ERJ
Engineering Research Journal
Faculty of Engineering
Minoufiya University

الإضاءة كنظام تقني لتحقيق أفضل مستوى رؤية داخل المبنى الإداري

أحمد عثمان الخولي مصطفى سالم مشهور هبه محمد حامد بلاطة

قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة المنوفية

الملخص

تعتبر الإضاءة من أهم الأنظمة المؤثرة على الأداء داخل المباني الإدارية. حيث 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.

Lighting is one of the most important regulations affecting the performance within the administrative buildings. Contributing to the psychological stability of the human person in his work and times of comfort, as well as its contribution to the preservation of human health and safety. So, when lighting make a good vision it will increase work and decreasing mistakes.

١- مشكلة البحث وطبيعتها

إن تحقيق مستوى الإضاءة الجيد يعتبر من أهم المتطلبات داخل المباني الإدارية الحديثة وبالطبع تختلف مستويات الإضاءة وتوزيعها سواء إضاءة طبيعية أو إضاءة صناعية ونجد أن حدوث أي اضطرب في عناصر الإضاءة يؤدى بطبيعة الحال إلى اضطراب وخلل في جودة البيئة الداخلية للعمل[1].

١-٢ أهمية البحث والهدف منه:

ترجع أهمية البحث إلى تقدير تطور مستوى أساليب الإضاءة لمواجهة التطور التقني السريع وتحقيق أعلى معدل أداء داخل المباني الإدارية.

١-٣ منهجية البحث:

يحاول البحث الوصول إلى نظرية عامة لتحسين أساليب الإضاءة في المباني الإدارية وتطويرها وذلك من خلال إتباع منهج التحليلي المقارن ويتم ذلك عن طريق عدة محاور:

- الإطلاع على الأبحاث والنظريات السابقة التي تحدثت عن هذا الموضوع.
- دراسة تحليلية للبيانات التي يتم الحصول عليها وإعادة صياغتها في شكل تصنيفي.

٢- الإضاءة

للإضاءة فضل كبير على سير العمل والعاملين داخل المباني الإدارية لذا لزم الاهتمام بها لأنها الوسيلة الفعالة لزيادة كفائه العمل من حيث توفير رؤية أوضح ومجال إبصار متميز لذا وجب تنوع الإضاءة إلى طبيعية و صناعية.

٢-١ خصائص الضوء:

إن خصائص الضوء المباشر تتضمن[2]:

- شدة الاستضاءة وتعتمد على كميتها القادمة من المصدر.
- الاتجاه ويعتمد على إما أنه ينشر الضوء أو يعطى ظل وشكل للعناصر داخل فراغ العمل.
- درجة اللون وهل يعطى الضوء المظهر الدافئ (مثل أشعة الشمس المباشرة) أو المظهر البارد.
- طريقة أداء الضوء ويعتمد على طريقة أداء اللون في كيفية أنه يعطى للعناصر ألوانها الحقيقية أم لا وتأثير الطول الموجى في جوده الإضاءة المسقطة على العين ووضوح الألوان كما فى الشكل(١).ويعكس الضوء على عين الرائي خصائص أخرى تتضمن:
- السطوع وهى تعتمد على كمية الضوء الذي ينعكس ويقع على العينين.

انعكاسات مثل أشعه الضوء التي تأتى من النوافذ وتنعكس بدورها على شاشات الكمبيوتر والمونيتور مما يصعب معه رؤية وقراءة الشاشات كما في الشكل(٢).

٢-٢ بعض المفاهيم التى تتعلق بعنصر الإضاءة داخل الفراغ المكتبي[3] :

- شدة الاستضاءة: وهى كمية الإضاءة التي يحتاجها الأفراد للقيام بأنشطة معينة.

فبالنظر في أنحاء المبنى الإداري واحتياجاته نجد أن بعض النشاطات تحتاج لإضاءة عالية تبعاً لنوع النشاط الذي يقام فيها والبعض الآخر يحتاج إلى إضاءة ضعيفة ويوضح

[1] IN D.stondsand I.Altman(eds) hand book of 'environmental psychology' New York : wiley 2003

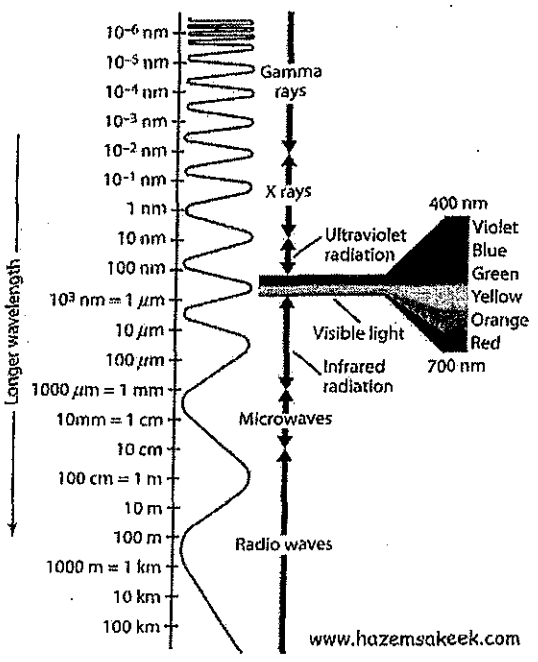
[2] William tam-sun lighting as a form giver,2006

[3] The 23"conference on passive and low energy architecture' Geneva, swizerland, 6-8 september2006, the influence of day light designing office buildings on user comfort.

