Mansoura University
Faculty of Engineering
Mansoura Engineering Journal

تأثير تغير نسب انعكاس الأسطح الداخلية للفصول الدراسية على مستويات الإضاءة "دراسة حالة: مدارس التعليم الأساسي بمدينة الخمس بليبيا"

The Effect of Changing the Reflectance Ratios of the Inner Surfaces of the Classrooms on the Lighting Levels Case study: Primary Education Schools in Alkhoms City - Libya

ALfituri Omar Ali Madi, *Abd Emontelb Mohamed Ali, Abdulraowf Ali Hassan* and Mohamed Abdel Wahab Mahmoud Aezzazy

KEYWORDS:
Reflection Lightening Levels, Simulation, Classroom..

***Abstract*—The paper discusses the influence of the reflection of the walls, roof, and floor classroom schools of primary education on the behavior of light levels on the surface of the students' desks and blackboard classroom. By studying the case study (Alharaty primary school in Alkhoms city of Libya) And the definition of the building and its components and its location within the city and a description of the classroom in school, The study presents an analysis of the climatic conditions of the study area, Using a computer program (DIALux evo) is the work of simulation to determine the natural and artificial lighting levels inside the classroom space, Throughout the period of activity from eight in the morning until four in the evening , That is a reflection of a different test for each of the walls , floor and roof of each element separately immobility ratios taking into account other influences on Lighting external openings and refractors and industrial lighting , depth and shape and the dimensions and size of the vacuum classroom , and Finally, the paper concludes the research of the determinants of the findings and recommendations to achieve the appropriate level of lighting in the classroom spaces that contribute to improved optical performance and good visibility to students**

***الملخص*: تناقش الورقة البحثية تأثير التغير في نسب انعكاس الحوائط والسقف والأرضية والتي تعتبر مرادفات التشطيبات بالفصل الدراسي بمدارس التعليم الأساسي على سلوك مستويات الإضاءة على سطح مكاتب التلاميذ وسبورة الفصل، وذلك بدراسة الحالة الدراسية (مدرسة الحاراتي للتعليم الأساسي بمدينة الخمس بليبيا). ويتم التعريف بالمبنى ومكوناته وموقعه داخل المدينة مع وصف الفصل الدراسي بالمدرسة، وتعرض الدراسة تحليل للظروف المناخية لمنطقة الدراسة، وباستخدام برنامج الحاسب الآلي (DIALux evo) يتم عمل محاكاة لتحديد مستويات الإضاءة الطبيعية والصناعية داخل فراغ الفصل الدراسي طيلة فترة النشاط من الساعة الثامنة صباحا حتى الرابعة مساءا، على أن يتم إختبار نسب الانعكاس المختلفة لكل من الحوائط والأرضية والسقف لكل**

Received:(20 November, 2016 - accepted: 7 March, 2017

Eng. ALfituri Omar Ali Madi Graduate Student Department of Architectural Engineering , Faculty of Engineering, Assiut University fetoomar17@gmail.com

Prof. Abd Emontelb Mohamed Ali, Vice Dean Faculty of Engineering and Professor Architecture and Environmental Control in Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Assiut University. monteleb@aun.edu.eg

Prof. Abdulraowf Ali Hassan Professor Emeritus Department of Architectural Engineering , Faculty of Engineering, Assiut University abdelraouf.hassan@eng.au.edu.eg

Dr. Mohamed Abdel Wahab Mahmoud Aezzazy, Lecturer in Department of Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Assiut University. mohamed.elazazi@eng.au.edu.eg

عنصر على حدة مع مراعاة ثبات المؤثرات الأخرى على الإضاءة كالفتحات الخارجية والكاسرات والإضاءة الصناعية وعمق وشكل وأبعاد وحجم فراغ الفصل الدراسي، وأخيرا تخلص الورقة البحثية لعديد من المحددات والنتائج والتوصيات لتحقيق مستوى الإضاءة المناسب في فراغات الفصول الدراسية والتي تساهم في تحسين الأداء البصري والرؤية الجيدة للتلاميذ.

I. مقدمة

م يتأثر بعدة عوامل، منها خارجية ومنها داخلية سواء كانت بيئية تختص بالمكان أو موقع المبنى والفراغ أو تصميميه تختص بمكونات الفراغ وخصائص العناصر المكونة له، وتعد نسب انعكاس الأسطح ومواد الإنهاء(التشطيبات) من أهم العوامل التي تفرض على الإضاءة سلوك يختلف من نسبة انعكاس إلى أخرى، ويترتب على اختلاف هذه النسب تغيرا في مستويات الإضاءة بهذا الفراغ مما يؤثر على فاعلية النشاط بداخله، ويعد توفير بيئة ضوئية مريحة بصريا بفراغ الفصل الدراسي بمدارس التعليم الأساسي من الأولويات المهمة لنجاح التحصيل العلمي للتلاميذ من خلال بيئة بصرية مريحة تلعب مستويات الإضاءة والعوامل المؤثرة عليها دورا أساسيا ومميزا لنجاحها ..

