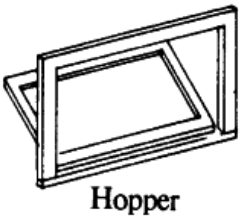
الشباك المنفتح أفقيا وهو نوعان:



Awning

شباك مثبت بمفصلات علوية(Awning Window) : وهو شباك عبارة عن ضلفة واحدة مثبتة بفصلات من الأعلى وهي متعددة الفوائد فبجانب الإضاءة والتهوية تعتبر وسيلة جيدة لحماية الغرفة من الأمطار ولأنها لا تنفتح بشكل كامل فهي لا توفر تهوية عالية مثل الشباك ذو الضلفتين.

ويتميز هذا الشباك بأنه يعطي مساحات واسعة الا انه من المفضل استخدامه في الصالونات والبهو الواسع وغرف الطعام ..

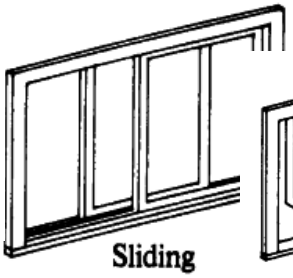


Hopper

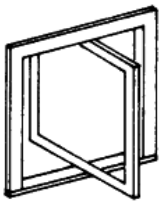
شباك مثبت بمفصلات سفلية (Hopper Window) : وهو لا يختلف كثيرا عن الشباك السابق إلا أنه لا يمنع دخول الأمطار .

2) **الشبابيك المنزلقة (Sliding Windows)** : ميزتها توفر مساحه كما انها من الزجاج والالوميتال مما يسهل تنظيفها والتعامل معها. هناك عدة أنواع من الشبابيك المنزلقة:

Double or single-hung



Sliding

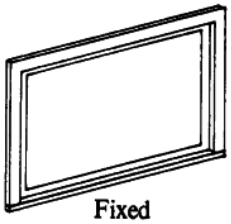


Center pivot

الشبابيك المنزلقة أفقيا (Horizontal Sliders) :
تتميز هذه الشبابيك بمرونة تصميمها وسهولة استخدامها وتستعمل بنطاق واسع في المباني الحديثة .

الشبابيك المنزلقة رأسيا (Vertical Sliding Windows) : تتميز بتوفيرها للمساحة وسهولة استخدامها ومستعملة بنطاق واسع وخاصة في الدول الأوربية . وتكون إحدى الضلفتين ثابتة والأخرى متحركة أو كلتيهما متحركتان .

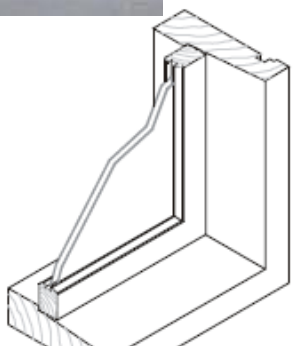
3) **الشبابيك المحورية (Pivoted Windows) :** وهي عبارة عن شبابيك ذات ضلف دوارة ، تدور حول محور رأسي أو أفقي وتستعمل أكثر في المباني العامة



4)الشبابيك الثابتة: وهي شبابيك غير قابلة للفتح الغرض منها الإضاءة الطبيعية فقط ولا تستخدم في التهوية لأنها لا تسمح بمرور الهواء وفي الغالب تكون الشبابيك الثابتة مع شبابيك أخرى قابلة للفتح حسب التصميم .

الشيش:

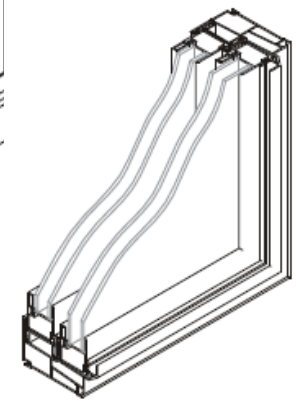
هو عبارة عن ضلف ملحقة بالشباك ويستعمل للتحكم في الإضاءة الطبيعية للحد من الإبهار أو لتوفير الظلال وبشكل أخص في الفراغات السكنية مثل غرف المعيشة والنوم التي قد تتطلب عدم وجود إضاءة في فترات نهارية معينة والشيش ويعمل عن طريق تشتيت وكسر آشعة الشمس الساقطة عليه والشيش من الممكن أن تكون ضلفه خشبية أو معدنية أو من الحصيرة ويتم تثبيتها بفصلات في حلوق الشباك



خامات الشبابيك :

الشبابيك الخشبية: تتميز الشبابيك الخشبية بأنها عازلة جيدة للحرارة ولكنها تحتاج إلى عناية وصيانة بصفة دائمة لأنها تتأثر بالرطوبة ويمكن معالجتها عن طريج الدهان بمواد عازلة للرطوبة

الشبابيك الألومنيوم: تتميز الشبابيكالألومنيوم بأنها أكثر تحملا من الخشب ولكن الألومنيوم يتأثر بالحرارة والبرودة لذلك فهو لا يعزل البرودة بشكل جيد ويفقد حرارته بسهولة ولكن هناك تقنيات جديدة لمعالجة هذا العيب .



الشبابيك المصنعة من مادة PVC :

وهي شبابيك جديدة مصنعة من مادة Polyvinyl chloride (PVC) وتتميز هذه الشبابيك بأنها لها خواص جيدة للتحكم في المناخ ولا تحتاج لصيانة بصفة دائمة ولها مقاومة جيدة للفقدان الحراري . ومادة الـPVC متعددة الألوان وتناسب جميع الاستخدامات .

الشبابيك المصنعة من الألياف الزجاجية Fibreglass :

وهي شبابيك حديثة وإلى حد كبير تشبه شبابيك الـPVC ولكنها تتمتع بصلابة أكبر.

علاقة الشبابيك بالإضاءة الطبيعية:

هناك عدة عوامل مرتبطة بالشباك ومؤثرة على شدة الإضاءة:

1) أبعاد الشبابيك وعددها:

كلما زاد مسطح الشباك بالنسبة للفراغ كانت الإضاءة أشد لذلك تكون مسطحات وأعداد الشبابيك أكبر في الأماكن التي لا ترى الشمس بصفة دائمة وبالنسبة للأماكن التي تشتد فيها الشمس تكون مسطحات الشبابيك أصغر و أعدادها أقل.

2) توجيه الشباك:

توجيه الشباك يؤثر على الإضاءة الطبيعية ففي الواجهة الشرقية والغربية يكون ضوء الشمس مبهر في فترات محددة وذلك يسبب إزعاج بصري أما في الشمال فتكون الإضاءة جيدة وغير مبهرة لذلك فمعظم المباني الإدارية والتعليمية وغيرها من المباني التي تعتمد على الإضاءة الطبيعية بشكل رئيسي تكون شبابيكها موجهة ناحية الشمال. أما الواجهات الشرقية والغربية يمكن معالجتها بكاسرات رأسية والواجهة الجنوبية بكاسرات أفقية أو باستخدام الشيش للتحكم اليدوي في كمية الإضاءة المرغوب فيها.

3) نوع الزجاج المستخدم :

نوعية الزجاج تؤثر على كمية الضوء الذي يدخل الفراغ وكذلك لون الزجاج فالزجاج الملون يقلل من شدة الضوء.

4) زاوية ميل الشباك:

الشباك الرأسي هو أكثر الشبابيك التي تسمح بمرور الضوء أما الشبابيك المائلة والأفقية فتقلل من كمية الضوء المار بها وذلك لقابلية تراكم الأتربة على السطح.

الاضاءة داخل المبانى :

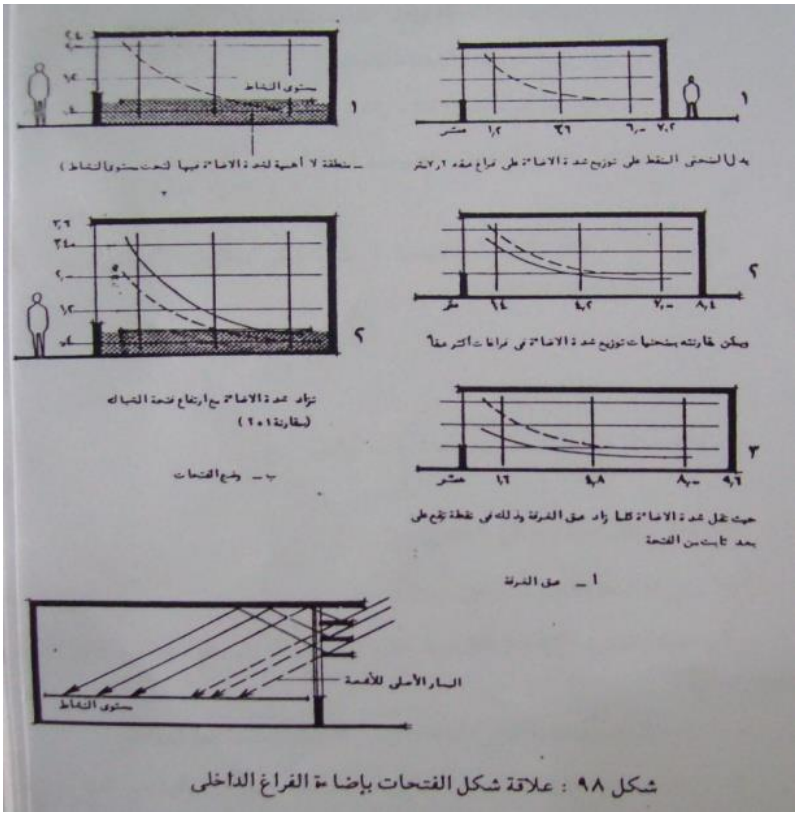
الشمس هى المصدر الأساسى للضوء الطبيعى على الكرة الأرضية و الضوء ينتشر على هيئة موجات كهرومغناطسية و للتعرف على اهمية كمية الأضاءة لحياة الانسان تؤكد على أن الرؤيه تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمه للجسم فى حالة الاضاءة الصحية و النظر السليم , و ان اى نقص فى هذه الاضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص

التصميم الجيد للمبنى يجب أن يشتمل على ما يلى :