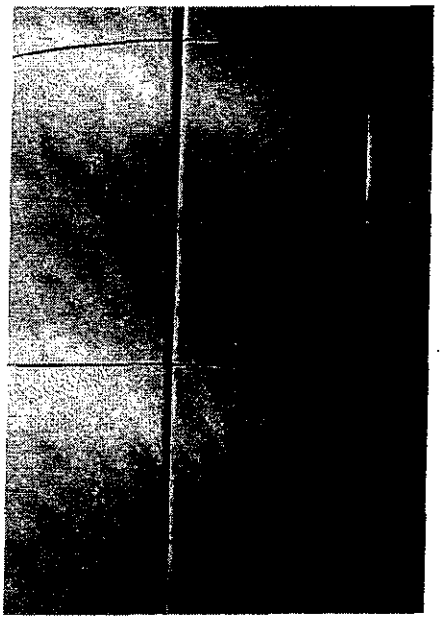
© Faculty of Engineering, Minoufiya University, Egypt

الجدول المرفق(١) احتياجات الإضاءة في مختلف أماكن المكاتب الإدارية.

- الإضاءة الطرفية مثل ضوء الشمس المباشر أو الضوء المسلط والذي يعطى إحساس بالنقاء والحياة للشيء المراد إضاءته وفي فراغات المكاتب يعتبر الضوء المنتشر هو أفضل الحلول.
- إيحاءات الألوان: إن منظومة التحكم في الإضاءة تعتمد على درجة حرارة مصدر اللون من خلال استخدام مصادر إضاءة مختلفة يمكن أن تظهر الفراغ إما مظهر بارد أو مظهر مرحب ودود.



شكل(١) يوضح تقسيم الطول الموجى للإضاءة المسقطة على العين



شكل(٢) صوره توضح انعكاس الإضاءة على الأسطح.

جدول (١) يوضح احتياجات الإضاءة فى مختلف أماكن المكاتب الإدارية

المكان	مستوى الإضاءة (لوكس)
الممرات	٥٠ - ١٥٠
الأدراج	١٠٠ - ٢٠٠
حجرات المعاطف	١٠٠ - ٢٠٠
حجرات التخزين	٢٠٠ - ٤٠٠
مكاتب العمل الاعتيادي	٥٠٠ - ٧٥٠
حجرات المؤتمرات	٣٠٠ - ٧٥٠
مكاتب الرسم	٥٠٠ - ١٠٠٠

مقاييس درجات : مستويات الإضاءة

اشعة الشمس الساطعة	١٠٠٠٠٠
ضوء السماء المنبدة بالسحاب	٢٠٠٠٠
ضوء السماء المغيم	٥٠٠٠

يضاف إلى العناصر السابقة نسبة ٢% كعامل لضوء النهار الطبيعى للأستوديوهات ومكاتب وفراغات الرسم.

فراغات المكاتب بوجه عام	من ٤٠٠ – ٥٠٠
فراغ منطقة الاستقبال وما الى ذلك	٣٠٠
الممرات والحمامات وغرف تغيير الملابس	من ١٠٠ – ٢٠٠
فراغات المخازن	من ١٠٠ – ١٥٠

مقاييس درجات حرارة الألوان بالكلفن

الشمعة	٢٠٠٠
اللمبة المتوهجة ١٥٠ وات	٢٧٠٠
اللمبة المتهجة الهيلوجينيه	٣٠٠٠
اللمبة الفلورسنت	٤٠٠٠ – ٥٠٠٠
اشعة شمس بعد الظهيرة	٤٠٠٠
أشعة الشمس الصيفية المتوسطة	٥٥٠٠

٣- الإضاءة الطبيعية

وهي التي تأتي من مصادر ضوء طبيعية، وهي الإضاءة الأكثر ملاءمة فيزيولوجياً للإنسان، غير أنها تتبدل وتختلف باختلاف الوقت والفصل والموقع والبعد عن خط الاستواء، وحالة الطقس، وغير ذلك، وتتراوح درجة الإضاءة الطبيعية الواقعة على السطوح الأفقية في الأماكن المكشوفة عادة بين «٠,٠٠٠٥» لكس في الليلة المظلمة (غير القمراء)، و«٠,٣» لكس في الليلة القمراء التامة البدر، و«١٠٠٠٠٠» لكس[٤] تقريباً تحت أشعة الشمس المباشرة.

[٤] اللكس هو مقياس الإضاءة في المقاييس المترية ، وهو وحدة قياس تكافئ الضوء المباشر الساقط على سطح يبعد متراً واحداً عن مصدر ضوئي نقطي يعادل شمعة واحدة، وهو يساوي أيضاً لومناً واحداً في المتر المربع. المصدر الموسعه العربيه www.arab-ency.com

ويتم تقويم الإضاءة الطبيعية داخل المباني بحسب مُعامل الإضاءة الطبيعية، وهو النسبة بين الإضاءة الساقطة على مساحة من الداخل والإضاءة الخارجية على مساحة تساويها نتيجة لتناثر الضوء الصادر عن الشمس. ومعامل الإضاءة، وتعتمد معظم الدول معدلات محددة لمعامل الإضاءة الطبيعية طبقاً لقيمة البناء والغاية منه، وقد تراوح بين ٠,٢٥% و١٠% في أماكن الإنتاج المغلقة،وتكون النوافذ الجانبية أو المناور العلوية أو كلها هي منافذ الإضاءة الطبيعية في المباني كما ان المنظر الخارجي من خلال النافذة يعتبر كاستراحة من التركيز والعمل وبؤرة نظر جديدة للعين واستئناف للعلاقة من داخل فراغ العمل الداخلي مع العالم الخارجي[٥].

