دراسة الإضاءة الطبيعية فى ضوء متغيرات قوانين البناء فى مصر

Natural Lighting Study Accordingly to the Variation of Building Codes in Egypt

Dr. Khaled Elhadidy

Associate Prof, Faculty of Eng. Shoubra, Benha Univ.

Abstract

Sun rays is considered to be the most important source of energy besides being the source of light which is considered an important part in human life as it protects him from various illness. Natural light which is used for man needs and improves his efficiency is considered an important factor for his activities. The code of practice which regulates the buildings conditions for healthy environment and natural ventilation in building and faciliting good ventilation in the interiors for the purpose of satisfying the needs for visual and psychological comfort besides regulating the consumption of energy which reduces environmental pollution.. This paper deals with the study of the impact of various building codes in Egypt considering natural lighting and ventilation besides the required level of illumination in the interiors of buildings Which can not illuminated through direct public or privet roads and it illuminate though internal residential courts. This is achieved by a comparative analysis of the three laws of 106 year 1976, 100 year 1996 and that of 119 year 2008 which is issued later and comparing the result with that issued internationally to satisfy the natural healthy life and the reflection of this upon the energy consumption. The search concluded with an important result that the new building code of 2008 N0 119 did not fulfill the ratio of natural light according to the international approved level. It is indicated that the ratio of the natural light is according the former new building code even of 106 and 119 and experiments done found that there must be an increase of 12% of the current window opening relative to the floor area.

ملخص البحث

تعد أشعة الشمس من أهم مصادر الطاقة الطبيعية المتجددة، فضلاً عن كونها وإضاءتها تمثل عاملا أساسيا لحياة الإنسان إذ هى تقيه من كثير من الأمراض فالإضاءة الطبيعية هى التى تفى بإحتياجات الإنسان وتحسن من أدائه وترفع من كفاءته، ويحدد قانون تنظيم أعمال البناء اشتراطات الإضاءة والتهوية الطبيعية الجيدة بهدف تحقيق الراحة البصرية والنفسية للإنسان مع ترشيد استهلاك الكهرباء والطاقة وإنعكاس ذلك على تقليل التلوث البيئى فى ظل التنمية المستدامة. ونتعرض فى هذه الورقة البحثية إلى دراسة مدى تأثير تعديلات محددات البناء المتعاقبة فى مصر الخاصة بالإضاءة والتهوية على شدة الإضاءة الطبيعية المطلوبة داخل الفراغات السكنية التى لا يتيسر لها الإضاءة المباشرة من خلال الطرق العامة أو الخاصة ويتم إنارتها من خلال الأفنية السكنية الداخلية وذلك من خلال دراسة مقارنة لاشتراطات الإضاءة الطبيعية خلال الفترة الزمنية منذ إصدار القانون 106 لسنة 1976 ولائحته التنفيذية وحتى إصدار القانون 119 لسنة 2008 ولائحته التنفيذية والذى صدر مؤخرا ومقارنة هذه النتائج بالمحددات العالمية لتحقيق نسبة الإضاءة الصحية السليمة وانعكاس ذلك على ترشيد استهلاك الطا قة. وانتهى البحث بنتيجة هامة هى أن القانون الجديد (119) لم يحقق نسبة معدل الإضاءة الطبيعية طبقا للمعدل العالمى فى ظل المحددات الجديدة الموجودة بالقانون بل إن نسبة الإضاءة الطبيعية كانت اقل عن ما قبل فى القانون السابق وتعديلاته (106)، ولتحقيق نسبة الإضاءة الطبيعية المطلوبة طبقا للمعدل العالمى وجد من خلال البحث اما بزيادة مساحة الأفنية الداخلية ومحدداتها لما كانت عليه فى الإصدار الأول للقانون 106 لسنة 1976، أو بزيادة نسبة مساحة الفتحة بحيث لا تقل عن 12% من مساحة ارضية الغرفة وتزداد هذه

النسبة فى الفراغات الخدمية والمعيشية فى ضوء محددات قانون البناء الجديد طبقا لما يحقق المعدل العالمى لشدة الاضاءة الطبيعية داخل الفراغات المختلفة.

مقدمة

تعد فراغات الأفنية الخارجية والداخلية أحد العناصر المعمارية التى تساهم فى تحقيق الخصوصية بالإضافة إلى كونها المصدر الثانى بعد الطرق لدخول ضوء النهار والتهوية الطبيعية للفراغات السكنية الداخلية فى المبانى التى يتعذر إنارتها وتهويتها طبيعيا نظرا لزيادة عمق المبنى وبعد هذه الفراغات عن الواجهات المطلة على الطرق، ولما كانت الإضاءة الطبيعية تمثل عاملا أساسيا فى حياة الإنسان فهى تساهم فى تهيئة المناخ المريح والصحى له وتؤثر على رفع كفاءة الأداء بالإضافة إلى الحفاظ على البيئة من خلال تخفيض الطاقة المستخدمة فى الإضاءة الصناعية خلال ساعات النهار، وقد طرأ العديد من المتغيرات على محددات الأفنية بقانون تنظيم وتوجيه أعمال البناء (قانون 106 لسنة 1976) المعدل بالقانون رقم 101 لسنة 1996، ثم التعديل الأخير بإصدار قانون البناء الجديد رقم 119 لسنة 2008 ولائحته التنفيذية فيما يخص الحد الأدنى لأبعاد الأفنية ومساحاتها. وقد لوحظ أن هناك اختلاف فى شدة الإضاءة داخل الفراغات التى تضاء مباشرة من الطرق عن التى تضاء من خلال الأفنية الداخلية فى نفس الارتفاع فضلا عن استخدام الإضاءة الصناعية بصفة عامة فى الفراغات المضاءة من خلال الأفنية خلال ساعات النهار خاصة فى المبانى المقامة حديثا قبل اصار القانون 119 الجديد.