5- أن يكون بكل حجرة نافذتان بقدر الامكان موزعتان على حائطين حتى يتم تجنب ظاهرة الزغلله
6- توزيع الشبابيك و اختيار اماكنها للحصول على أكبر قدر من الضوء الطبيعى و بخاصة المنعكس مع محاولة تجنب الضوء المباشر
7- تخصيص بعض الفراغات المكشوفة (كالافنية مثلا) بالمبنى تسمح للانسان بأن يستفيد من الاشعه البنفسيجيه مع مراعاه عامل الخصوصيه
8- أن يراعى فى تخطيط الموقع ارتفاعات المبانى و المسافات بينها بحيث لا يحجب مبنى الضوء الطبيعى عن مبنى اخر قريب منه أو يواجهه

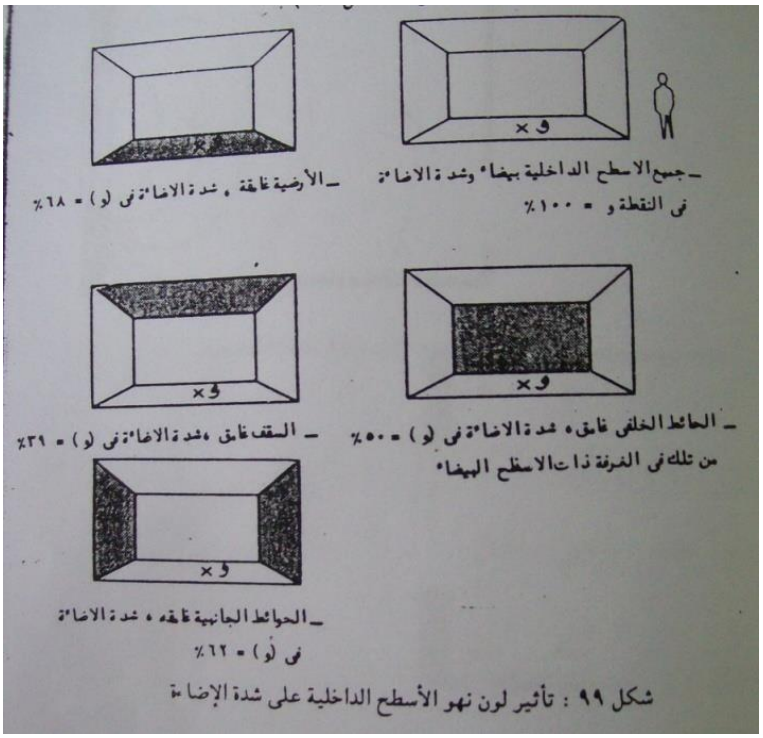
يتوقف التوزيع الفعلى لشدة الاضاءة داخل الغرفة على الاتى :

4- عمق الغرفة حيث تقل شدة الاضاءه كلما بعدت المسافة عن الشباك و عموما يمكن الاعتماد على الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ حتى مسافة ..6, متر الى 7,5 متر من مصدر الضوء و هذا يتوقف لها اساسا على شكل الفتحات و مسطحها .
5- وضع الفتحات يسمح الشباك ذو الارتفاع الكبير للضوء بالدخول الى عمق داخل الغرفة أكبر من ذلك الذى يسمح به شباك ذو ارتفاع صغير بنفس الحجم و يمكن استخدام العواكس فى اسقاط الأشعة الضوئية فى مسافات أعمق داخل الفراغ و ذلك بعكسها على السقف



شكل ٩٨ : علاقة شكل الفتحات بإضاءة الفراغ الداخلى

6- نهو الاسطح الداخلية: و هو من أهم العوامل التى تساعد على التحكم فى الضوء , فالاسطح ذات الالوان الفاتحه تعكس الضوء و توزعه بانتظام كما تقلل من شدة اللمعان الذى قد يكون متعبا للعين و يشكل السقف أهم عنصر مؤثر فى توزيع الاضاءة المنعكسة و من المستحب أن يكون فاتح اللون أو ابيض , أما الأرضية فهى ليس بتأثير كبير و هى بذلك تعطى الحرية للمصمم فى استعمال الألوان الغامقة مع مراعاة تجنب التباين الشديد المرهق للعين .



شكل ٩٩ : تأثير لون نهو الأسطح الداخلية على شدة الإضاءة

معامل الاضاءة الطبيعية :

نظرا لتغير شدة الاضاءة على مدى ساعات النهار , لجأت بعض الطرق لايجاد نسبة مجردة لتكون أساسا لتصميم الاضاءة الطبيعية , و هذة النسبة هى معامل الاضاءة الطبيعية .

و يعرف معامل الاضاءة الطبيعية بأنه نيبة شدة الاضاءة فى نقطة داخل الفراغ الى شدة الاضاءة خارجه فى نفس اللحظة و يعبر عنه بنسبة مئوية .

داخل) هى شدة الضاءة بالداخل Φفاذا كانت (

خارج) هى شدة الاضاءة بالخارجΦو (

يكون معامل الاضاءة الطبيعية (ط) = داخل \ خارج * 100

و عند معرفة معامل الاضاءة الطبيعية (ط) يمكن بمعلومية شدة الاضاءة الخارجية حساب شدة الاضاءة الداخلية .

مثال: (ط) = 8 %

خارج = 6000 لوكس Φ

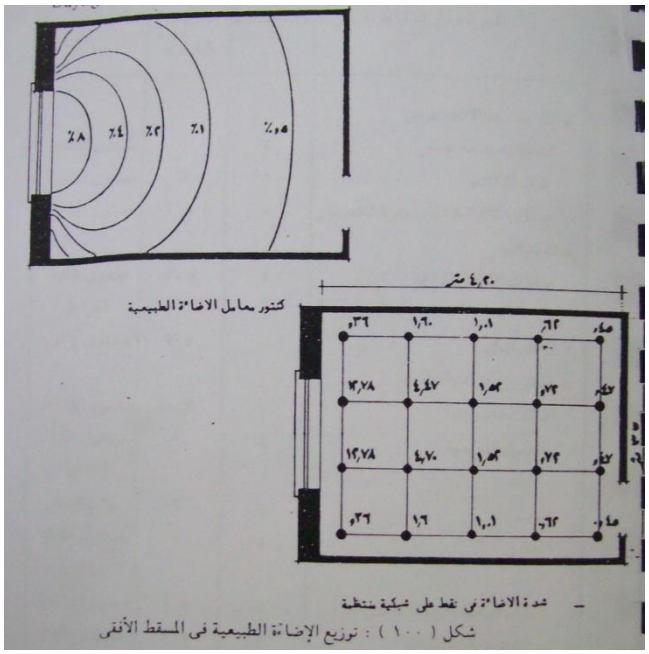
داخل = 8 * 6000 \100 = 480 لوكس Φ

توزيع الاضاءة الطبيعية داخل الفراغ :

أولا فى المسقط الافقى :

يمكن معرفة توزيع الاضاءة الطبيعية على المستوى الافقى فى غرفة باتباع الخطوات الاتيه :

6- رسم شبكيه منتظمة على المسقط الافقى للغرفة و تحديد نقط التقاطع
7- حساب شدة الاضاءة الداخلية لكل نقطه و ذلك يجمع مركباتها مع أخذ العوامل المؤثرة (ص, ز , ق) فى الاعتبار
8- قياس شدة الاضاءة الخارجية بواسطه جهاز لايت ميتر light meter
9- حساب معامل الاضاءة الطبيعية (ط) لكل نقطة .
10- توصيل النقط المتحدة فى معامل الاضاءة الطبيعية للحصول على شكل توزيع الاضاءة الطبيعية daylight factor contours



شكل (١٠٠) : توزيع الإضاءة الطبيعية فى المستوى الأفقى

و هذا الشكل يسمح بتحديد المواضع التى لا تحقق اضاءة كافية للنشاط المطلوب و معالجتها سواء بتعديل تصميم الفتحات أو باضافة اضاءة صناعية .

جدول يوضح العلاقة بين الاضاءة الطبيعية و الانشطة المختلفة :

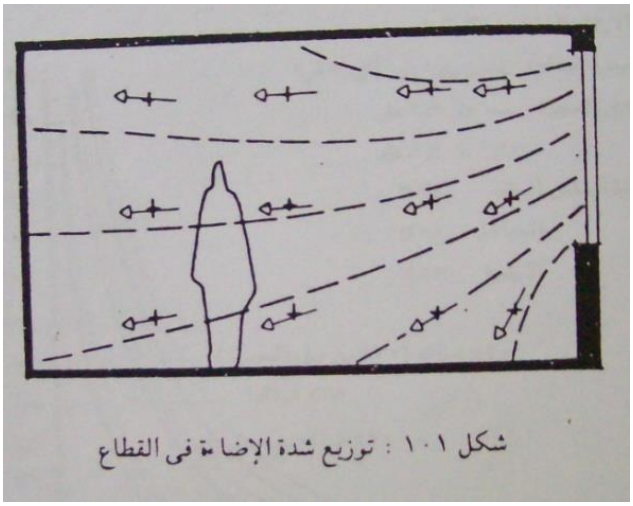
جدول ٨ الحد الأدنى لمعامل الإضاءة الطبيعية لعناصر الوحدات السكنية

العنصر ومكان النشاط	الحد الأدنى لمعامل الإضاءة الطبيعية ٪
* صالة المعيشة ما يزيد عن ١/٣ عمق الغرفة ، ولكن بمساحة توزيع ٧ م٢ كحد أدنى .	١
* غرفة النوم ما يزيد عن ٣/٤ عمق الغرفة ، ولكن بمساحة توزيع ٥,٥ م٢ كحد أدنى .	٠,٥
* المطبخ ما يزيد عن ١/٣ عمق الغرفة ، ولكن بمساحة توزيع ٤,٥ م٢ كحد أدنى .	٢

ثانيا فى المستوى الرأسى:

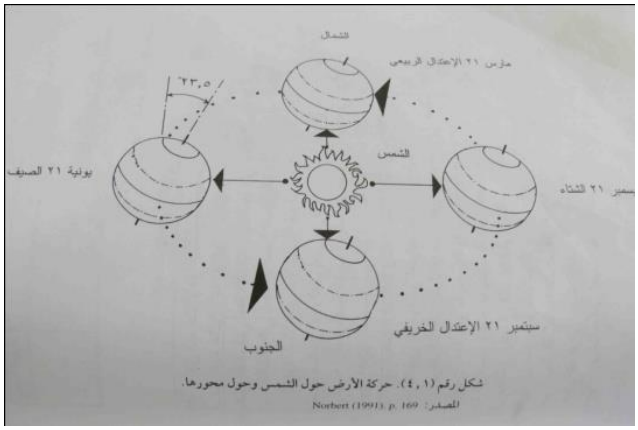
فى تحديد مقداره spatial illuminance meterيستعمل جهاز مقياس شدة الاضاءة الفراغى
و اتجاه الأشعة الضوئية , و تتبع الخطوات الأتية :