فإذا أحسن تخطيط الأبنية المكتبية ووجهت التوجيه الصحيح وطليت جدران الغرف بالبياض أو الألوان الزاهية (الفاتحة) وجعلت النوافذ متسعة مزدوجة الأطر أمكن التوصل إلى إضاءة طبيعية داخلية مقبولة كما فى شكل (٣).

ولوقاية الغرف من دخول أشعة الشمس المباشرة أكثر من المطلوب تزود الأبنية عادة بستائر واقية تخفف من شدة الضوء.

٤- الإضاءة الصناعية:

لا تستطيع الإضاءة الطبيعية توفير جميع الشروط الضرورية لممارسة الإنسان نشاطاته في جميع الأوقات، كذلك قد تفرض بعض الأمور الاقتصادية والتقنية إقامة مبان لا تدخلها الإضاءة الطبيعية لضرورات شتى كالمحافظة على درجة حرارة أو درجة رطوبة ثابتتين أو الإبقاء على المكان المغلق نظيفاً أو تطبيق نظام ضوئي خاص بنوعيه العمل أو غير ذلك.

ويتم إثبات جودة واقتصادية مصادر الإضاءة الصناعية على مدار يوم العمل بواسطة اللمبات والشدة الضوئية والتى لها مدى واسع من الخصائص[٦].

٤-١ اللمبات:

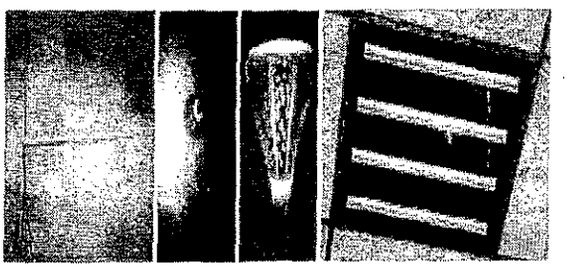
ان اللمبات عادة ما تستخدم على نطاق واسع فى المبانى الإدارة متضمنة:

لمبات الفلوروسنت كما فى شكل (٤) الخطية والدائرية والمدمجة مع مخرج متكامل وتحكم في شدة الإضاءة مع وحدة ثقل مع تردد عالي والذي يميل تأثيرها إلى ارتداد الضوء على الحائط أو السقف ويعتبر هذا النوع من أكثر مصادر الإضاءة تأثيرا.

إن العديد من لمبات الصوديوم كما فى شكل (٥) ذات الضغط المرتفع (SON) عادة ما تعطى شعور بالمسئولية الرسمية للمكان ولكن هناك بعض أنواع منها غير مرضية بالنسبة للاستخدام فى فراغات المكاتب.

لمبات التنجستين كما فى شكل (٦) العادية ولمبات التنجستين الهالوجينية والتي ذات شحنة إضاءة منخفضة بسبب استهلاكها العالي للطاقة وقصر عمر اللمبة فبالتالي هذا النوع من اللمبات يستخدم الآن في نطاق محدودة

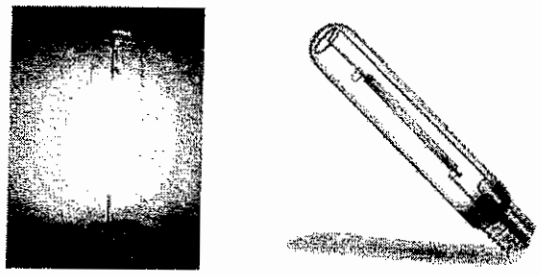
شكل (٣) صور توضح الإضاءة الطبيعية للمكاتب



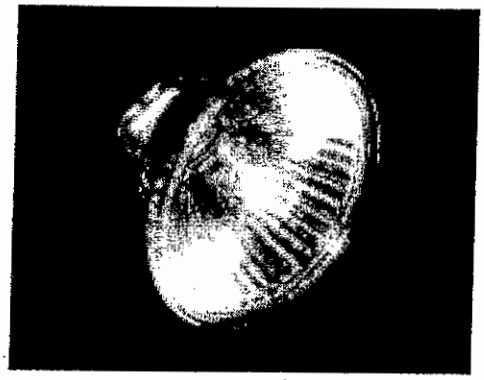
شكل (٤) صوره أنواع الإضاءة المختلفة لمبات الفلوروسنت

[5]Day lighting and human performance by use hushing. building studies by the center for building performance, ph Carnegie melon university 2005

[6] Derek Phillips, lighting in architecture design, architectural press, 2004. your on line book - http://www.amazon.com/gp/reader/0750663235/ref=sib_dp_pt#reader-link (accessed APR 12, 2008)



شكل (٥) صوره لمبات الصوديوم



شكل (٦) صوره لمبات التنجستين

٤-٢ شدة الإضاءة:

الإضاءة المناسبة ربما مبنية ومؤسسة مع المبنى من الأساس أو مركبة على السطح أو معلقة في السقف أو إضاءة حرة وموجه إضاءتها إلى أعلى أو إلى أسفل أو للقيام بمهمات معينة أو مسلطة على عناصر أساسية وتستخدم مع بعضها بطرق متعددة وذلك لعمل إما ديكورات أو لخلق جو معين ومزاج محدد للقيام ببعض الأعمال التي تتناسب معه ومن تلك الأنواع:

أ) الإضاءة الموجهة لأسفل:

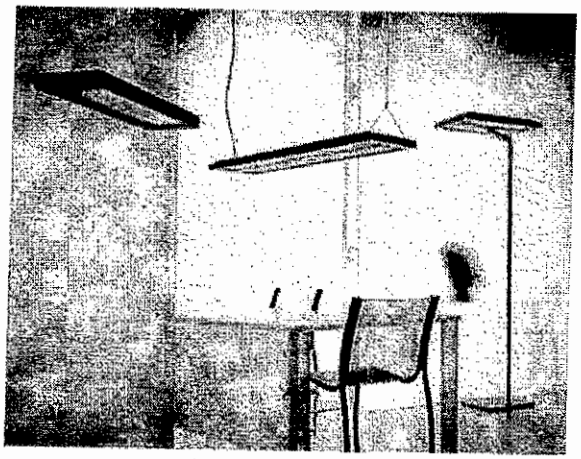
تعتبر أكثر النماذج بساطة والطريقة الأكثر كفاءة لإضاءة الفراغ حيث تتناسب وتركب بسهولة في شبكات الأسقف وهناك مدى متنوع لا حدود له من خلال تدفق الضوء من الفتحات المنثنية في الأسقف كما فى شكل (٧).