1-1- مشكلة البحث:

في السنوات الأخيرة تم إنشاء العديد من المباني المدرسية في المدن الليبية، والتي تبدو للوهلة الأولى أنها تفي بجميع المتطلبات الوظيفية والتربوية الحديثة، ولكن في الحقيقة أن المصممين المعماريين الذين قاموا بإعداد تلك المخططات سواء كانوا من داخل ليبيا أو من خارجها قد اهتموا أثناء التصميم بعامل واحد فقط وهو العامل الاقتصادي دون النظر إلى غيره من العوامل مثل العوامل التربوية والراحة البصرية التي تؤثر تأثيراً مباشراً على تصميم الفراغات التعليمية، ومن خلال الملاحظة والزيارات التي قام بها الباحث وقياس مستويات الإضاءة بمجموعة من المدارس يلاحظ عدم مطابقة مستويات الإضاءة داخل الفصول الدراسية للمعدلات الدولية التي تحقق الراحة البصرية الملائمة لممارسة النشاط بالشكل المطلوب مما يؤثر سلبا على قدرة التلاميذ على التحصيل العلمي.

1-2- *أهداف البحث:*

يهدف البحث إلى:

- رفع مستويات الإضاءة في الفصول الدراسية عن طريق تغيير نسب الانعكاس للأسطح الداخلية.
- تحديد الأسطح ذات التأثير الأكبر على مستويات الإضاءة داخل الفصل الدراسي.

1-3- *فرضية البحث:*

تنطلق فرضية البحث من كون نسب انعكاس الأسطح الداخلية بالفصول الدراسية وهي السقف والأرضية والحوائط من العوامل المهمة التي تؤثر على مستويات الإضاءة بالفصل الدراسي وزيادة وتقليل نسب انعكاس هذه الأسطح يساهم في التحكم بمستويات الإضاءة على سطح العمل بالفصل وهو مكاتب التلاميذ والسبورة.

1-4- منهجية الدراسة:

يتم إستخدام المنهج الاستقرائي والتحليلي بواسطة برنامج الحاسب الآلي (DIALux evo) ولتحقيق الهدف من الدراسة يعرض البحث النقاط التالية:

- خلفية نظرية عن الانعكاس.
- تحليل مناخي لمنطقة الدراسة.
- وصف لمبنى مدرسة الحاراتي وتفصيلا الفصل الدراسي.(كدراسة حالة)
- برنامج المحاكاة.
- عمل محاكاة لمستويات الإضاءة على مكاتب التلاميذ وسبورة الفصل وذلك بتغيير نسب انعكاس الحوائط الداخلية والسقف والأرضية على الفصل الدراسي بمدرسة الحاراتي.

II. خلفية نظرية عن الانعكاس

يمثل انعكاس الأسطح أحد خصائص الضوء، وبالتالي تغير اتجاه الموجة الضوئية عند إصطدامها بالسطح العاكس وانعكاس الضوء أمر ضروري فهو الذي يجعل العين ترى الأشياء من حولنا، والضوء الساقط من المصدر على سطح ما يمكن أن يمر بأربعة مراحل يخترق السطح وينكسر أويمتص جزئيا بالوسط أو ينعكس ويرتد في اتجاه المصدر.[1]

والضوء ينعكس من جميع الأسطح والأجسام سواء كانت معتمة أو شفافة والاختلاف فقط في كمية العكس أو نسبة الانعكاس، والتي تتحكم فيها قوة انعكاس السطح أو امتصاصه ونفاذيته للضوء من خلال خصائص هذا السطح المادية كالشكل واللون ومادة الإنهاء لهذا السطح، ويتم بهذه الورقة البحثية دراسة قوة الانعكاس والعوامل المؤثرة على الانعكاس وعلاقة الانعكاس بجودة الإضاءة. [1]

2-1 تعريف الانعكاس

هو نسبة ارتداد الضوء الساقط على سطح ما، وجميع الأسطح تختلف في قدرتها على كمية وطريقة عكس الضوء ويعرف بمعامل الانعكاس. ويعتمد هذا المعامل على بيئة السطح الأملس أو الخشن أو المحبب، ويكون الانعكاس بصور مختلفة منتشر موزع في كل الاتجاهات أو كامل دون توزيع. [2]. ويتغير وفق قرب الأشكال من مصادر الضوء أو بعدها عنها ودرجة تعامد أو ميل سقوط الأشعة الضوئية على الأسطح المختلفة ولون ونفاذية ونسب الامتصاص. [3]