4- يتم توقيع المتجهات vectors الممثلة للأشعة على شكل أسهم صغيرة فى القطاع الرأسى
5- يرسم منحنى مماس لتلك الاتجاهات ليمثل شكا انسياب الضوء داخل الفراغ
6- عند وجود أكثر من مصدر ضوئى تضاف المتجهات بالطريقة العادية



شكل ١٠١ : توزيع شدة الإضاءة فى القطاع

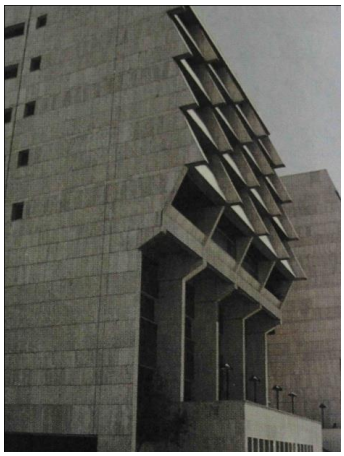
الكاسرات الشمسيه و التظليل



شكل رقم (٤,١): حركة الأرض حول الشمس وحول محورها.
المصدر: Norbert (1991), p. 169

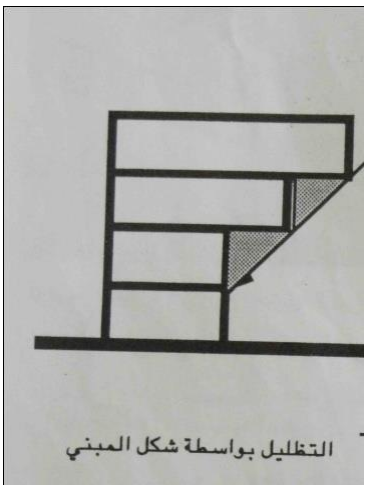
يوجد للأرض حركتان هما دوران ألأرض حول نفسها مره كل لأربعة وعشرين ساعه و هو ما يسبب تعاقب الليل و النهار و دوران الأرض حول الشمس مره كل سنه وهو ما يسبب تعاقب الفصول الأربعه على أن الحركه الظاهريه للشمس حول الأرض خلال السنه تكون بين مدار السرطان شمالا و مدار الجدى جنوبا و تكون الأشعه عموديه على مدار السرطان (خط عرض 23.5 درجه شمالا) فى شهر يونيه وهو أقصى خط عرض تصله الشمس فى نصف الكره الشمالى حيث يكون الصيف بينما يكون الشتاء على نصف الكره الجنوبى

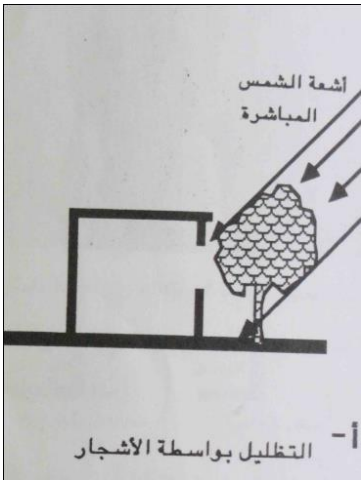
ان الهدف الأساسى من وجود كاسرات الشمس هو منع أشعة الشمس السقوط على الغلاف الخارجى للمبنى أو النفاذ الى الفراغات الداخليه عندما تصبح درجان الحراره للهواء الخارجى أعلى من معدلات المطلوبه للراحه الحراريه للأنسان أما خلال فصل الشتاء البارد لا تكون هناك ضروره لحماية المبنى من أشعة الشمس بل قد يكون سقوط الأشعه و نفاذها الى الفراغات الداخليه ضروريا من أجل المساعده فى التدفئه



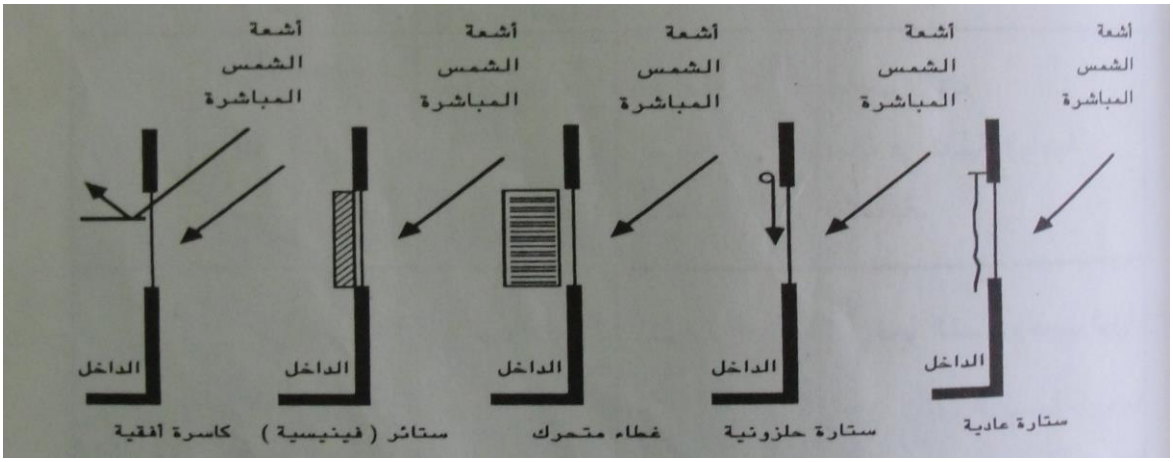
ينقسم تأثير أشعة الشمس الى قسمين رئيسين القسم الأول يتمثل فى تدفق الحراره و الثانى يتمثل فى أشعة الشمس المباشره الداخله الى الفراغ الداخلى من خلال الفتحات و النوافذ و المواد الشفافه

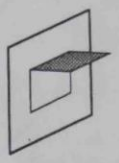
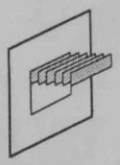
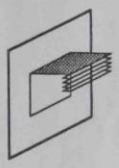
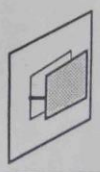
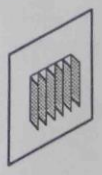
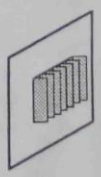
عندما تكون قوة أشعة الشمس عاليه جدا كما هو الحال فى معظم المناطق الحاره و عندها يكون التظليل للنافذه فى غاية الأهميه و هناك العديد من الوسائل التى تتيح الحمايه للنافذه من أشعة الشمس و التى تتمثل فى تصميم المبنى أو التظليل بواسطة الأشجار أو التظليل بواسطة كاسرات الشمس و التى تعتبر الوسيله الأكثر انتشارا و أكثر فعاليه اذا كان تظليل المبنى من المتطلبات الهامه فأن تظليل الفتحات و النوافذ يعتبر دا أهميه قصوى ان الحمل الحرارى من أشعة الشمس ينقسم الى الى ثلاثة عناصر رئيسيه هى أشعة الشمس المباشره و الأشعه المنعكسه و الأشعه المنتشره ففى المناطق ذات المناخ الحار الرطب ترتفع نسبة الأشعه المنتشره فى الفضاء الخارجى نتيجة لوجود السحب الكثيفه بينما ترتفع نسبة الأشعه المنعكسه فى المناطق ذات المناخ الحار الجاف نتيجة لوجود المسطحات الصخريه





ان المساحة الشاسعة التى تأتى منها الاشعة المنتشرة يجعل التحكم فيها أمر بالغ الصعوبة,ولكن يمكن التقليل من مفعولها بواسطة الكاسرات و الستائر الداخلية أو تلك التى توضع داخل الفراغ الخاص بالزجاج المزدوج ..أما التحكم فى مفعول الأشعة المباشرة يأتى بفاعلية كبيرة بواسطة كاسرات الشمس الخارجية .ان كاسرة الشمس المثالية يجب أن توفر الحماية المطلوبة من أشعة الشمس المباشرة دون حجب الرؤية ,أو التقليل من فعالية التهوية الطبيعية.