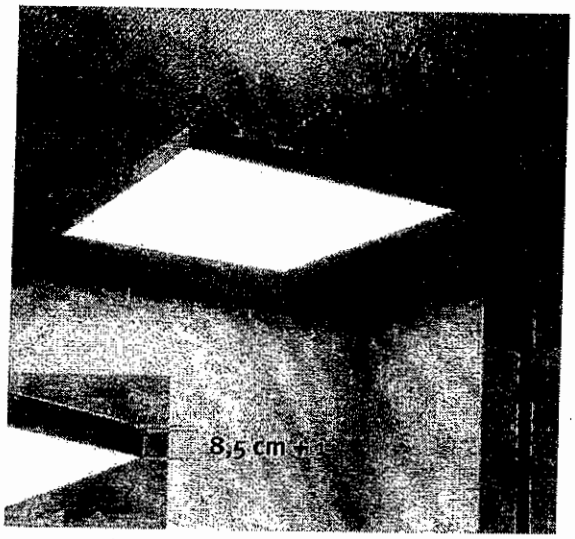
ب) عناصر الإضاءة العلوية الحرة:

تكون مفيدة في تقوية ودعم مستويات الإضاءة المحلية الموجودة داخل الفراغ وفى التوكيد على الإضاءة في أماكن محددة.كما أن معالجة الإضاءة ربما تضمن تثبيت إضاءات معينة في الأماكن المطلوبة أو تعديل الإضاءة لتتناسب مع تثبيتها في مكان العمل أو أن تستخدم كإضاءة حرة شكل (٨).

جـ) الإضاءة المسلطة الموجهة:

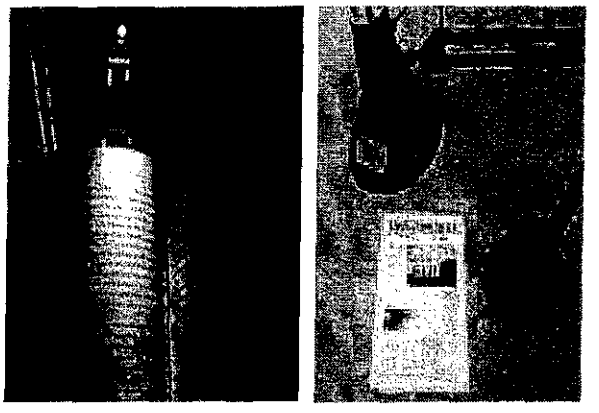
الإضاءة المسلطة يمكن أن تكون على قواطيع معينة للتوضيح أو مركبة أو معلقة في السقف لتوضيح اثر شيء ويمكن ان تستخدم لتوفير بريق عام أو عمل بؤرة إضاءة شكل (٩). فالفراغ المكتبي والإداري يتوق بشراهة إلى الإضاءة سواء على المكتب أو كإضاءة مباشرة





شكل (٧) صوره أنواع الاضاءه الموجهة لأسفل

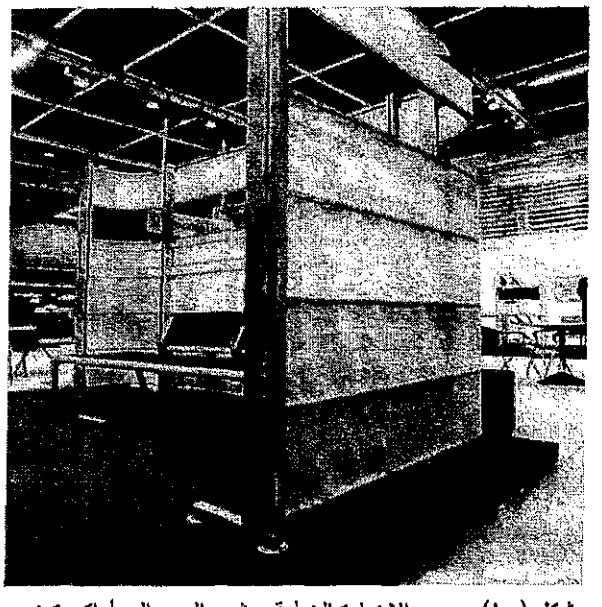
شكل (٨) صوره أنواع الإضاءة العلوية المختلفة



شكل (٩) صوره أنواع الإضاءة المسلطة الموجهة

د) أنظمة الإضاءة الخطية:

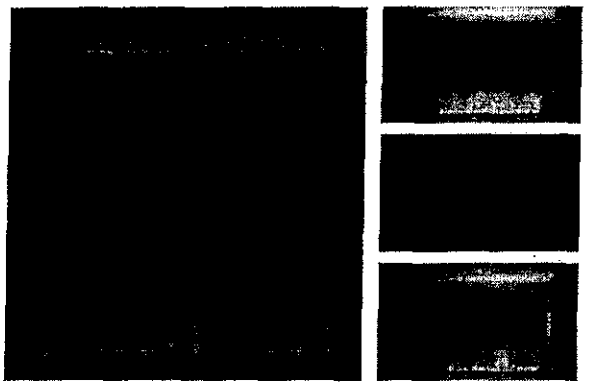
أنظمة أخرى للإضاءة هناك أنظمة لها مسارات تستخدم لدعم الإضاءة الموجهة والإضاءة الإضافية وربما تستخدم لعناصر الديكور والتي يتم تثبيتها بحدود فالنظام الخطي يمكن إن يعلق من البنية الأساسية للمبنى فهذه الأنظمة الأنبوبية تستخدم اللمبات على مسافات محدده ويمكن دعمها أو تغير أماكنها وتستخدم في المكاتب المفتوحة وذلك لخصائصها المحددة شكل(١٠) .



شكل (١٠) صوره الإضاءة الخطية ويشير السهم إلى أماكن توزيع الإضاءة

هـ) الإضاءة بغرض الديكور:

إن إضاءة الزينة يمكن توفيرها بواسطة دمجها مع العناصر الأخرى لإضاءة التأثيرات المراد الشعور بها وتواجدها مثل التألق والإشراق أو الهدوء والحركة البطيئة وما له من تأثير على نوع التعامل والنشاط داخل الفراغ الداخلي ويمكن تحقيق ذلك بواسطة استخدام العديد من التركيبات والتي لها عناصر تصميم قوية كما بشكل (١١).



شكل (١١) صوره الإضاءة بغرض الديكور

و) الإضاءة الخاصة:

يتم استخدام هذا النوع في مواقع وأماكن محددة خاصة في الاستوديوهات وحجرات التكنولوجيا والفراغات التي تتضمن أنشطة مهارية وإبداعية معينة وفراغات الخدمات وما إلى ذلك وتتضمن توزيع مختلف وتركيز لشده الإضاءة في مناطق محدده كما بشكل (١٢).

شكل (١٢) صوره الإضاءة الخاصة

ز) إضاءة الطوارئ

إضاءة الطوارئ يتم توضيحها واستخدامها في مراكز سلالم الطوارئ والعلامات الهامة. و تتوفر هذه الإضاءة للأنشطة الحساسة من العمل بحيث تدمج مع وسائل الإضاءة العادية والتي تفصل بصرياً ولكنها تحتاج إلى مصدر كهرباء منفصل خاصة بها شكل (١٣). كما إن الأماكن المقررة لا تتحكم فقط في كمية الإضاءة وموقعها بالنسبة للطوارئ ولكن في صيانتها أيضاً.

٥- التحكم في الإضاءة

إن الإضاءة عادة ما يتم التحكم فيها بواسطة المستخدم ولكن في إضاءة الفراغات الإدارية المكتبية يتم التحكم في الإضاءة مركزياً بواسطة مفتاح عام إما يدوياً أو إليكترونياً بواسطة حساسات للضوء فالتحكم المركزي عادة ما يرتبط بالوقت على مدار اليوم ومن الممكن أن يرتبط بظروف الإضاءة

الخارجية(بواسطة حساسات للضوء فوق السطح) والتغيرات طبقاً لاحتياجات الشركة[7] شكل (١٤).

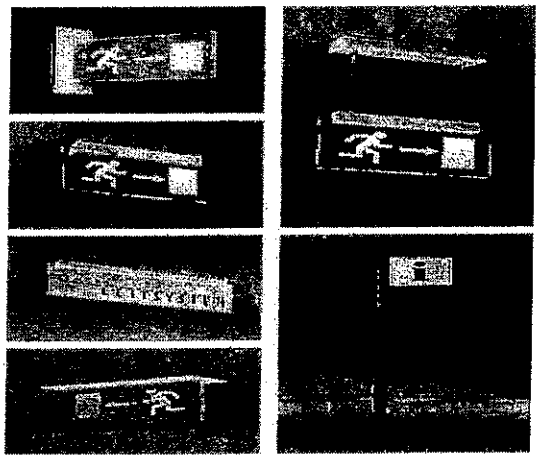
من الساعة ٦ : الساعة ٩ نحتاج إلى ٥٠% إضاءة في مسارات الحركة والفراغات المفتوحة.

من الساعة ٩: الساعة ١٩ نحتاج إلى إضاءة كاملة متكاملة في مسارات الحركة و المساقط الأفقية المفتوحة والفراغات الخلوية والتي تطفأ عامة.

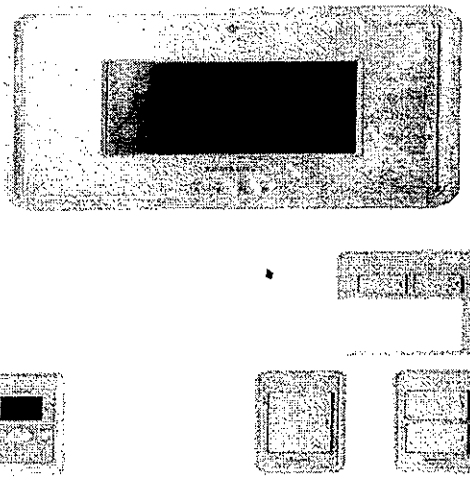
من الساعة ١٩: الساعة ٢٠ نحتاج إلى ٥٠% إضاءة في مسارات الحركة والمساقط المفتوحة والتي تخفف في المكاتب الخلوية بدون وجود حركة.

من الساعة ٢٠: الساعة ٦ نحتاج إلى ٥٠% إضاءة لمسارات الحركة فقط.