أ. قوة الانعكاس:

وهى تتدرج من 100% في سطح يعكس كل الأشعة الضوئية التي تسقط عليه إلى صفر لسطح يمتص كل الأشعة الساقطة عليه كما يمكن أن يعبر عن تلك القيم بالنسب المئوية وكلما زادت قوة عكس الأسطح الداخلية كلما قل امتصاص الضوء، مما يؤدى إلى انخفاض كمية الضوء المطلوبة لإضاءة الفراغ، ومن الأسطح ما يعكس الأشعة موزعه مثل الورق المصقول ومنها ما يعكس الأشعة دون توزيع مثل المرآة[4] وتلك النماذج وغيرها يوضحها الشكل رقم (1).

ب. الانعكاسية

تعرف الانعكاسية للسطح بأنها النسبة بين الطاقة المنعكسة إلى إجمالي الطاقة الضوئية الساقطة على السطح.

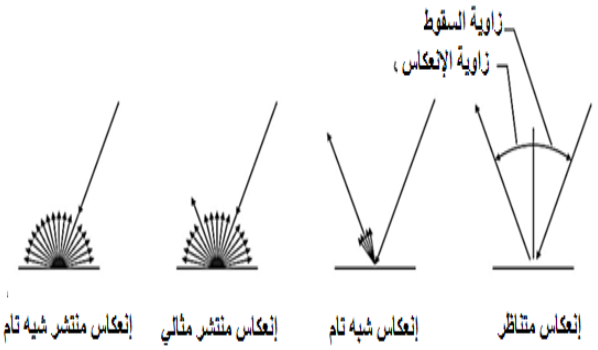
ج. الامتصاصية

يمكن تعريف امتصاصية أي سطح بأنه النسبة بين الطاقة الضوئية الممتصة الى الطاقة الساقطة الساقطة على السطح، حيث تقترب قيمة معامل الامتصاص من الواحد الصحيح للأجسام السوداء أما الأجسام الرمادية فان معامل الامتصاصية لها يكون في حدود (0.9-0.98). [4]

د- *النفاذية*

ويمكن تعريفها بأنها النسبة بين الطاقة الضوئية التي تنفذ من السطح إلى الطاقة الساقطة على السطح وتساوي قيمتها صفرا في حالة الأجسام المعتمة.

[مجموع (معامل الامتصاص + معامل الانعكاسية + معامل النفاذية) يساوي الواحد الصحيح] ، أي أن أقصى قيمة لأي معامل منهم هو الواحد الصحيح. [4]



شكل (1): أنواع الانعكاس. [5]

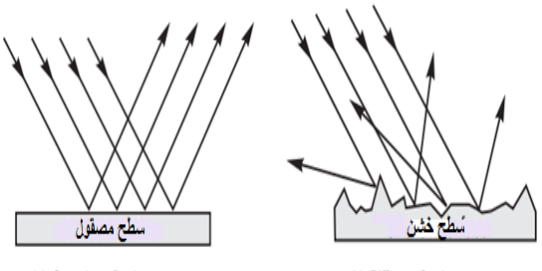
2-2- العوامل المؤثرة في نسب الانعكاس

• ملمس السطح ومدى انعكاس الضوء أو امتصاصه إذا سقط على مواد أو خامات مختلفة حيث السطح الخشن مثلاً يمتص الضوء ويعكسه بأسلوب يختلف عما لو كان السطح ناعماً، كما هو موضح بالشكل رقم (2). [6]

• اللون ويدخل في أصل اللون وقيمته ودرجة الكروما حيث يرتبط بالخصائص البصرية ولذلك نرى أنه يمثل عنصراً هامًا بين العناصر الأساسية التي تؤثر على الانعكاس، وتختلف نسبة انعكاس الضوء من لون إلى أخر، حيث تعمل الألوان الفاتحة بداية من درجات الأبيض على عكس أشعة الضوء ويمكن أن يعكس اللون (الكريم) أكثر من 60% وخاصة في الأسقف بينما اللون الأبيض الشاهق يساعد على عملية الإبهار مما يسبب زغللة للعين، ويوضح ذلك الجدول رقم (1) معامل الانعكاس لبعض الألوان. [7]

• درجة العتامة أو درجة الشفافية أو نصف الشفافية فالزجاج الشفاف يختلف في ملمسه (بصرياً) عن الزجاج المسنفر. [8]