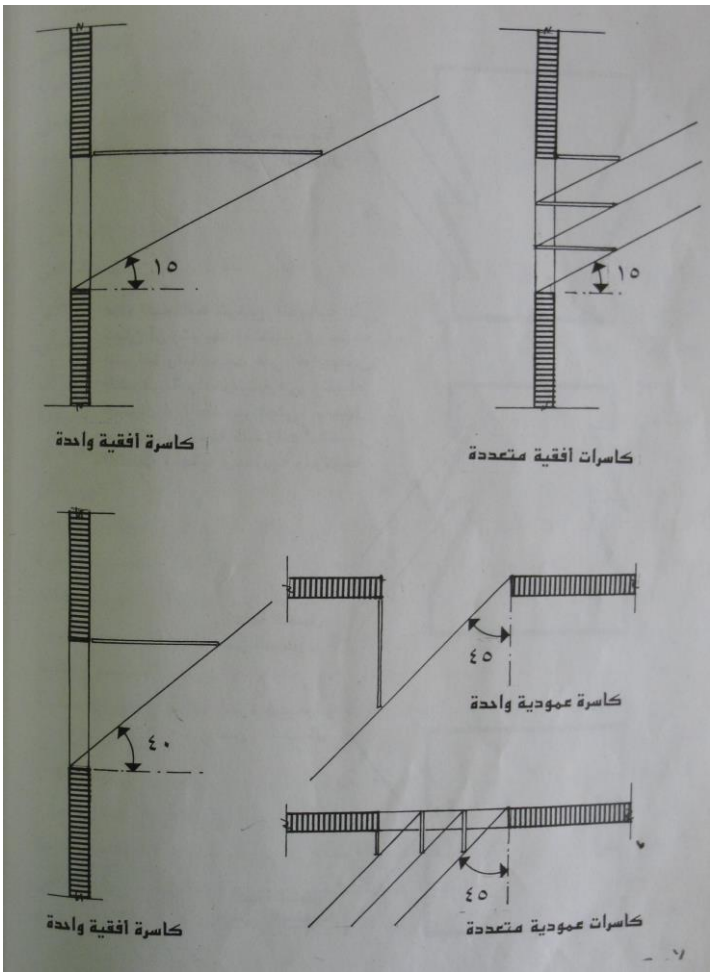


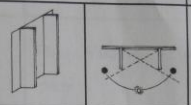
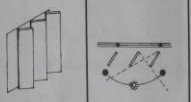
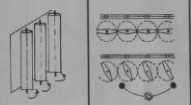
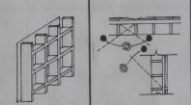
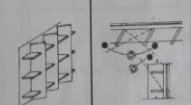
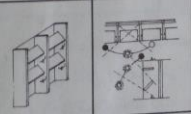
شكل الكاسرة	وصف الكاسرة	التوجيه المفضل	خصائص الكاسرة
	كاسرة أفقية	الجنوبية الشرقية الغربية	تحجز الهواء الحار وتتراكم عليها الأتربة والشوائب والجليد.
	كاسرة أفقية مكونة من الزعانف.	الجنوبية الشرقية الغربية	حرية حركة الهواء، تراكم قليل للأتربة والجليد.
	كاسرة عمودية من الزعانف	الجنوبية الشرقية الغربية	تساعد في تخفيض الطول الأفقي للكاسرة الأفقية. كما أنها تؤثر على مستوى الرؤية.
	كاسرة عمودية	الجنوبية الشرقية الغربية	حركة في حركة الهواء. لا وجود للأتربة والجليد. تحجب الرؤية.
	زعانفعمودية	الشرقية الغربية الشمالية	تحجب الرؤية فعالة في تظليل الواجهة الشمالية.
	زعانف مائلة	الشرقية الغربية	تميل نحو الشمال وتحجب الرؤية

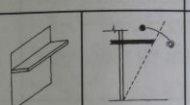
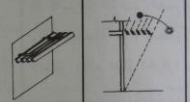
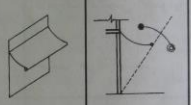
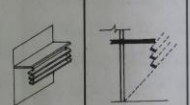
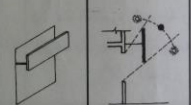
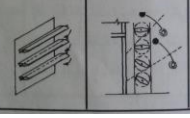
ان الكاسره الافغيه فعاله جدا عندما تعمل لتظليل نافذه على الواجهه الجنوبيه خلال فصل الصيف, و ذلك لأن زاوية ارتفاع الشمس تكون كبيره فى هذه الفتره , فى حين ان فعاليتها تكون محدوده عندما تستعمل لتظليل الواجهه الشرقيه أو الجنوبيه السرقيه , أو الجنوبيه الغربيه , أو الغربيه

أما الكاسره العموديه تكون فعاله جدا عندما تستعمل لتظليل نافذه على الواجهه الشماليه , هناك صعوبه كبيره فى تظليل النوافذ التى توجد على الواجهتين الشرقيه و الغربيه , و ذلك لأن زاوية ارتغاع الشمس تكون صغيره جدا فى الصباح على الواجهه الشرقيه, و قبل غروب الشمس على الواجهه الغربيه. لا شك ان الحل الامثل فى هذه الحاله يكمن فى تفادى عمل فتحات على هاتين الواجهتين . أما اذا كانت هناك ضروره ملحه لذلك فان الحل يكون بتوجيه النافذه قدر المستطاع نحو الشمال أو الجنوب . و غى حالة تعذر اللجوء الى الحل الاخير يمكن استعمال الكاسرات الافقيه و العموديه معا , و التى قد تؤدى الى حجب الرؤيه .

وبما أن الهدف الاساسى من الكاسرات هو منع أشعة الشمس المباشره من النفاد الى الفراغ الداخلى أثناء الفتره الحاره ,فأن استعمال عدة وحدات من الكاسرات الصغيره تؤدى المفعول نفسه الذى تؤديه كاسره واحده كبيره .



نمط التظليل	رسم توضيحي للكاسرة	خصائص الكاسرة
		إن كاسرات الشمس العمودية فعالة جدا على الواجهتين الشرقية والغربية ويكون أداؤها متماثل تماما.
		إن كاسرات الشمس العمودية غير متعامدة وغير ملتصقة مع الحائط يكون أداؤها غير متماثل وتمنع تدفق الحرارة بواسطة التوصيل
		كاسرات الشمس العمودية المتحركة والتي تكون على شكل زعانف يمكن التحكم فيها حسب حركة الشمس.
		إن أداء كاسرة الشمس المزدوجة عبارة عن أداء كاسرة أفقية وأخرى عمودية، وعندما تكون الكاسرة العمودية متعامدة مع الحائط يكون أداؤها متماثلا.
		إن أداء الكاسرة المزدوجة وغير المتعامدة مع الحائط يكون أداؤها غير متماثل.
		إن الكاسرات المزدوجة التي تحتوي على كاسرات أفقية متحركة تكون فعالة في المناطق الحارة.

نمط التظليل	رسم توضيحي للكاسرة	خصائص الكاسرة
		الكاسرة الأفقية فعالة جدا على الواجهة الجنوبية.
		إن كاسرات الشمس المتوازية والتي على شكل زعانف louvers تساعد في حركة الهواء حولها.
		إن كاسرات الشمس الأفقية المصنوعة من القماش المتين لها نفس فعالية الكاسرة الأفقية ولكنها مرنة.
		عندما تكون زاوية ارتفاع الشمس منخفضة جدا يمكن استعمال كاسرات على شكل زعانف يتم تعليقها من الكاسرة الأفقية.
		عندما تكون الكاسرة عمودية ومتوازية مع الحائط فإنها تحمي النافذة من أشعة الشمس عندما تكون زاوية ارتفاعها منخفضة.
		كاسرات الشمس الأفقية المتحركة والتي تكون على شكل زعانف يتغير أداؤها نتيجة لاختلاف زاوية الميول.

الاضاءة الطبيعية في العصر الاسلامى

اعتمدت العمارة الإسلامية في الحصول على الإضاءة الطبيعية على الضوء المنعكس من السماء لذلك استعمل المعماريون فتحات الأسقف ذات الجوانب المنفذ بها نوافذ مثلما فى المساجد فتساعد على إضاءة الرواق الأكثر اتساعا من الأروقة الأخرى فضلا عن المصدر الآخر للضوء من صحن المسجد. واتبع أسلوب تفريغ كتلة مباني المدن عن طريق الأحواش والأفنية الداخلية لتوفير الضوء الطبيعي والتهوية للمباني كذلك مراعاة الخصوصية على مستوى المباني السكنية.
ويعتمد أسلوب الإضاءة الطبيعية على العنصر المعماري نفسه في المبنى، حيث يخطط بحيث يسمح لضوء الشمس بالنفاذ إلى المنشأة عن طريق الأفنية أو الصحون المكشوفة، كما يلاحظ في جامع عمرو بن العاص وجامع أحمد بن طولون. كما ينفذ الضوء عن طريق الشبابيك الجصية والزجاجية المفتوحة التي تسمح بنفاذ الضوء داخل الوحدة المعمارية.

الفتحات الجصية على مدخل ضريح السلطان قلاوون

كما لجأ المعمارى إلى استخدام الشبابيك والنوافذ في رقبة القباب لإدخال الضوء أيضاً داخل المنشأة. وإمعاناً في إضفاء مزيد من الجمال على الضوء النافذ للمنشآت، عمد المعماري إلى تحلية الشبابيك والشمسيات والقمريات بالزجاج الملون، مما أضفى مزيداً من الجمال والحيوية على عملية الإضاءة نفسها كما يُشاهد في القبة الضريحية لمدرسة السلطان حسن.

مدرسة السلطان حسن

حلول أساليب الإضاءة الطبيعية:

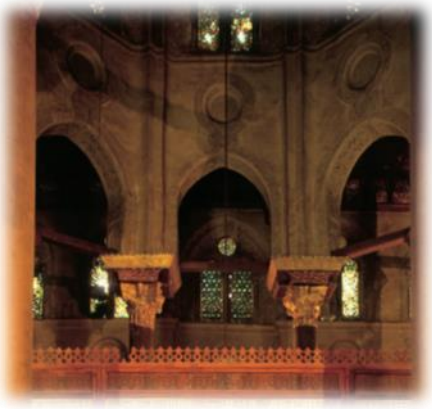
نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة معظم شهور السنة فى معظم الدول الإسلامية، لجأ المعمارى المسلم لاستعمال الإضاءة غير المباشرة، حتى يتحاشى الشمس المباشرة ودرجة حرارتها العالية، ولذلك استعمل حلولا كثيره لتحقيق ذلك:

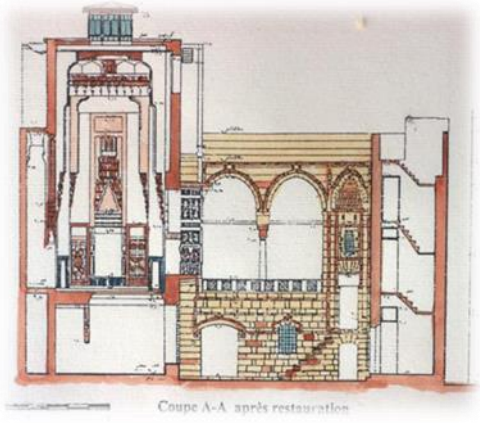
- الصحن المكشوف.

الصحن المكشوف لجامع الحاكم

- الزجاج الملون الموجود أعلى الأبواب فى حال إغلاقها.

- الكوات والشخشيخة، فهى تكون أعلى الدرقاعة وتكون أعلى من سطح المبنى وشكلها مربع أو مستطيل أو على شكل قبة صغيرة، وتفتح شبابيك فى رقبتها بزجاج ملون وعليه سلك لمنع دخول الحشرات والطيور، وتسمح بدخول الإضاءة غير المباشرة. و تستخدم الشخشيخة في تغطية القاعات الرئيسية وتساعد على توفير التهوية والإنارة غير المباشرة.