عندما تصل الإضاءة الطبيعية إلى مستوى معين فان نظام التحكم المركزي ربما تغلق الإضاءة بجوار النوافذ وتغلق نصف الإضاءة في المناطق المجاورة.



شكل (١٣) صوره إضاءة الطوارئ والعلامات الهامة



شكل (١٤) صوره أنواع التحكم فى الإضاءة التحكم بالإضاءة بواسطة الحساسات بوحدة التحكم سامسونج

[7] http://www.arch.tu-dresden.de/ibad/Baugeschichte/bilder

٦- الصيانة الدورية للإضاءة:

يجب إن تغطى تعليمات الإضاءة الآن الصيانة كما تغطى التصميم والتركيب فأنظمة الإضاءة يجب أن تصمم لجعل الصيانة أسهل. فاللمبات يجب أن يتم حل محلها على فترات منتظمة حتى تحافظ على كفاءتها والمظهر اللوني لها من التدهور ويجب أن يتم الصيانة بدون مضايقة أو تعطيل مسار العمل ويجب أن تكون صيانة اللمبات التي تعطى إحساس و انطباعات تؤثر على العمل المراد إتمامه وبالتالي يجب أن تكون صيانتها ضمن جدول يتم الالتزام به وذلك لمنع أن تتغير الحالة المكانية للفراغ.

٧- اختيار الضوء

إن اختيار التوزيع المناسب لا يحدد حسابات تصميم الإضاءة فحسب بل يحدد نوعيتها أيضاً، لأن لكل توزيع منها حسناته وسيئاته، فتسليط الضوء كله على مكان العمل مثلاً يمكن من تركيز إضاءة جيدة على السطح المطلوب، إلا أن السقف يبقى معتماً ويصبح إجهاد البصر كبير الاحتمال في حين تعطي الإضاءة غير المباشرة منظراً بهيجاً ومريحاً، ويكاد يشبه ضوء السماء المنتشر، غير أن مثل هذه الإضاءة تجلب النعاس وتتعب البصر عند القراءة وعند القيام بأعمال دقيقة، وأخيراً فإن الإضاءة العامة والمختلطة تجمع بين محسنات الطريقتين السالفتين، وتخفي سيئاتهما وربما كانت هي المفضلة في بعض الأحيان[8]. على أن تؤخذ في الحسبان العوامل التالية عند حساب سوية الإضاءة المطلوبة:

- توافر إضاءة كافية للرؤية الغير متعبة للعين وفق المتطلبات التي يفرضها علم البصريات الفيزيولوجي وهندسة الصحة العامة.
- مراعاة شروط العمل انطلاقاً من راحة البصر وفاعلية الرؤية لمدة طويلة.
- ثبات الإضاءة واستقرار الضوء باستمرار واختيار الطيف المناسب للرؤية.
- تجنب الإبهار وسقوط الضوء المباشر في العين، ومنع اللمعان المزعج على السطوح المضاءة.
- توزع الضوء توزيعاً متساوياً على سطوح العمل وفي المجال المتاخم لها.
- مراعاة تكلفة الأجهزة والأدوات المستعملة في الإضاءة ونفقات استهلاك الطاقة.

ولكل دولة من الدول شروطها التي تحدد مستويات الإنارة في مؤسساتها ومنشآتها المختلفة، إضافة إلى النظم العامة التي تحددها اللجان والمنظمات الدولية المعنية. ويبين الجدول (٢) بعض مستويات الإضاءة المعمول بها في الدول الكبرى واللجنة الدولية للإضاءة[9].

[8] http://www.save-energy.org/office_lighting.htm

[9] Santa ray mond and roger ounliffe "tmorrow's office" printed in hong kong by dah hua press co-ltd,2002.

جدول ٢: الإضاءة مقدرة باللكس LX

المنشأة	روسيا الاتحادية	بريطانيا	فرنسا	ألمانيا	اللجنة الدولية للإضاءة
مكاتب	٣٠٠	٥٠٠	٣٢٠	٢٥٠- ٥٠٠	٥٠٠
قاعات عامة، مصارف، واجهات العرض	٥٠٠	٧٥٠	٨٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠
قاعات مطالعة، مكتبات	٣٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٥٠٠	٥٠٠
قاعات مؤتمرات	٥٠٠	٥٠٠	١٦٠	٢٥٠	٣٠٠

٨- دراسة ميدانيه لمعرفه رأى المستخدمين في الإضاءة داخل مبانيهم الإدارية:

من خلال دراسة أجرتها الباحثة في بعض الأبراج الإدارية[10] بهدف استنباط آراء المستخدمين تجاه الإضاءة داخل فراغات العمل المخصصة لهم و ربط الدراسة النظرية بالواقع الميداني.

- وبالسؤال عن نوعية " الإضاءة المستخدمة فى فراغ عملك" يتضح من الجدول (٣)، ومن تحقيق نتائجه بيانياً بالشكل (١٥)، وجود فروق دالة إحصائيا، ولصالح الاستجابة " صناعية وليس لي دور في التحكم بها ". ويتضح الاهتمام بالإضاءة الصناعية مع التحكم المركزي بصوره أكبر بكثير من الاعتماد على الإضاءة الطبيعية.
- وبالسؤال عن مدى رضاك عن مستوى الإضاءة في مكان عملك ؟ "، يتضح من الجدول (٤)، ومن تحقيق نتائجه بيانيا بالشكل(١٦)، وجود فروق دالة إحصائيا ولصالح الاستجابة " راضى ".