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى دراسة مدى تحقق نسبة شدة الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات السكنية المطلة على الأفنية السكنية وذلك فى إطار محددات قوانين البناء المعمول بها فى مصر بدأ من قانون توجيه وتنظيم أعمال البناء 106 لسنة 1976 والمعدل بالقانون 101 لسنة 1996 وأخيرا القانون 119 لسنة 2008 ومقارنة هذه النسب با لمحددات العالمية للإضاءة الطبيعية والمسموح بها فى هذه الفراغات للوقوف على مدى توافق محددات الأفنية السكنية بقوانين المبانى مع المعدلات العالمية للإضاءة الطبيعية من خلال التطبيق على أحد عينات الإسكان طبقا لمحددات القانون الخاص بأعمال التنظيم والبناء .

منهاج البحث

يقوم البحث على المنهاج التجريبى المقارن من خلال المحاكاة باستخدام الحاسب الآلى(Computer Simulation) (L.B.L, 1994) على نموذج (Model) لغرفة سكنية تضاء من خلال فناء سكنى داخلى ينطبق عليهما محددات واشتراطات قانون توجيه البناء بدأً من القانون 106عام 1976 وتعديله بالقانون 101 لسنة 1996 ومنتهيا بإلغاء القانون السابق وإصدار القانون 119 لسنة 2008 ، ومقارنة القيم المستنتجة من الحاسب الآلى للحالات الثلاث بمحددات الإضاءة العالمية للوقوف على مدى توافق محددات الأفنية الموجودة بالقانون الجديد 119 لسنة 2008 الخاص بتنظيم وتوجيه أعمال البناء .

أولا: محددات قانون البناء فى مصر وتأثيرها على الإضاءة الطبيعية

لما كان الهدف من هذه الورقة البحثية هو تقيم شدة الإضاءة الطبيعية داخل الفراغات السكنية المطلة على الأفنية السكنية الداخلية ومقارنتها بالمعدلات العالمية لمعرفة مدى توافقها مع هذه المعدلات فان هناك العديد من المحددات التى اقرها القانون (106 لسنة 1976 والمعدل بالقانون 101 لسنة 1996 وأخيرا القانون 119 لسنة 2008 والخاص بتنظيم وتوجيه أعمال البناء) وتؤثر تأثير مباشر على الإضاءة الطبيعية وهى :-

أ - **القانون 106 لسنة 1976**

1- محددات المساحة والارتفاع

حدد قانون تنظيم وتوجيه أعمال البناء بألا تقل المساحة الداخلية للغرفة السكنية أو المكاتب عن 10 أمتار مربعة وأقل عرض فيها عن 2.7 متر، ولا يجوز أن يقل الارتفاع الداخلى للغرفة السكنية مقاسا بين السطح النهائى للأرضية وبطنية

السقف عن 2.7 متر.، وألا يزيد الارتفاع الكلى للمبنى عن مرة ونصف عرض الشارع وبشرط ألا يزيد الارتفاع عن 30 مترا بخلاف الدراوى وأبار السلالم.

2- محددات الإضاءة والتهوية والأفنية السكنية

نص فى القانون على أنه يجب أن يكون لكل غرفة سكنية فتحة أو عدة فتحات للتهوية والإضاءة تطل على طريق أو فناء تمثل 8% من مساحة الغرفة وبحد أدنى مترا واحدا وفى حالة تعدد الفتحات ألا يقل مساحة الفتحة الواحدة عن نصف متر مربع.، ويراعى عند إنارة أو تهوية أى غرفة سكنية من خلال أفنية داخلية ألا يقل الحد الأدنى لأبعاد الفناء عن ثلث الارتفاع أو 3م أيهما أكبر ،وأقل مساحة 12 متر مربع، بالإضافة إلى ألا يقل مساحة الفناء عن خمسى مربع الارتفاع (5/2ع)^2، علما بأن ارتفاع أعلى واجهة للبناء مطلة على الفناء مقاسا من أول فتحة مطلوب إضاءتها وتهويتها من هذا الفناء.