- المضاوى: وهى عبارة عن فتحات صغيرة فى السقف تسد بزجاج أو قعر قنينة، وهى تستعمل للإضاءة فقط دون التهوية، وعادة تستعمل فى الحمامات والفراغات ذات الخصوصية العالية.

- وفى المناطق الباردة نتيجة لتسقيف الصحن، لجأ لعمل اختلاف فى ارتفاعات الأسقف ليعمل التهوية والإضاءة من خلالها، وكان السقف إما منحدر أو مقبب، ووضع الفتحات فى أعلى جدران القاعات، وفى رقبة تغطية الصحن، ورقاب القباب.

وقد واجه المعمارى العربى فى البلاد الحارة مشكلات التهوية، والإضاءة، والإطلال على الخارج، واستقبال أشعة الشمس، وعجزت النافذة وحدها عن الوفاء بحل هذه المشاكل جميعا باللجوء إلى "المنوح" أو "ملقف الهواء"، وهو طاقة مفتوحة فى السقف بأعلى الركن الشمالى للقاعة تحتضنها جدران أربعة مرتفعة قليلا مثل بئر الهواء الرطب ويودعه القاعة من أعلاها.

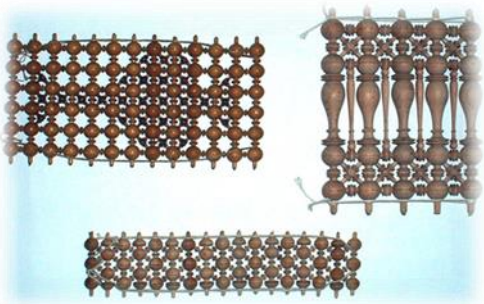
لقد نجح المسلمون في التصدي للمشكلات المناخية التي واجهتهم عند إقامة مدنهم ومبانيهم في المناطق الصحراوية ، وتمكنوا من خلال الاعتماد على الموارد والطاقات الطبيعية المتجددة والمتوافرة في البيئة ، كطاقة الشمس والرياح مثلا، من تحقيق عدة أهداف رئيسية أهمها:

.أ- الحماية من الإشعاع الشمسي عن طريق توفير الظلال بأساليب تخطيطية ومعمارية متعددة
ب- العمل على تحريك الهواء من خلال التخطيط التقليدي للمدينة ، الذي يعتمد على مظهرين أساسيين هما .الشوارع الضيقة والأفنية المكشوفة (داخل المباني)
.ج- تنظيم درجة الحرارة ليلا ونهارا وتم تحقيق هذا الهدف من خلال استعمال مواد بناء معينة
. د- تحقيق التهوية الطبيعية باستخدام عناصر معمارية معينة كملاقف الهواء مثلا
. و- تعديل نسبة الرطوبة في الجو بزيادتها في المناطق الجافة باستخدام عنصر الماء
ى- الاعتماد على الإضاءة الطبيعية في المباني من خلال استعمال بعض العناصر المعمارية(مثل القمريات- الشمسيات ...) ، مع معالجة ظاهرة الإبهار من خلال استعمال المشربيات والفتحات الضيقة

المشربية: ظهرت المشربيات الخشبية بالعمارة الإسلامية وتمثل معالجة معمارية تسمح بدخول الرياح الملطفة، ضبط مرور الضوء حيث تخفف من حدة أشعة الشمس المباشرة وغير المباشرة، كما تستعمل لتحقيق قدر كبير من الخصوصية.

والمشربية كانت حلا موفقا للتغلب على مشكلات التهوية والإطلال على الخارج، ويخفف حدة الضوء ويحجب أشعة الشمس، فهى تملأ فتحة النافذة بمخمل من الخشب الدقيق فى شكل برامق مستديرة المقطع تعمل على توزيع الضوء والظل على بدن البرمق فى تدرج لطيف، ويرى المشاهد المنظر المقابل من خلال لوحة زخرفية كاملة.

ويلاحظ أن المساحة التى تغطيها المشربية تفوق مساحة النافذة العادية وذلك تعويضا عن تضاؤل الإضاءة والتهوية معا.



وتتيح الفراغات بين برامق المشربيات شأنها شأن شفافية لوحات الزجاج المعشق الملون وانفتاح النوافذ للضوء أن يتسلل عبرها فيذيب وحشة الداخل بألفة الخارج ووهجه.

النوافذ والفتحات النافذة هي الفتحة التي تخترق جدار وقد تكون ضيقة من الداخل واسعة من الخارج لتوسيع زاوية الرؤية ومنع الأشعة المباشرة من الدخول كما في قصر الزهراء بالأندلس، حيث تستخدم للحراسة والمراقبة. تتراوح نسبة الفتحات إلى الجدران في منازل القاهرة بين ١٠ أو ٢٠% أما في مدينة رشيد فتبلغ ٢٥%.واستخدمت في النوافذ شبابيك بالجص أو محفورة من الرخام بأشكال هندسية ونباتية

وكتابية أو بالزجاج الملون مما عرف بالشمسيات، كما نفذت نوافذ أقل حجما سميت بالقمريات. و قلة مساحة الفتحات الخارجية و استخدام الظلال عليها لمنع الأشعة المباشرة من الدخول.

دراسة مقارنة بين ثلاثة أفنية لثلاث منازل اسلامية: منزل زينب خاتون- منزل جمال الدين الدهبى- منزل ابراهيم كتخدا السنارى.

(دراسة توضح كيفية تصميم منزل مناخى بيئى بطريقة صحيحة،وكيفية اختيار ابعاد الفناء ومكان الشبابيك فى كل واجهة على حدة.)

دراسة مقارنة للظلال وكميات الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة أسطح وفتحات الأفنية الثلاثة:

تم حساب زوايا الإنحراف الأفقية وكذلك زوايا الإرتفاع للشمس لخط عرض 30° شمالا "القاهرة"، وكذلك زوايا الظل الأفقية والرأسية خلال يومى 21 يونيو و21 ديسمبر كمثال لفترتى الذروة الحرارية والبرودة الزائدة على التوالى وذلك باستخدام المعادلات الخاصة بذلك، وعن طريق هذه الزوايا تم رسم حركة الشمس والظلال لكل من الأفنية الثلاثة صيفا وشتاءا.

أما بالنسبة لحساب كميات الإشعاع الشمسى المباشر فلقد تم الحصول على قيم شدة الإشعاع الشمسى المباشر من هيئة الأرصاد الجوية لمدينة القاهرة فى الفترة من عامى 1987 إلى عام 1996 لكل من يومى 21 يونيو و 21 ديسمبر وباستخدام المعادلات الخاصة بحساب كميات الإشعاع الساقطة على الأسطح الرأسية "الحوائط" وعلى الأسطح الأفقية " الأرضيات"، تم حساب كميات الإشعاع الشمسى التى تستقبلها الأفنية الثلاثة صيفا وشتاءا

دراسة الظلال وكميات الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة فتحات الأفنية الثلاثة:

تعتبر الفتحات فى أى مبنى هى أضعف وأسهل الأجزاء لدخول الإشعاع الشمسى منه مما يؤثر مباشرة على الراحة الحرارية للفراغات الداخلية بعكس الحوائط التى يمكن أن يؤثر سمكها ولونها ومادتها على تأخير الإحساس بتأثير الإشعاع الشمسى على الراحة الحرارية بالفراغات الداخلية، لذلك وجدنا أنه من اللازم عمل دراسة لحساب كميات الظلال وكذلك الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة فتحات الأفنية الثلاثة.

نتائج تعرض فتحات فناء منزل زينب خاتون:

من حساب النسبة المئوية للفتحات بكل واجهة ونسبة تظليلها يومى 21 يونية، و21 ديسمبر يلاحظ أن:

1- أن الواجهة البحرية تحتوى على أكبر نسبة مئوية من الفتحات وكذلك على أكبر نسبة مئوية لتظليل هذه الفتحات سواءا صيفا أو شتاءا.

2- بالرغم من أن الواجهة الشرقية تحتوى على أقل نسبة مئوية للفتحات فقد وجد أن النسبة المئوية لتظليل الفتحات بالواجهة الجنوبية أو الغربية تكون أكبر يوم 21 يونية، مما ينبه على أهمية عدم الإكتفاء فقط بإيجاد نسبة معينة للفتحات بالواجهة ولكن يجب دراسة النسبة المئوية لتظليلها على مدار اليوم صيفا.

3- فتحات الواجهة الجنوبية تتعرض لأقل نسبة مئوية للظلال يوم 21 ديسمبر.

وبحساب كميات الإشعاع الشمسى المباشر المستقبلة بواسطة الفتحات فقد وجد أن فتحات الواجهة الغربية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 يونية، كما أن فتحات الواجهة الجنوبية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 ديسمبر.

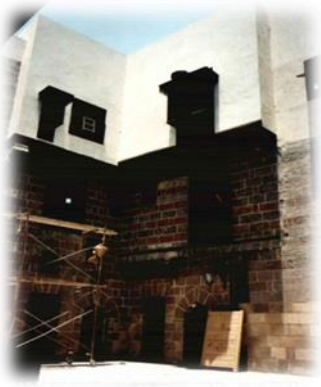
الظلال على واجهة الفناء الشرقية لمنزلزينب خاتون

الساعة 12 ظهرا، يوم 21 ديسمبر

نتائج تعرض فتحات فناء منزل جمال الدين الذهبى:

- من حساب النسبة المئوية للفتحات بكل واجهة ونسبة تظليلها يومى 21 يونية، و21 ديسمبر يلاحظ أن:
1- أن الواجهة البحرية تحتوى على أكبر نسبة مئوية من الفتحات وكذلك على أكبر نسبة مئوية لتظليل هذه الفتحات سواءا صيفا أو شتاءا.
2- بالرغم من أن نسبة الفتحات بالواجهة الشرقية أقل من نسبة الفتحات بالواجهة الغربية ولكننا نلاحظ أن النسبة المئوية لتظليل الفتحات بالواجهة الغربية أكبر خلال يوم 21 يونية.
3- تحتوى الواجهة الجنوبية على أقل نسبة فتحات وكذلك على أقل نسبة مئوية للتظليل خلال يوم 21 ديسمبر.
وبحساب كميات الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة الفتحات فقد وجد أن فتحات الواجهة الغربية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 يونية، كما أن فتحات الواجهة الجنوبية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 ديسمبر.