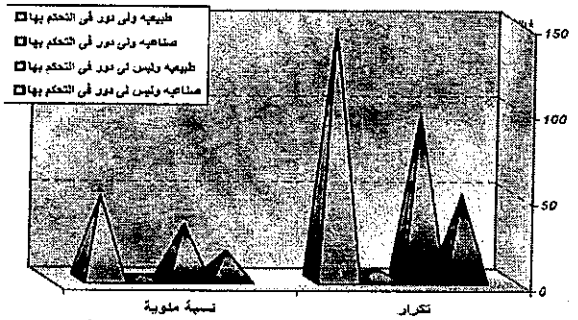
ومن أهم الأسباب التى ذكرت:

الراضين عن مستوى الإضاءة عللوا ذلك بأنها كافيه وجيده ومريحة ولهم حرية التحكم في مستوى الإضاءة بينما غير راضين ذكروا أن إضاءتهم كانت غير كافيه وليس لهم دور في التحكم بها. ولقد أوضحت الزيارة الميدانية إن أكثر الغير راضين كانوا من مستخدمي الفراغات المشركة ذات القواطيع وذلك بسبب أن كثره القواطيع ترمى ظلال على أسطح المكاتب خصوصا أن إضاءة المكان كلها علوية كما في الشكل (١٧).

- ومن ذلك أتضح تفاوت مستوى الرضا بالنسبة لمستويات الإضاءة حيث عبر البعض (واغلبهم من مستخدمي الفراغات المشتركة بقواطيع) عن عدم كفاية الإضاءة حيث أنها إضاءة علوية وموحده كما فى الشكل (١٩)، وصعب التحكم بها مما يؤثر على راحتهم داخل فراغ العمل
- ومن ذلك يتضح أهميه وجود إضاءة فرعيه وأخرى خاصة للمستخدمين يسهل التحكم بها لان هذا العامل يؤثر بشكل مباشر في راحة وإنتاجية العاملين.

جدول ٣ ن = ٢٠٠

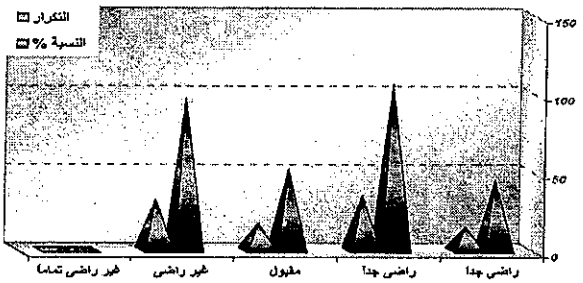
الدلالة الإحصائية	صناعية وليس لى دور فى التحكم بها		طبيعية وليس لى دور فى التحكم بها		صناعية ولى دور فى التحكم بها		طبيعية ولى دور فى التحكم بها	
	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار
*	٤٨,٦٧	١٤٦	٢,٣٣	٧	٣٢,٣٣	٩٧	١٦,١٧	٥٠



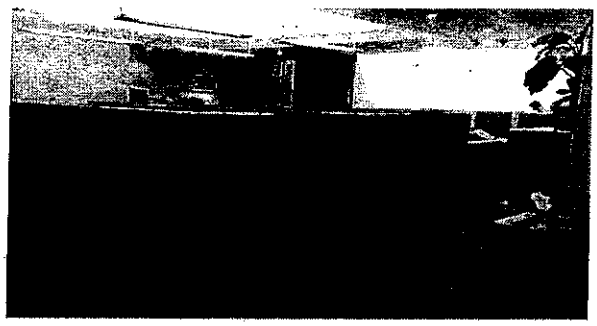
شكل (١٥) التكرارات والنسبة المئوية لاستجابات الأفراد على السؤال الخاص بنوعية " الإضاءة المستخدمة فى فراغ عملك

جدول ٤ ن = ٢٠٠

الدلالة الإحصائية	غير راضى تماماً		غير راضى		مقبول		راضى		راضى جداً	
	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار
*	٠,٠٠	٠	٣٢,٣٣	٩٧	١٧,٣٣	٥٢	٣٥,٣٣	١٠٦	١٥,٠٠	٤٥



شكل (١٦) التكرارات والنسبة المئوية لاستجابات الأفراد على السؤال الخاص ب مدى رضاك عن مستوى الإضاءة فى مكان عملك



شكل (١٧) صوره لإحدى غرف العاملين وتتضح بها الإضاءة العلوية- بشركه أوراسكوم للإنشاء- مبنى النيل ستي

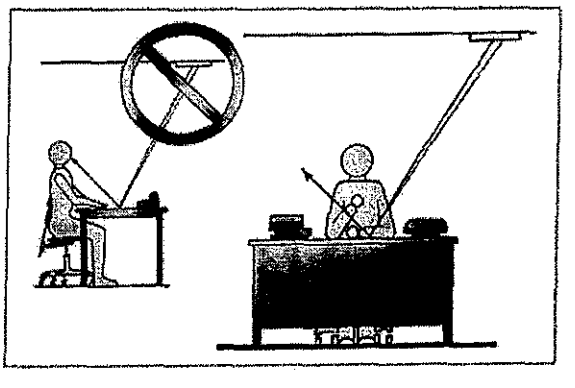
[10] الأبراج الإدارية بكورنيش النيل (النيل ستي، المركز التجاري العالمي،المبنى الإداري للفور سيزوون).