ب -القانون 106 لسنة 1976 والمعدل بالقانون 101 لسنة 1996

1- محددات المساحة والارتفاع

لم يطرأ أى تغير على محددات المساحة فجاءت متطابقة مع القانون الأصلى (قانون 106 لسنة 1976 ولائحته التنفيذية)، إلا انه قد تم زيادة الارتفاع الاقصى للمبنى إلى 36 متر بخلاف الدراوى وأبار المصاعد.

2- محددات الإضاءة والتهوية والأفنية السكنية

لم يطرأ أى تغير على محددات الإضاءة والتهوية للغرف السكنية أو المكاتب عند تعديل القانون بل جاءت متطابقة مع القانون الأصلى (قانون 106 لسنة 1976 ولائحته التنفيذية) ، وتم تعديل نسب ومساحة الأفنية الداخلية فيراعى عند إنارة أو تهوية أى غرفة سكنية من خلال من أفنية داخلية ألا يقل الحد الأدنى لأبعاد الفناء عن ربع الارتفاع أو 3م أيهما أكبر وأقل مساحة 10 متر مربع، بالإضافة إلى ألا تقل مساحة الفناء عن ثلث مربع الارتفاع (3/1ع)^2 .

ج القانون 119 لسنة 2008

1- محددات المساحة والارتفاع

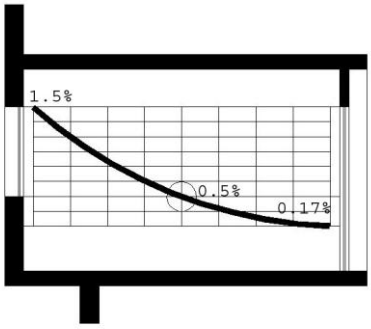
لم يطرأ أيضا أى تغير على محددات الارتفاعات الداخلية للغرف وكذلك الارتفاع الأقصى للمبنى كما هو فى القانون 106 المعدل وحدد القانون 119 بأن ألا تقل المساحة الداخلية للغرفة السكنية أو المكاتب عن 7.5 متر مربع وأقل عرض فيها عن 2.5 متر.

2_ محددات الإضاءة والتهوية والأفنية السكنية

لم يطرأ أى تغير على محددات الإضاءة والتهوية للغرف السكنية أو المكاتب عند تعديل القانون بل جاءت متطابقة مع القانون الأصلى (قانون 106 لسنة 1976 ولائحته التنفيذية) . ، وتم تعديل نسب ومساحة الأفنية الداخلية ف يراعى عند إنارة أو تهوية أى غرفة سكنية من خلال من أفنية داخلية ألا يقل الحد الأدنى لأبعاد الفناء عن ربع الارتفاع أو 3م أيهما أكبر وأقل مساحة 9 متر مربع، بالإضافة إلى ألا يقل مساحة الفناء عن ربع مربع الارتفاع (4/1ع)^2

ثانيا: المحددات العالمية للإضاءة الطبيعية

هناك العديد من العوامل التى تؤثر على شدة الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ لتحقيق المعدل العالمى منها عمق الفراغ (Egan,1993) حيث تقل شدة الإضاءة كلما بعدت المسافة عن الشباك، وكذلك وضع الفتحات فى المسقط الأفقى أو فى الواجهات سواء كانت أفقية أو راسية، وأخيرا نهو وتشطيب الأسطح والتى تساهم فى زيادة شدة الإضاءة فى عمق الفراغات (Evans, 1981.,) وفى إطار هذه المحددات وجد من خلال التجارب المعملية أن عين الإنسان تتكيف مع الإضاءة



شكل رقم (1) قطاع رأسى يبين نسب المعدل العالمى وتكيف العين فى عينة الدراسة

الطبيعية من حيث الكيف بنسبة تتدرج من 1 عند الفتحة : 0.3 عند وسط الفراغ : 0.1 أخر الفراغ وهذه النسبة هى التى لا تسبب زغللة أو إبهار للعين (Hopkinson,1966)، وان اختلفت شدة الاضاءة، ومن حيث الكم فنجد أن هناك معدلات عالمية لشدة الإضاءة داخل الفراغات السكنية (دليل العمارة والطاقة) طبقا لنوعية الاستخدام فى الفراغ بدأ من 2% لمناطق الخدمات إلى 1% لمناطق المعيشة أما غرف النوم فتمثل نسبة 0.5% من الإضاءة الخارجية وتقاس هذه النسبة عند منتصف الفراغ وعليه تكون نسب تدرج الاضاءة الطبيعية لعينة الدراسة من حيث الكم والكيف هى الاتى 1.5% : 0.5% : 0.17% من شدة الاضاءة الخارجية (شكل1).

ثالثا: محددات اختيار العينة نموذج الدراسة

تم وضع عدة محددات لاختيار العينة بما يتوافق مع اشتراطات ومحددات قانون تنظيم وتوجيه أعمال البناء فى مصر طبقا لاشتراطات فى القوانين الثالثة، بالإضافة إلى ا لمحددات الجغرافية والمناخية ومحددات الموقع والمساحة والارتفاعات ومعاملات انعكاس مواد النهو والتشطيب للضوء ومستوى العمل أو النشاط وكذلك معامل الصيانة الدورية.