• الأسطح الداخلية والأثاث داخل الفراغ و وما يحيطه في مجال الرؤية تؤثر على شدة الإضاءة المنعكسة داخلياً وعلى توزيعها ولها دور كبير في تحديد مستوى التأقلم للعين وكذلك مواقع الشبابيك والفتحات ومصادر الإضاءة وتوزيعها. [7]



شكل (2):الانعكاس باختلاف السطح. [1]

2-3- العلاقة بين نسب الانعكاس ومستوى الإضاءة:

الزيادة الطفيفة في الانعكاس الضوئي أو اللوني داخل الفراغ يرفع كثيراً من فاعلية النشاط، والأسطح الداخلية بالفراغ والمطلية بالألوان الفاتحة ترفع من نسبة مستويات الإضاءة بقيمة 55%، والأسطح الملونة بالألوان الفاتحة تؤدي إلى التوزيع المنتظم للإضاءة وتعمل على ضبط نسب الإبهار، ومع هذه المعالجات في نسب الانعكاس للأسطح الداخلية للفراغ فإنه يمكن الحصول على إضاءة منتظمة ومريحة للعيون، لذلك يجب عند تصميم واستعمال مواد الإنهاء للأسطح الداخلية معرفة وحساب معدلات الانعكاس الضوئي للمواد المستعملة ونسبة الضوء الذي تمتصه هذه الأسطح ونوعية الانعكاس وذلك للوصول لمستويات الإضاءة المطلوبة. [9]

جدول (1)
القيم التقريبية لمعامل الانعكاس (لأغراض التصميم) لبعض الألوان [7]

اللون	معامل الإنعكاس التقريبي %	اللون	معامل الانعكاس التقريبي %
أبيض	%83	بنى	20 إلى 40%
رمادي	من 44 إلى 70%	بنى غامق للأرضية	%10
رمادي قائم	%19	أخضر	20 إلى 55%
عاجي أبيض	%80	أخضر زيتوني	%20
عاجي	63 إلى 71%	أزرق سماوي	%55
لؤلؤ (رمادي)	%72	أحمر	15 إلى 40%
قمحي	30 إلى 50%	أحمر وردى	50 إلى 70%

وكذلك دراسة الإبهار الضوئي نتيجة للتداخل الضوئي ما بين المصادر الضوئية العالية السطوع أوعند رؤية الأجسام أو الأشياء في مستويات الإضاءة الأقل وهو الذي يؤدي إلى التناقض أو التباين الكبير في المستويات الضوئية، وقد يعود الإبهار أيضاً إلى انعكاس الإضاءة الشديدة على الأسطح مثل الأوراق اللامعة وشاشات الكمبيوتر وبعض التجهيزات التي توجد أمام التلاميذ في وجود الإضاءة الصناعية العلوية، وتعد مسألة قياس تأثير الإبهار على رؤية الإنسان مسألة معقدة ولها العديد من المعايير والمقاييس منها إبهار الإعاقة وإبهار عدم الراحة والإبهار المؤذي للعين، ويعتمد تأثير الإبهار من الإضاءة على حجم المصدر وعلى التباين بين الخلفية والمصدر وحتى على سن المشاهد،[10] ويوضح الجدول رقم (2) قيم ومعايير الإبهار كما تتحسسها عين الإنسان، ولذلك فإن التحكم في درجة الإبهار ضروري داخل الفصول الدراسية، وتبلغ نسبة الإبهار المسموح بها عالميا 19 درجة، [11]ويوضح الجدول رقم (3) معدلات الإبهار العالمية المسموح بها في الفراغات المعمارية حسب نشاطها. [12]ويوضح الجدول رقم (4) مستويات الإضاءة المعتمدة من اللجنة الدولية للإضاءة في المنشآت والفراغات المختلفة

جدول (2)
قيم ومعايير الإبهار الناتج من الإضاءة [13]

النشاط	قيمة الإبهار المسموح
الرسم التقني	≥ 16
القراءة والكتابة، والتدريب، والاجتماعات، الحاسوب	≥ 19
الصناعات الخفيفة والحرفية	≥ 22
الصناعات الثقيلة	≥ 25
محطات السكة الحديدية	≥ 28

جدول (3)
قيمة الإبهار المسموح به حسب نوع النشاط [14]

قيمة الإبهار	المعيار
10	غير محسوس
13	يمكن إدراكه
16	محسوس
19	مقبول
22	غير مقبول
25	غير مريح
28	مؤذي