شكل (١٩) صوره توضح الإضاءة مكدسه علوياً وقليلة – شركه موبنيل– مبنى النيل ستي

٩- النتائج

وعلى مجمل ما سبق نستطيع أن نحصل على النتائج الآتيـة حيث أوضحت الدراسة أن:

- وسائل الإضاءة المثبتة أو النوافذ أو الأشياء اللامعة تسبب سطوعاً. يسبب الضوء الـضعيف أو وسـائل الإضـاءة الموضوعة بشكل سيء ظلالاً على شاشة الحاسب.
- يسبب السطوع والظلال إجهـاداً وتعبـاً للعـين. إن هـذا السطوع يجعل المُستَعْمِل يتخذ وضعية مربكة تسبب ألمـاً في العنق والكتف والظهر.
- يسبب عدم الاتزان للإضاءة بحالة تشويش على المستخدم، ويسبب عدم كفاية الإضاءة بحيث لا يتمكن المستعمل مـن قراءة الوثائق بسهولة.
- تحديد مصادر السطوع؛ ووضع مرآة على سطح المكتـب والنظر إلى الصور يسبب نوع من عدم التركيز للمستخدم.
- وضع المكتب، بحيث أن تكون النافذة إلى جانب المستخدم لزيادة الإضاءة الطبيعية.
- وضع المكتب، بحيث أن تكون الأضواء السقفية على جانب الأيسر للمستخدم شكل (٢٠).



شكل (٢٠) القواعد التلاؤمية السليمة المتعلقة بالبيئة الإبصارية

١٠- التوصيات

- تجنب وضع المكتب حيث يتركز الضوء مباشرة.
- تعديل وسائل حجب نور النوافذ أو وثنيات الستائر للـتحكم بالسطوع ومستويات الإضاءة.
- استعمال سطوح غير ساطعة وألواناً متعادلة الامتـصاص على الجدران والأثاث.
- عدم تعليق صور أو أشياء لامعة حيث ينعكس الضوء إلى العينين.
- استعمال حامل أضواء قابل للتعديل بهدف زيادة مـستوى الإضاءة إذا تطلب الأمر ذلك.
- استعمال إضاءة لا مباشرة لتجنب تشكل الظلال.
- البحث عن أسباب الارتعاش الناجمة عن وسائل الإضاءة و استبدالها بأخرى منتظمة
- صيانة وسائل الإضاءة الثابتة بشكل دائم.
- النظر إلى الأعلى وبعيداً عن سطح العمـل عـدة مـرات لإراحة العينين.
- العمل بأوراق ومواد مطبوعة جيداً وواضحة. لأن الـسيئ منها يتطلب مستويات مرتفعة من الإضاءة.
- ضمان الإضاءة الجيدة لحجرات التخزين والممرات.

١١- المراجع

[1] Day lighting and human performance by use hushing. Building studies by the center for bawling performance, ph Carnegie Mellon university ,2005.

[2] Derek Phillips, lighting in architecture desing, architectural press, 2004.

[3] Encyclopedia of American architecture, Mc-Grow Hill,2005

[4] IN D.stondsand I.Altman(eds) hand book of 'environmental psychology' new York : Wiley 2003

[5] William tam-sun lighting as a form giver,2006

[6] The 23"conference on passive and low energy architecture' Geneva, Switzerland, 6-8 september2006,

[7] http://www.arch.tu-dresden.de/ibad/Baugeschichte/bilder

[8] http://www.save-energy.org/office_lighting.htm

[9] http://www. www.arab-ency.com

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

ERJ publishes original contributions, critical reviews, technical papers, technical data, short notes, and letters to the editor in English (preferred language) or Arabic. Authors are kindly requested to follow the recommendations given below and are urged to request the Submission Guide to ERJ by mail from the editor Faculty of Engineering, Minoufiya University. Shebin El-Kom, Egypt.) or via E-mail:

osheiba@yahoo.com

before preparing their manuscripts.

Submission of papers

Original manuscript and three copies are requested. Page numbers should be marked by hand at the page footers. The name, postal address, telephone and fax numbers, and the E-mail address of the corresponding author should be given in the covering letter accompanying the manuscript. The author may indicate under which section of ERJ the paper is desired to appear.

Authors are requested to submit a software version of their contribution in MS-Word on a suitable storage media (CD or 3.5" floppy disk according to the file size).

Manuscript preparation

Manuscripts should be typed single spaced two columns on A4-size paper using MS Word.

Margins

Top & Bottom 3 cm except the first page where top margin should be 4.5 cm.

Left & Right 2.5 cm. Left and right margins for the abstract and keywords are 3.5 cm.

Space between columns 0.8 cm.

Fonts

Times New Roman for English text with the following sizes: Title 13 pt. upper case and in bold face. Author's name and affiliation: 12 pt. Text 10 pt.

Arabic Transparent for Arabic Text with equivalent font sizes.

Abstract

Authors are requested to present, in addition to the abstract in the same language of the paper, a translation of the abstract in the other language (English/Arabic).

Symbols and abbreviations

Symbols should correspond to international recommendations. Symbols and abbreviations that are not generally known must be explained when used for the first time. Abbreviations should be avoided in titles and abstracts.

Keywords

Authors are requested to submit up to five keywords of their choice. These will appear below the abstract in the printed article.

References

References are to be cited in the text by consecutive numbers in square brackets and listed by numbers in the reference list. Please refer to recent issues of the journal for specific examples.

Tables

Tables should be numbered and must be given headings. It is a good scientific style to arrange tables as transparently as possible. Tables are not to be combined with figures.

Formulae

Formulae and equations must be numbered consecutively in Arabic numerals (1, 2, 3, ..). They must be typed so clearly that each symbol can be recognized without error. There should be sufficient space between complex formulae and the preceding and subsequent text lines.

Figures

Letters, numbers, and essential details of the figure must be distinct and large enough to be recognized. Large figures may be developed with two column width and placed at either top or bottom of a page.

Units

SI or internationally agreed upon units should be used.