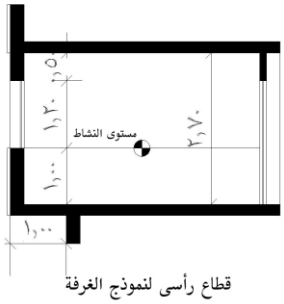
أ- المحددات المناخية والجغرافية:

تم اختيار موقع العينة على خط طول 30 شرقا وخط عرض 30 شمالا وعلى ارتفاع 76م من سطح البحر وهى تمثل موقع فى نطاق القاهرة الكبرى.، واختيار أربعة أوضاع لتوجيه الشباك طبقا للاتجاهات الجغرافية مع الأخذ فى الاعتبار أن السماء صحو بدون أشعة شمس مباشرة (Clear Sky with no Direct Sun Ray Condition).

ب- محددات المساحات والارتفاع

1-الغرفة السكنية: تم اختيار الغرفة السكنية نموذج الدراسة(غرفة نوم) بمساحة 12.6 متر مربع بأبعاد 3.0م عرض 4.2xم أكبر من الحدود الدنيا لاشتراطات قانون البناء (نظرا لان نسبة مساحة الفتحة المقابلة لمساحة 10 متر مربع هى 0.8 متر مربع والقانون ينص على ألا تقل المساحة عن واحد متر مربع).، والارتفاع الداخلى للغرفة هو الحد الأدنى لارتفاع الغرف السكنية وهو الارتفاع الصافى 2.70م ، وفى الدور الأول من المبنى(شكل 2).

2- فتحة الشباك : تمثل فتحة الشباك 8% مساحة أرضية الغرفة بمساحة واحد متر مربع وهو الحد الأدنى لمساحة الشباك طبقا للقانون، وأبعاد الشباك ه ى 0.85 م عرض وارتفاع 1.2م وجلسة بارتفاع 1.0م، وتقع فتحة الشباك فى منتصف الحائط الخارجى فى المسقط الأفقى للغرفة المطل على الفناء السكنى.



قطاع رأسى لنموذج الغرفة

مسقط أفقى لنموذج الغرفة

شكل رقم (2) نموذج الغرفة عينة الدراسة

3- مستوى العمل أو النشاط

تم اختيار مستوى العمل داخل الغرفة بارتفاع واحد متر من منسوب الأرضية وذلك نظرا لملائمة هذا المنسوب لمعظم الأنشطة التى تتم داخل فراغ الغرفة، و المطلوب تحقيق معدل الإضاءة العالمى عنده. (شكل 2).

4- التشطيبات

تؤثر ألوان مواد التشطيب والنهو تأثيرا مباشرا فى زيادة نسبة الإضاءة داخل الفراغ فالألوان الفاتحة تزيد من إنعاس الضوء وتقلل من نسبة الإبهار (Glare) فى عمق الفراغ والذى يؤثر على الرؤية الجيدة، وقد تم اختيار ألوان مواد التشطيب الداخلية لفراغ الغرفة وكذلك الوجهات الخارجية وحوائط الفناء من النوعيات الدارج استخدامها فى تشطيبات الإسكان وهى:

الأسقف : دهان بلاستيك (أو زيت) أبيض ناصع معامل انعكاسه للضوء 75% .

الحوائط الداخلية : دهان بلاستيك (أو زيت) أبيض عاجى معامل انعكاسه للضوء 65% .

الحوائط الخارجية : بياض طرطشة (فطيسة) بيج معامل انعكاسه للضوء 40% .

الأرضية الداخلية : بلاط سيراميك بنى معامل انعكاسه للضوء 45% .

الأرضية الخارجية : بلاط أسمنتى رمادى معامل انعكاسه للضوء 20%

رابعا: محددات التجربة

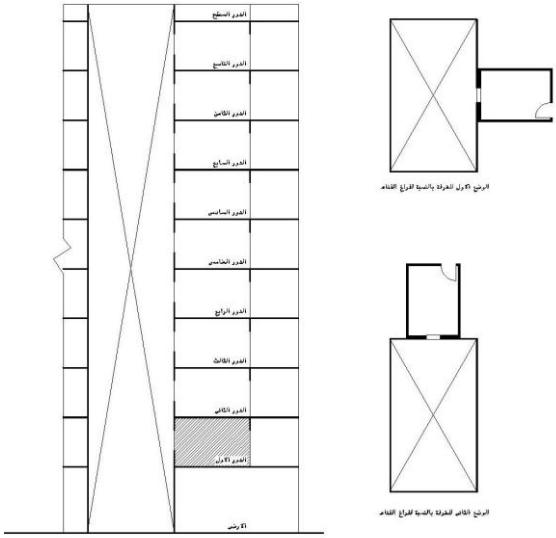
تم اختيار عدة محددات لإجراء التجربة من خلال استخدام الحاسب الآلى وتتمثل فى:-

أ- وقت إجراء التجربة

تم اختيار الساعة الثانية عشر ظهرا يوم الحادى والعشرون من شهر ديسمبر من كل عام حيث تمثل هذه الساعة منتصف النهار، وأما الشهر فهو يرجع إلى انخفاض زاوية ميل الشمس مما يزيد من نسبة الإظلال وينعكس على انخفاض نسبة مركبة السماء المباشرة للسماء ومما ينعكس على قيمة نسبة الإضاءة المنعكسة.