الظلال على واجهة الفناء الشرقية لمنزل جمال الدين الدهبى الساعة 12 ظهرا، يوم 21 يونيو



الظلال على واجهة الفناء الشرقية والجنوبية لمنزل جمال الدين الدهبى الساعة 12 ظهرا، يوم 21 يونيو

نتائج تعرض فتحات فناء منزل السنارى:

من حساب النسبة المئوية للفتحات بكل واجهة ونسبة تظليلها يومى 21 يونية، و21 ديسمبر يلاحظ أن:
1- أن الواجهة البحرية تحتوى على أكبر نسبة مئوية من الفتحات وكذلك على أكبر نسبة مئوية لتظليل هذه الفتحات سواءا صيفا أو شتاءا.
2- بالرغم من أن نسبة الفتحات بالواجهة الشرقية أقل من نسبة الفتحات بالواجهة الغربية ولكننا نلاحظ أن النسبة المئوية لتظليل الفتحات بالواجهة الغربية أكبر خلال يوم 21 يونية.
3- تحتوى الواجهة الجنوبية على أقل نسبة فتحات وكذلك على أقل نسبة مئوية للتظليل خلال يوم 21 ديسمبر

الظلال على واجهة الفناء الغربية لمنزل السنارى الساعة 2 ظهرا، يوم 21 ديسمبر

وبحساب كميات الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة الفتحات فقد وجد أن فتحات الواجهة الشرقية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 يونية، كما أن فتحات الواجهة الجنوبية تستقبل أكبر كمية من الإشعاع الشمسى يوم 21 ديسمبر.

وللمقارنة بين كميات الإشعاع الشمسى المستقبلة بواسطة فتحات الأفنية الثلاثة:
فقد تم تحديد واستخدام متوسط كمية الإشعاع الشمسى المستقبلة على وحدة المساحات كمقياس للتفضيل بين فتحات الأفنية الثلاثة يومى 21 يونية و21 ديسمبر،ويتضح ما يلى:

1- تستقبل فتحات الواجهات الشرقية والجنوبية والغربية بكل من فنائى السنارى وزينب خاتون أقل كمية من الإشعاع الشمسى "لوحدة المساحات" يوم 21 يونية.

2- تستقبل فتحات الواجهات الشرقية والجنوبية والغربية بفناء جمال الدين الذهبى أكبر كمية من الإشعاع الشمسى "لوحدة المساحات" يوم 21 ديسمبر.

3- إذا أخذنافى الإعتبار الكمية الكلية من الإشعاع المستقبلة بواسطة جميع الفتحات فإننا نجد أن فتحات فناء زينب خاتون تستقبل أقل كمية "لوحدة المساحات" يوم 21 يونية.

تاريخ الإضاءة في مصر القديمة

عرف الإنسان المصري القديم الشمس كأول مصدر طبيعي للضوء ثم اكتشف النار كأول مصدر ضوئي صناعي واستخدمها في شؤون كثيرة وأهمها الإنارة

بداية من سلسلة متصلة غير ان اكتشاف النار الذي يعد من ملامح الحياة البدائية, وكان اكتشاف النار هو أول التطور عبر العصور لأجهزة الإضاءة والتي الحلقات من التطور لاستخدام الضوء الصناعي ،في سلسلة من . الكهربائية والى أن وصل التطور إلى ما وصلت إليه التكنولوجيا الآن بدأت بالمشاعل حتى اكتشاف المصابيح وكان أول استخدام للضوء كعنصر تعبيري تم في مصر القديمة، فنرى كيف استخدم الضوء في التعبير عن أفكاره وديانته وهذا ما يجعلنا نتعرض لبعض جوانب الحياة الدينية والسياسية والاجتماعية والتي تكونت على أسسها عقيدة الإنسان المصري القديم الذي استخدم الضوء للتعبير عن عقيدته .

كيفية استخدام الإنسان المصري للاضاءة للتعبير عن عقيدتة:

لقد اتخذ الإنسان المصري من الشمس الإله له, و بنى الإنسان المصري تصوره المرئي تعبيرا عن عقيدته في الأتي:

1- إن الصعود إلى السماء وهو الأمل في آخرة مجيدة يتم عن طريق الشعاع الضوئي فهو بمثابة السلم الذي .يصعد علية للسماء .
2- إيمان الإنسان المصري بان ظهور الإله يعني عودة الحياة والمقصود بذلك هو ظهور الشمس في الافق .

المعبد المصري ومدى استخدام الإنسان المصري للضوء فية

بنى الإنسان المصري معبده نموذجا مصغرا للكون ،وكان هذا المعبد بيتا للإله، لا يدخله سوى الكهان ليقوموا بعمل الطقوس اللازمة للإله، وليس لعامة الشعب وهذا يعني أن جميع التأثيرات الضوئية التي أقامها في المعبد كانت لخدمة الإله، وليست للتأثير على المتعبدين ،وقد كان النظام الإضائي في المعبد مرتبطا بالنظام المعماري

كان الضوء غالبا يأتي الأسقف ونادرا ما كان يوجد في المعابد هذا النوع من النوافذ الذي كان يستعمل عادة في المنازل بارتفاع الإنسان لان مثل تلك النوافذ لم تسمح بتوزيع عميق للضوء، ففي أبهاء الأعمدة الضخمة من فترة(الرعامسة) كان يوجد هناك نوع ما يمكن أن نطلق عليه بالنافذة ،فأسقف هذه الأبهاء كانت على مستويين : الأوسط منها ذو أعمدة أكثر ارتفاعا وتختلف في نوعيتها عن تلك الأعمدة على الجانبين، وذلك كي يسمح بإضافة حائط مبني فوق الأعمدة التي على الجانبين، والأقصر طولا وهو من الحجر به فتحات مستطيلة منتظمة تستمر والتي توجه ضوء منتشر clere storyبطول القاعة على الجانبين ويطلق على هذه النوافذ طابق الإضاءة .ومتساوي على أعمدة الوسط

وقد هجرت هذه الوسيلة للإضاءة فيما بعد، لأسباب ربما رمزية وأصبح هناك إحياء للنظام القديم في الإضاءة، والذي يعطي إضاءة أكثر إيجازا وغموضا، فأصبح الضوء يسقط بانتظام من خلال ثقوب مربعة عند قمة الجدران بين كتل الأسقف وهذه الفتحات الطويلة الضيقة تنفذ منها أشعة من الضوء تترك الجزء الأكبر من البهو في ظلام تام ولكنها تلمس تفاصيل قليلة صممت بوعي واختيار.

وتتضح عبقرية القدماء المصرين في استخدمهم للاضاءة في التصميم المعماري للتعبير عن معتقداتهم في :

معبد ابي سنبل:

يعتبر من أضخم المعابد المصرية القديمة التي نحتت في الصخر, ومما هو جدير بالذكر أن المعبد أقيم بطريقة هندسية رائعة وبارعة , وعلي زواية معينة بحيث تدخل الشمس من واجهة المعبد لتقطع مسافة 200 عبر الممرات الطويلة الي قاعة قدس الأقداس الذي يضم تمثال رمسيس الثان ومعة 3 الهة فاذا اشرقت الشمس ارسلت اشعتها لتضئ التماثيل الاربعة

احدي العجائب التي اشتهر بها الفراعنة**الإبداع الفلكي في جعل**

اشعة الشمس تتعامدعلى وجه تمثال الملك رمسيس الثانى داخل

معبده فى مدينة أبو سمبل، جنوب أسوان فى ظاهرة تتكرر مرتين

كل عام يوم فبراير الذيوافق يوم تتويج رمسيس الثانى وتتكرر يوم

مولده فى 22 أكتوبر

ارتباط الضوء بالنظام المعماري للمعبد في النقطتين التاليتين

أ- التدرج من الضوء الشديد إلى الظلام الكامل:

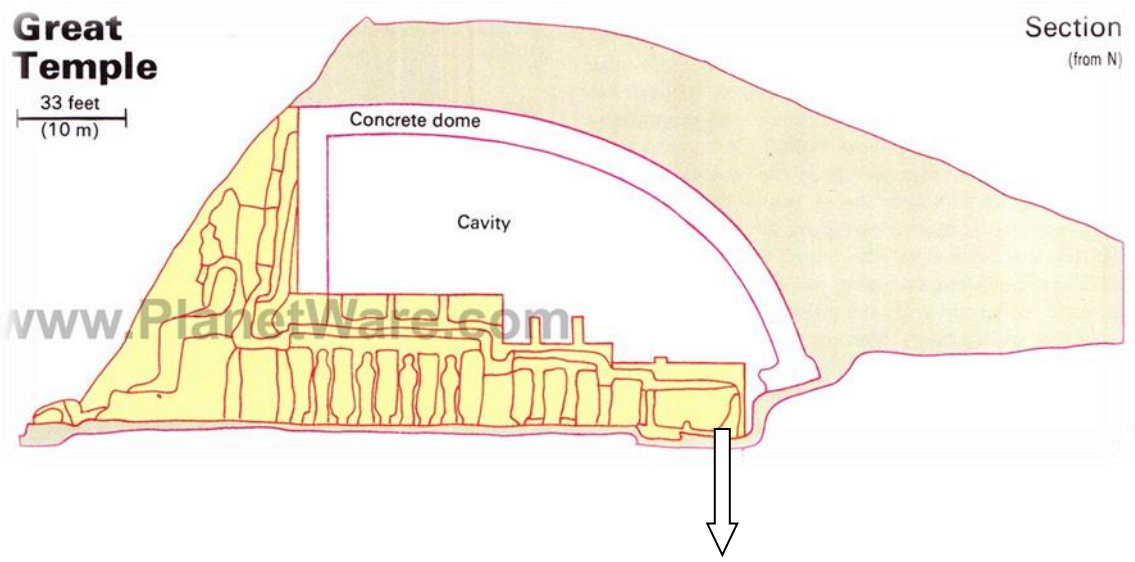
حيث كان استخدام التدرج الاضائي من الضوء الشديد خارج المعبد إلى الظلام الكامل في قدس الأقداس مرتبطا بالارتفاع التدريجي بأرض المعبد ابتداء من الصرح حتى قدس الأقداس، وانخفاض تدريجي من سقف المعبد ابتداء من بهو الأعمدة حتى قدس الأقداس وهكذا يتدرج الضوء من إشراقة الشمس الساطعة في الفناء الخارجي،الى عتمة بهو الأعمدة ثم ظلام قدس الأقداس .