ب- وضع الغرفة بالنسبة لفراغ الفناء السكنى

تم اختيار وضعين لفراغ الغرفة السكنية من خلال تعامد مستوى الشباك على الضلع الأكبر للفناء ويكون منتصف الشباك فى منتصف محور الفناء، وكذلك من خلال تعامد مستوى الشباك على الضلع الاصغر فى الحالات الثلاثة لقوانين البناء المتعاقبة (شكل 3).



وضع الغرفة بالنسبة للفناء السكنى

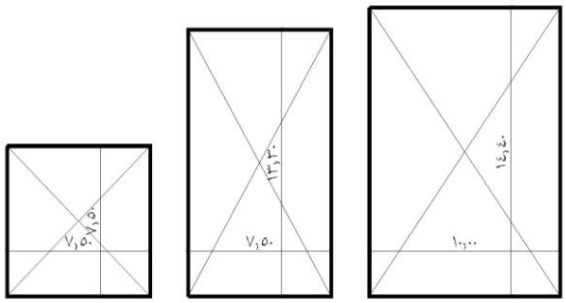
شكل رقم (3)

ج- وضع الغرفة العينة بالنسبة للارتفاع

تم اختيار الغرفة العينة طبقا للأوضاع السابقة فى الدور الأول فوق الأرضى (شكل 3) نظرا لأنه يمثل أقل دور يستفيد من الإضاءة الطبيعية مع مراعاة تطبيق قانون المبانى فيما يخص ارتفاع الواجهات ومساحة الفناء السكنى علما بان قد تم اختيار المبنى على ط رق عام بعرض 20 متر .(*لا يؤثر عرض الطريق فى اختيار العينة لآن مساحة الفناء وأبعاده مرتبط بارتفاع الواجهة فتكون نسب أبعاد الفناء السكنى متساوية مع كافة عروض الطرق*).

د- مساحة الفناء السكنى وأبعاده

طبقا لعرض الطريق المقترح فى محددات التجربة فى الحالة الأولى (قانون 106) فإن مساحة الفناء السكنى هو خمسى مربع الارتفاع أى 144 م ^{2} أقل عرض ثلث الارتفاع أى 10متر والضلع الآخر 14.40 متر، وفى الحالة الثانية للتجربة (قانون 106 المعدل بالقانون 101) مساحة الفناء السكنى هو ثلث مربع الارتفاع أى 100 م ^{2} أقل عرض للفناء ربع الارتفاع أى 7.50 متر والضلع الآخر 13.30متر، أما الحالة الثالثة للتجربة (قانون 119 الجديد) فإن مساحة الفناء السكنى هو ربع مربع الارتفاع أى 56.25 م^2 وأقل عرض ربع الارتفاع أى 7.50 متر والضلع الآخر 7.50 متر أى يجب إن يكون اقل مساحة مربع (شكل4).



مساحة الفناء ق(106) مساحة الفناء ق(101) مساحة الفناء ق(119)

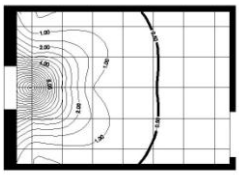
شكل رقم (4)

خامسا: تحليل مخرجات برنامج الحاسب الآلى

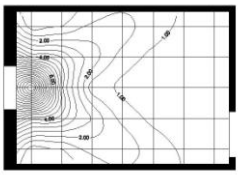
فى إطار محددات الإضاءة الطبيعية طبقا للكود المصرى وكذلك اختيار العينة والتجربة موضوع البحث (إضاءة غرفة سكنية). فقد تم دراسة معدل نسب وأبعاد مساحة الفناء طبقا لقوانين البناء فى مصر وعلاقته بشدة الإضاءة مع ثبات نسبة مساحة الغرفة وأبعادها وكذلك نسبة مساحة فتحة الإضاءة والتهوية 8% طبقا لقوانين البناء.

أ : مساحة الفناء خمسى مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون 106 لسنة 1976)

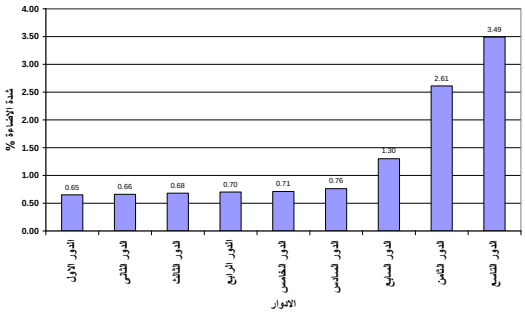
لوحظ أن شدة الإضاءة الطبيعية عند منتصف الغرفة قد تحقق طبقا للمعدل العالمى وذلك عند توجيه الشباك فى الحالة الاولى لوضع الشباك على الضلع الكبير للفناء (**0.65%**) وزادت شدة الاضاءة فى منتصف الغرفة عند وضع الشباك على الضلع القصير للفناء فى الحالة الثانية ووصلت إلى (**0.85%**) شكل رقم (5 – 6).



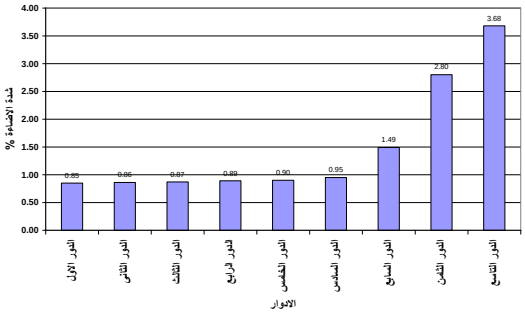
شكل (5-أ) الوضع الاول للشباك



شكل (5-ب) الوضع الثانى للشباك



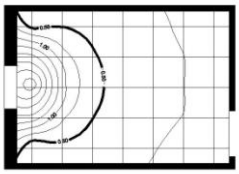
شكل (6–أ) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة (حالة 1)



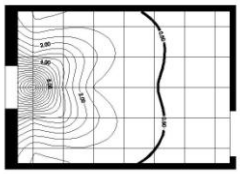
شكل (6–ب) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة (حالة 2)

ب: مساحة الفناء ثلث مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون المعدل101 لسنة 1996)

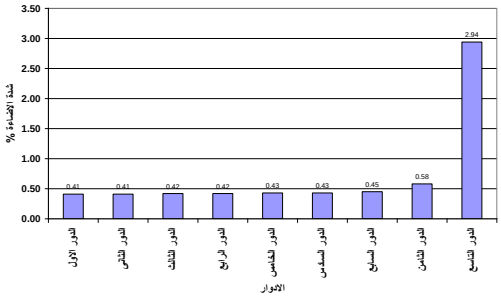
لوحظ أن شدة الإضاءة الطبيعية عند منتصف الغرفة لم تتحقق مستوى شدة الإضاءة المطلوبة طبقا للمعدل العالمى وذلك عند توجيه الشباك فى الحالة الاولى لوضع الشباك على الضلع الكبير (**0.41%**)، وزادت شدة الاضاءة عند وضع الشباك على الضلع القصير فى الحالة الثانية (0.64%) وتحقق المعدل العالمى ، شكل رقم (7 – 8).



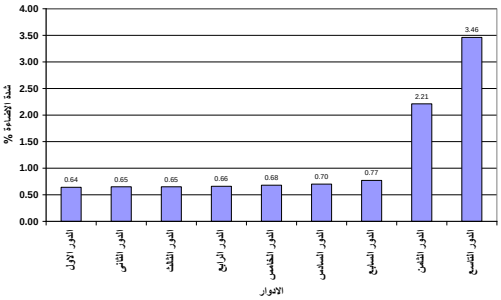
شكل (7-أ) الوضع الاول للشباك



شكل (7-ب) الوضع الثانى للشباك



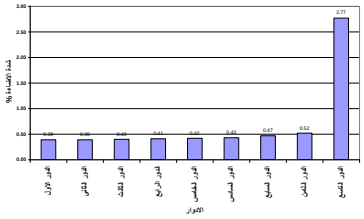
شكل (8–أ) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة (حالة 1)



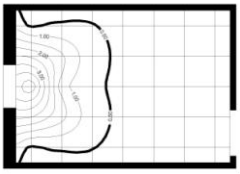
شكل (8–ب) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة (حالة 2)

ج- مساحة الفناء ربع مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون 119 لسنة 2008)

الوضع الأول أو الثانى لشباك الغرفة يقع على الضلع الأكبر أو الأصغر للفناء نظرا لتساوى (طبقا لمحددات الحد الادنى لأقل بعد بالقانون) اضلاع الفناء السكنى فقد لوحظ أن شدة الإضاءة الطبيعية عند منتصف فراغ الغرفة لم يتحقق طبقا للمعدل العالمى وذلك عند وضع الشباك على اى ضلع من أضلاع الفناء (**0.39%**)، شكل (9)



شكل (9-أ) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة



شكل (9-ب) الوضع الاول أو الثانى للشباك

<u>سادسا: نتائج تحليل مخرجات البرنامج</u>

من خلال تحليل مخرجات الحاس ب الآلى لشدة الإضاءة الطبيعية داخل النموذج المقترح فى ضوء محددات العينة والتجربة مع تغير محدد أقل عرض للفناء السكنى والتوجيه وجد الاتى:-

أ- مساحة الفناء خمسى مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون 106 لسنة 1976)

تتحقق نسبة شدة الاضاءة الطبيعية عند منتصف فراغ النموذج المقترح فى حالة وضع الشباك على الضلع الاكبر للفناء وفى مواجهة الضلع الاصغر(الحالة الاولى)، وكذلك زادت النسبة المطلوبة عند وضع الشباك على الضلع الاصغر للفناء وفى مواجهة الضلع الاكبر(الحالة 2) وهذا يرجع إلى بعد الحائط المواجه للفتحة بالإضافة إلى قرب حوائط الفناء الجانبية والتى تعمل كعواكس تزيد من شدة الإضاءة المنعكسة.