ب- الكوات الموجودة أعلى سقف قدس الأقداس :

إن هاتين النقطتين هما اللذان اعتمد عليهما الإنسان المصري، وصولا إلى نظرية الضوء .

ولقد كان استخدام المصريين القدماء للضوء في معابدهم لا للإنارة ولكن للتعبير عن معنى كاستخدام الضوء لبعث الحياة في تمثال الإله، فكانوا يعملون على أن يصل ضوء الشمس إلى حرم المعبد وان يمس تمثال الإله وحده كي يبقى ما حوله في ظلام دامس يحيط الإله بالغموض

قطاع يوضح التدرج في الارتفاعات بالمعبد.



نلحظ ان منطقة قدس الاقداس منسوبها اقل منسوب في المعبد وذلك لتحقيق التدرج في الأرتفاعات لتدرج الاضاءة ايض فهي اقل منطقة ضلاما في المعبد لتحقيق فكرة فلسفية وهي الشعور بالرهبة والخوف

ومما سبق نـ ر القديمة وهي

زاوية سقوط الضو

فقد اهتم الإنسان المصري بدراسة زاوية سقوط الضوء حيث استغلها في قدس الأقداس ..وكان ذلك بدراسة فلكية دقيقة حتى يسقط شعاع الضوء على تمثال الإله يوم صعوده كما كانت زوايا سقوط الضوء علوية ليعطي الاحساس بالرهبة

التباين

استخدم الإنسان المصري التباين في قدس الأقداس ويظهر هذا التباين الشديد بين أعلى درجة نصوع في الشعاع الضوئي الساقط من الكوة واقل درجة نصوع في ظلام قدس الأقداس نفسه ،أي إن نسبة التباين عالية بين مدخل المعبد والذي يعتمد في إضاءته على الشمس مباشرة..وبين قدس الأقداس المظلم تماما"والذي يعتمد في إضاءته على كوة في السقف يسقط منها شعاع الضوء الشمسي المباشر.

درجة النصوع:

استخدم درجات نصوع عالية للاله وذلك من خلال شدة الضوء الساقط من الكوة على الاله ثم الظلام الكامل في انحاء الحجرة

الاضاءه الصناعيه:

تعد الإضاءة أحد العناصر الأساسية لتهيئة الإطار الصحي والنفسي اللازم للعمل , والتوزيع الجيد للإضاءة يحمي العين من الإجهاد ويمنع وقوع الحوادث ويزيد من قدرة الشخص على العطاء في العمل, و الإضاءة الصناعية الصادرة من المصابيح هي المصدر الأساسى لأستهلاك الطاقة على المستوى العالمى للطاقة بسبب زيادة الاعتماد على مصادر الإضاءة الصناعية في المدن بالمصابيح الكهربائية. وقديما كان الغاز يستخدم في الإضاءة والشموع ومصباح الكيروسين.

أستهلاك الطاقة في الإضاءة من 20% إلى 50% في البلاد المختلفة وهناك بعض الانواع من اللمبات تساعد فى التوفيرمن أستهلاك الطاقة التيار الكهربي.

التأثير الصحى

من المهم أختيار شدة الإضاءة واللون المناسب للعمل على راحة العين، كذلك تصميم إضاءة الحجرات ليس من أجل الاقتصاد في الطاقة وتوزيعها بشكل مناسب فقط، ولكن الإضاءة المرتفعة لها تأثير لأيضا سلبي على الصحة الجسدية ونفسية.

هناك أنواع عديدة من مصادر الإضاءة الثابتة تبعا للوظيفة وغالبا ما تكون وظيفة الإضاءة تحت التصنيفات التالية:

. إضاءة عامة : هي التي تضيء المكان و تحقق الضوء العام للغرفة

. إضاءة مركزة : هي التي تعطي دعم و مزيد من الضوء المباشر لمراكز العمل و النشاط في الغرفة

.إضاءة موجهة :هي التي تستخدم لتبرز النقاط الجمالية في المنزل و تلفت النظر إليها كالتحف أو اللوحات أو الديكورات الإنشائية

لذلك يراعى التوزيع الجيد للاضاءه الصناعيه

أهمية الإضاءة

إن تحقيق إضاءة جيدة من حيث الكم والنوع هو من الأمور الضرورية في الأنشطة الصناعية والتجارية سواء من حيث عمليات الإنتاج نفسها أو من حيث متطلبات السلامة للأفراد العاملين والمتواجدين في الموقع.

المبادئ الأساسية للإضاءة الجيدة

عند تقييم أي نظام للإضاءة فان المثالية في استخدام الطاقة وتحقيق الإنتاجية وتوافر السلامة والأمان هي أهم الأهداف. ويمكن تحقيق زيادة ضخمة في الإنتاج بعمل تعديلات في الإضاءة تؤدى إلى تقليل في التكاليف السنوية للطاقة المستخدمة للإضاءة الكهربية.

ونستعرض هنا المبادئ الأساسية لمتطلبات منظومة الإضاءة والتي تأخذ في اعتبارها جميع ظروف المنشأة من حيث الهدف من الإضاءة والقيود المفروضة.

التكوين الإنشائي والمعماري للمبنى ويشمل هذا العامل ما يأتي:

أ – الأبعاد الداخلية. الطول والعرض والارتفاع

ب- ارتفاع وحدات الإضاءة في كل مساحة (أقصى واقل ارتفاع ممكن والارتفاع المفضل).

ج– معاملات انعكاس الأسطح الداخلية (السقف والحوائط) وكذلك الأجسام الموجودة.

د – عوائق الهيكل الإنشائي والسقف وكذلك التعارض مع أجهزة الخدمات الأخرى كالتسخين والتبريد والتهوية وأجهزة إطفاء الحريق والأجهزة والتمديدات الكهربية وغيرها.

هـ- وزن وحدات الإضاءة للتأكد من تحمل السقف لهذه الوحدات.

و- مدى إمكانية الاستفادة من ضوء النهار في الإضاءة الداخلية وتكامله مع الإضاءة الكهربية.

أهداف الإضاءة ويشمل هذا العامل ما يأتي:

أ- الغرض من المكان، حيث يتم تحديد الأغراض المراد إضاءتها
ب- المصاعب المتوقعة، فنحدد مثلا مدى الحاجة إلى الرؤية الدقيقة تبعا لظروف العمل، بالإضافة إلى المصاعب المتوقعة بسبب أي عامل مثل انخفاض معاملات الانعكاس مثلا أو انخفاض التباين أو خلاف ذلك.
ت- تحديد مدى الحاجة إلى الضوء الموجه للحصول على إضاءة عالية في مناطق محددة، وكذلك تحديد طريقة التحكم في هذه الإضاءة (بواسطة العامل أو تحكم مركزي).
ث- تحديد احتمال حدوث انعكاسات مزعجة (حدوث البهر).
ج- نوع الإضاءة العامة المطلوبة.
ح- متطلبات مظهر اللون ودليل أمانة نقل الألوان.

عوامل تصميم الإضاءة ويشمل ما يأتي:

أ- النسبة بين المسافة وارتفاع التعليق
ب- الحاجة إلى الإضاءة الراسية
ت- نوع المصابيح التي تحقق متطلبات اللون
ث- الكفاءة الضوئية للمصابيح ومدى ملاءمتها لمساعدات الإضاءة المتاحة وشروط التصميم
ج- مدى الحاجة لخفض الارتعاش flicker
ح- منحنى توزيع شدة الاستضاءة للوحدات الضوئية ومعامل الاستفادة
خ- الحاجة إلى وحدات إضاءة خاصة لتناسب متطلبات معينة

7. اختيارات تقليل تكاليف الإضاءة

هناك طرق مختلفة يجب إتباعها لتقليل تكاليف الإضاءة وهى:

1- الصيانة المنتظمة: يوفر التنظيف الدوري للمصابيح ووحدات الإضاءة المتربة حوالي 20% من فاقد الإضاءة وتكلفة الطاقة المستخدمة على مدى عمر المصباح أو الوحدة.
2- استبدال المصابيح: يجب استبدال المصباح الفلورسنت عند نهاية حياته المفيدة (وهذه تحدد على أساس 70% من المدة المفترضة) نظرا لان المقياس النسبي لكفاءة مصدر

الضوء مقاسا بواسطة تقسيم ناتج اللمبة (اللومينز) على مقدار القوى الكهربية الداخلة يبدأ في التضاؤل عند هذه النقطة.

3- تقليل ارتفاع المثبتات: إن تقليل ارتفاع وحدات الإضاءة المثبتة في السقف لتصبح أكثر قربا من مكان العمل يزيد من كمية الإضاءة المتاحة والمركزة على المهمة التي تؤدى. وإذا بلغت المسافة بين وحدة الإضاءة ومسطح العمل ثلاثة أمتار أو أكثر فان ذلك يستحق مزيدا من البحث

4- إعادة الطلاء: تتأثر الإضاءة الكلية مباشرة بلون الأسقف، والحوائط، والمعدات، والأسطح الأخرى الموجودة في مكان العمل. إن اختيار ألوان افتح وأكثر عكسا للضوء عند القيام بإعادة الطلاء يزيد من التباين ويساعد على تحقيق الأمان بزيادة مقدار الضوء المتاح

5- ضوء النهار: وقد استطاعت بعض المنشات تركيب أجهزة تنسيق شدة الإضاءة اوتوماتيكيا مع الضوء الطبيعي أن تحقق كميات ضخمة من الوفر باستخدام هذه الأجهزة. وعلى الرغم من التوصية بمحاولة استخدام اكبر قدر ممكن من ضوء النهار (الضوء الطبيعي) عن طريق النوافذ وفتحات الأسقف إلا أن ذلك لابد أن يسبقه تحليل شامل لعدد من العوامل المؤثرة

6- تغيير نوع المصباح: إن التحول إلى مصادر ضوء أكثر كفاءة من الأمور التي تتيح قدر كبير من الوفر المحتمل. وقد كشفت التجارب أن تكاليف استبدال المصابيح العادية بوحدات إضاءة ذات قدرة منخفضة أو فلورسنت ذات كفاءة عالية من الممكن أن تعوض تكاليفها خلال سنتين وذلك بما توفره من تكاليف للطاقة