ب- مساحة الفناء ثلث مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون المعدل101 لسنة 1996)

لم تتحقق شدة الإضاءة الطبيعية عند منتصف فراغ النموذج المقترح فى حالة وضع الشباك على الضلع الاكبر للفناء وفى مواجهة الضلع الاصغر(الحالة الاولى)، وتحققت النسبة المطلوبة عند وضع الشباك على الضلع الاصغر للفناء وفى مواجهة الضلع الاكبر (الحالة الثانية) وهذا يرجع إلى بعد الحائط المواجه للفتحة بالإضافة إلى قرب حوائط الفناء الجانبية والتى تعمل كعاكس تزيد من شدة الإضاءة المنعكسة.

ج- مساحة الفناء ربع مربع الارتفاع وأقل عرض ربع الارتفاع (محدد القانون 119 لسنة 2008)

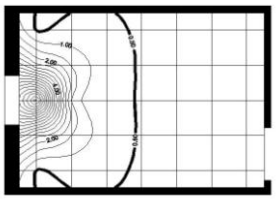
لم تتحقق شدة الإضاءة الطبيعية عند منتصف فراغ النموذج المقترح وهذا ما يعكس ان نسب مساحة فتحة الشباك إلى نسب مساحة الفناء لا تحقق المعدل العالمى لشدة الاضاءة الطبيعية مما يستدعى اما زيادة نسبة مساحة الافنية لما كان فى القانون 106 لسنة 1976 (نسخة اصدار القانون)، أو زيادة نسبة مساحة الشبابيك نسبة لمسطح ارضية الغرفة للوصول إلى النسب التى قد تحقق المعدل المطلوب ولذ اقترح الاتى:-

1. **زيادة نسبة مساحة الفتحة إلى 10% من مساحة ارضية الغرفة (تعديل 1)**

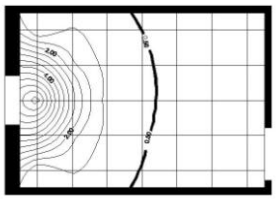
لوحظ عند زيادة مساحة الشباك من 8% إلى 10% من مساحة ارضية الغرفة ان نسبة شدة الاضاءة الطبيعية قد تحسنت عند نقطة القياس إلا انها لم تحقق المعدل لنسبة شدة الاضاءة المطلوبة (**0.46%**). (شكل 11-12)

2. **زيادة نسبة مساحة الفتحة إلى 12% من مساحة ارضية الغرفة (تعديل 2)**

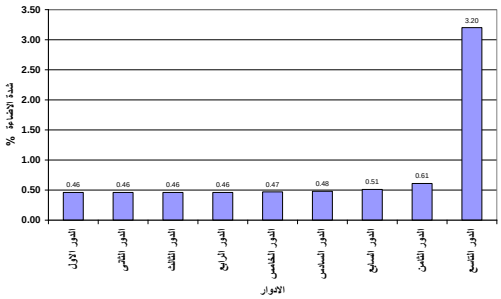
لوحظ عند زيادة مساحة الشباك من 10% إلى 12% من مساحة ارضية الغرفة ان نسبة شدة الاضاءة الطبيعية قد تحسنت عند نقطة القياس وحققت نسبة المعدل المطلوب لشدة الاضاءة المطلوبة **(0.54%)**.(شكل 11–12)



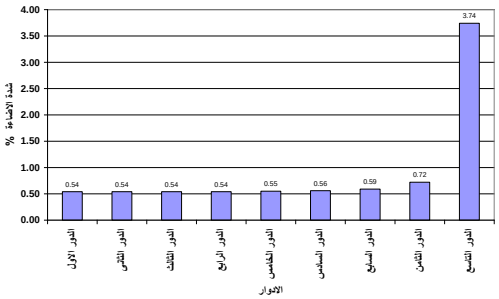
شكل (11-أ) تعديل 1 (10%)



شكل (11-ب) تعديل 2 (12%)



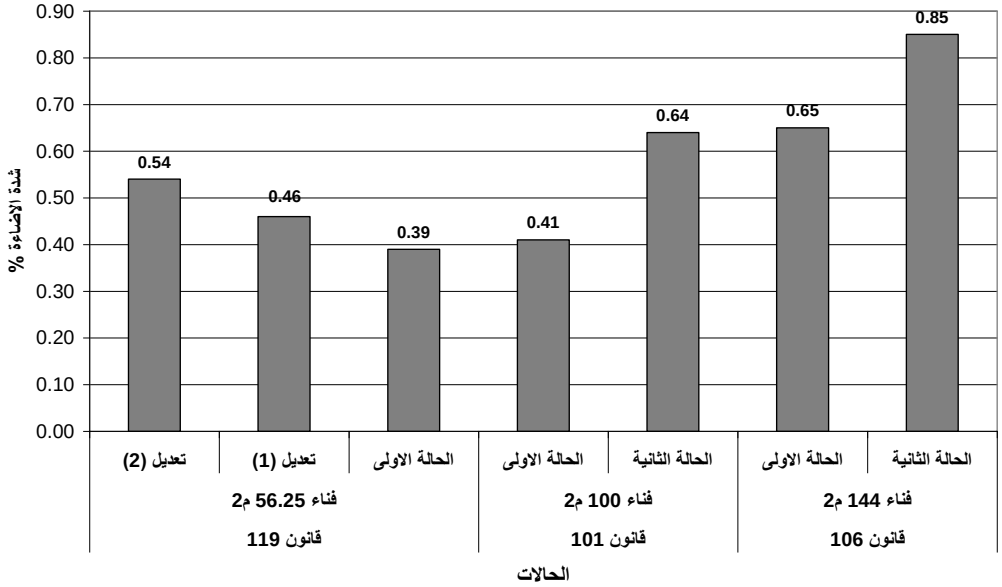
شكل (12–أ) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة تعديل1 (10%)



شكل (12–ب) نسب شدة الاضاءة فى الادوار المختلفة تعديل 2 (12%)

<u>النتائج والتوصيات</u>

1. لم يراعى المشرع فى قانون البناء الجديد (119) لسنة 2008 مدى تحقق الحد الانى للاضاءة الطبيعية داخل الفراغات السكنية التى يتعزر اضاءتها وتهويتها من خلال الطرق ويتم انارتها من خلال الافنية السكنية الداخلية بتقليل مساحات الافنية الداخلية عن ما كانت عليه من قبل لزيادة نسبة المسطحات المبنية.
2. لم يراعى المشرع زيادة نسبة مساحة الفتحات الخاصة بالاضاءة الطبيعية والتهوية على الافنية الداخلية محل الدراسة بعد خفض مساحة الافنية عن ما كانت من قبل وانعكاس ذلك على شدة الاضاءة الطبيعية والذى ادى إلى زيادة ضعف الاضاءة الطبيعية خاصة فى الادوار السفلية وزيادة استخدام الاضاءة الصناعية خلال ساعات النهار وانعكاس ذلك على زيادة استهلاك الطاقة.
3. من خلال الدراسة وجد انه لتحقيق الحد الادنى لمعدل شدة الاضاءة الطبيعية داخل الفراغات السكنية (غرف النوم) المطلة على الافنية الداخلية اما بزيادة مساحة الافنية الداخلية ومحدداتها لما كانت عليه فى القانون 16 (الاصدار الاول للقانون فى 1976) أو بزيادة نسبة مساحة الفتحة أو الفتحات بحيث لا تقل عن 12% وتزيد هذه النسبة للفراغات الخدمية والمعيشية .فى ضوء محددات قانون البناء الجديد.
4. يوصى الباحث بإعداد دراسة مستفاضة لمساحات الافنية وعلاقتها بالارتفاع لتحديد النسب الدنيا للفتحات الخاصة بالفراغات التى يتم اضائتها منها طبقا للمعدل العالمى للاضاءة الطبيعية طبقا لنوعية الاستخدام.
5. يوصى الباحث بإعداد دراسة مماثلة لمدى توافق محددات الارتفاعات ومساحات الافنية ونسب مساحات الفتحات المطلة عليها على جودة التهوية الطبيعية.



شكل (13) بيانى يوضح النتائج النهائية لنسب شدة الاضاءة الطبيعية لعينة الدراسة فى اطار قوانين البناء فى مصر

References

Egan, M. David (1983), Concepts in Architectural Lighting, McGraw-Hill Inc.

Evans, Benjamin H. AIA (1981), Daylighting in Architecture, Architectural Record Books, McGraw-Hill I

Hopkinson, R.G., et. al., (1966), Daylighting, London: Willam Heimenann Ltd.

Lawrance Berkeley Laboratory, (1994),Predicting Daylight and Lighting Performance, Regents of the University of California.

Moore, F., (1991), Concepts and Practice of Architectural Daylighting, New York: Van Nostrand, Reinhold.

المراجع:

جهاز تخطيط الطاقة – الإضاءة الطبيعية والصناعية فى المبانى– دليل العمارة والطاقة – يوليو 1998

وزارة الإسكان- قانون 106 لسنة 1976 فى شأن توجيه وتنظيم أعمال البناء – المطابع الأميرية 1979

وزارة الإسكان- قانون 106 لسنة 1976 فى شأن توجيه وتنظيم أعمال البناء والمعدل بالقانون 101 لسنة 1996– المطابع الأميرية 1997

وزارة الإسكان- قانون 119 لسنة 2008 فى شأن توجيه وتنظيم أعمال البناء – المطابع الأميرية 2009