7- أجهزة التحكم: ويمكن عند تركيب أجهزة إضاءة متنوعة تقليل تكاليف الطاقة. وقد استطاعت التكنولوجيات المتطورة في مجال مكونات نظم الإضاءة الصناعية تقليل الاستهلاك بدرجة كبيرة جدا عن طريق التحكم الاوتوماتيكي والمرتبط بفترة زمنية معينة

جدول (1) متوسط شدة الإضاءة في بعض أماكن العمل مقاسا بالوكس

النشـــــــــــــــــــــــاط	لوكس	النشـــــــــــــــــــــــاط	لوكس

ورش التجميع

الأعمال الخشنة وتجميع الآلات
300

تجميع الآلات المتوسطة والسيارات
500

الأعمال الدقيقة والآلات الكهربية
750

الأجهزة الحساسة وأجهزة القياس
1500

الصناعات الكيماوية وصناعات البلاستيك والمطاط

العمليات الذاتية
150

الأماكن الداخلية العامة
300

غرف التحكم والمعامل والمختبرات
500

صناعات الأدوية
500

صناعات المطاط وإطارات السيارات
500

غرف الفحص والاختبار والتفتيش
750

غرف تناسق وتطابق واختبار الألوان
1000

صناعات الملابس

أماكن الخياطة والتفصيل
750

غرف الفحص والتفتيش
1000

الصناعات الكهربية

صناعات الكابلات
300

لف الملفات (أحجام متوسطة)
500

ورش الآلات

حدادة الأجزاء الصغيرة
200

مناضد الأعمال الخشنة والآلات وأعمال اللحام
300

مناضد الأعمال المتوسطة
500

مناضد الأعمال الدقيقة والاختبار والفحص
750

أماكن القياس وفحص الأجزاء الدقيقة
1500

صناعة الورق

العمليات الذاتية
200

فرد ولف الورق
300

التفتيش والتصنيف
500

أعمال الطباعة والتغليف

غرف آلات الطباعة
500

تغليف الكتب
500

غرف القراءة والمراجعة
750

أعمال طباعة الألوان
1500

الحفر على النحاس والصلب
2000

صناعات النسيج

غرف فتح البالات
200

غرف التمشيط
300

تجميع أجهزة التليفون والراديو والتليفزيون
1000

الاختبار والضبط
1000

تجميع الأجزاء فائقة الدقة والمكونات الالكترونية
1500

صناعات الأغذية

العمليات الذاتية
200

مناطق العمل العامة
300

التزيين اليدوي والتفتيش
500

سباكة المعادن

الأماكن العامة
200

الصب الخشن (غير الدقيق) والأعمال المماثلة
300

الصب الأملس (الدقيق) والأعمال المماثلة والتفتيش
500

صناعة الزجاج الفاخر

غرف الأفران
150

غرف الخلط والتشكيل والصب والقمائن
300

التجهيز والطلاء والتلميع
300

آلات الحفر والنقش
500

أماكن الحفر والنقش اليدوي
750

الأعمال الدقيقة كالطلاء وأعمال التجميل والزينة
1000

صناعات الحديد والصلب

العزل واللف والصباغة والبكرات
500

الغزل الرقيق والنسيج
750

الخياطة والتشطيب والفحص
1000

صناعات الأخشاب والأثاث

المنشار
200

أعمال التجميع والعمل على النضد
300

آلات تشكيل الأخشاب
500

التشطيب
750

التفتيش النهائي ومراقبة الجودة
1000

المكاتب

الأرشيف
200

غرف الاجتماعات
300

غرف الكمبيوتر
500

المكاتب المفتوحة
750

مكاتب الرسم
1000

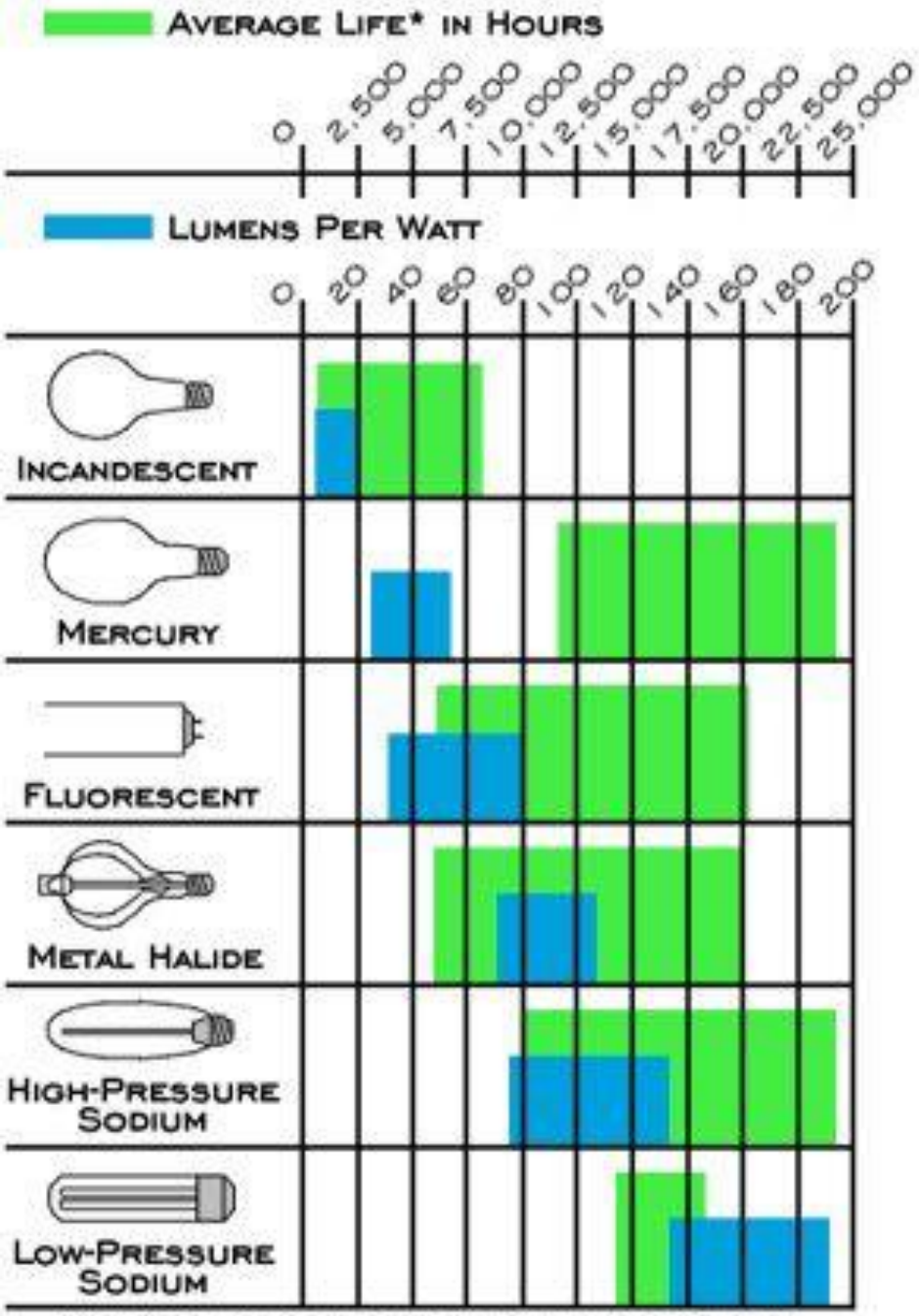
الأبنية العامة

الممرات وأماكن الحركة
100

دورات المياه والأمانات وخلع الملابس
100

المخازن والمستودعات

محطـــــــات الإنتـــــــاج كاملـــــــة الذاتيـــــــة 50	100 الســـــــــــلالم والســـــــــــلالم المتحركـــــــــة 150
محطـــــــات الإنتـــــــاج نصـــــــف ذاتيـــــــة 200	**المدارس**
محطـــــــات وأمـــــــاكن يعمـــــــل فيهـــــــا الأفـــــــراد 300	الـــــــورش والمكتبـــــــات وغـــــــرف القـــــــراءة 300
منصـــــــــــات الـــــــــــتحكم والتفتـــــــــــيش 500	الفصـول والمـدرجات والمعامـل وغـرف الهوايـات الفنيـة 500
صناعة الجلود	**المحلات والمتاجر**
أمـــــــــــاكن العمـــــــــــل العامـــــــــــة 300	محـــــــــــــــــــلات تقليديـــــــــــــــــــة 300
كـــــــبس وقطـــــــع وخياطـــــــة الأحذيـــــــة 750	محـــــلات الخدمـــــة الذاتيـــــة وغـــــرف العـــــرض 500
غـــــرف الألـــــوان والتفتـــــيش والتصـــــنيف والـــــتحكم 1000	المتـــــــاجر الكبيـــــــرة والســـــــوبر ماركـــــــت 750
ورش الطلاء والرش والدهان	**الأبنية العامة**
الغمـــــــــــر والـــــــــــرش الخشـــــــــــن 500	الردهـــــــات والمـــــــداخل فـــــــي المســـــــرح 200
أعمـــــــال الطـــــــلاء والـــــــرش العـــــــادي 750	المعـــارض والمتـــاحف (معروضـــات حساســـة للضـــوء) 150
التشـــطيب والطـــلاء الـــدقيق والتلميـــع والألـــوان 1000	المعـارض والمتـاحف (معروضـات غيـر حساسـة للضـوء) 300



*AVERAGE LIFE SPAN DEPENDS ON NUMBER OF BURN HOURS PER START; HOURS SHOWN ARE TYPICAL FROM MANUFACTURER'S CATALOGS.

Refren
ce:

*العمارة الخضراء (1) - منتديات الهندسة نت
http://www.alhandasa.net/forum/showthread.php?t=110260#ixzz1GgtdNw9M

*من كتاب

القيمة الجمالية فى العمارة الإسلامية

بقلم الدكتور ثروت عكاشة

"كتاب د. يحيى وزيرى تطبيقات على عمارة البيئة "التصميم الشمسى للفناء الداخلى*

*The Art And Architecture of Islamic Cairo book

*http://www.egyptarch.com/books

*http://sy-weather.com/vb/t5402.html