III. التحليل المناخي لمنطقة الدراسة

تمثل الحالة الدراسية مباني التعليم الأساسي بمدينة الخمس بمحافظة المرقب، حيث يتم دراسة مدرسة الحاراتي للتعليم الأساسي كحالة دراسية عن مجموعة من النماذج الموجودة بالمنطقة والتي لها نفس الخصائص التصميمية والبيئية ونفس أبعاد فراغات الفصول الدراسية والتجهيزات الداخلية والبيئة المحيطة

جدول (4)
بعض مستويات الإضاءة حسب تصنيف اللجنة الدولية للإضاءة. [15]

المنشأة	مستويات الإضاءة مقدرة باللكس LX اللجنة الدولية للإضاءة
مكاتب	500
قاعات عامة، مصارف، واجهات العرض	1000
قاعات مطالعة، مكتبات والفصول	500
قاعات مؤتمرات	300
صالات طعام في المطاعم	200
أدراج الأبنية	150
مطابخ في الفنادق والمطاعم	500
قاعات الاستقبال	100
غرف النوم	50
الحمامات	150
غرف الجلوس	100
غرف الجلوس والمطالعة	500

3-1 مدينة الخمس

تقع مدينة الخمس في الساحل الشمالي الغربي لليبيا وتطل علي البحر الأبيض المتوسط وتبعد مسافة 120 كيلو متر غرب العاصمة طرابلس، علي خطي (32.62° ش، 14.27° ق). [16]

يبلغ عدد المدارس بالمنطقة 92 مدرسة منها 26 مدرسة ثانوية و66 للتعليم الأساسي، [17] ويوضح الشكل رقم (3) صورة جوية لمخطط مدينة الخمس وموقع الحالة الدراسية مدرسة الحاراتي

3-2 الظروف المناخية لمدينة الخمس

مناخ المدينة هو مناخ البحر الأبيض المتوسط حار جاف في فصل الصيف وممطر شتاءًا وتتميز السماء الصافية في فصل الصيف والسماء الملبدة بالغيوم في فصل الشتاء،[19] وترتفع درجات الحرارة في فصل الصيف، وتتراوح درجات الحرارة في الصيف من (28-35) درجة مئوية، وينحصر فصل الصيف من بداية شهر مايو إلى نهاية شهر أغسطس، بينما تنخفض درجات الحرارة في فصلي الشتاء والربيع وبعض الأوقات في فصل الخريف ويبدأ فصل الشتاء في شهر أكتوبر ويستمر حتى أواخر فبراير وبداية مارس، وتتراوح درجات الحرارة في فصل الشتاء من (14-21) درجة مئوية، أعلى درجة حرارة سجلت في فصل الصيف في سنة 2015 بلغت 37 درجة مئوية، بينما أدنى درجة حرارة في فصل الشتاء سنة 2015 بلغت 6 درجات مئوية، وتتميز مستويات الرطوبة بالارتفاع نظرا لقربها من البحر حيث تصل إلى 64%،[20] وتتميز المدينة بموقعها الجميل بين البحر شمالا وسلسلة جبال أطلس جنوبا، الرياح السائدة رياح موسمية تعرف برياح القبلي في فصل الصيف تهب من الجنوب ورياح غربية باردة في فصل الشتاء، ورياح شرقية جافة تهب طوال السنة، تتميز طبيعة. [19]

3-3 الإضاءة الطبيعية بمدينة الخمس

تتميز معدلات الإضاءة بالارتفاع في فصل الصيف نتيجة سطوع الشمس العالية حيث السماء الصافية وأشعة الشمس المباشرة بينما تقل كثيرا في فصل الشتاء حيث الإضاءة من قبة السماء نتيجة السحب والغيوم، وتكون بين هاتين الحالتين في الاعتدالين الربيع والخريف، ويبين الرسم البياني في الشكل رقم (4) معدلات الأيام المشمسة طوال السنة، حيث أكبر نسبة مشمسة في شهري يوليو ونوفمبر بحدود 14 يوما، كما يوضح أيضا الأيام الغائمة والغائمة جزئيا، والتي تبلغ أعلى معدلاتها في أشهر يناير وفبراير ومارس وأبريل ومايو وأكتوبر وديسمبر، وتغلب فترة السماء المغيمة والمغيمة جزئيا على معظم أوقات ممارسة النشاط وهى فترة الدراسة والتي تبدأ في منتصف شهر سبتمبر وتمتد حتى بداية شهر مايو[17]، كما أن السماء المغيمة هي الحالة التي تبلغ فيها مستويات الإضاءة أدنى حدود لها، لذا يتم عمل المحاكاة على حالة السماء المغيمة. [21]

IV. وصف مبنى مدرسة الحاراتي (كدراسة حالة)

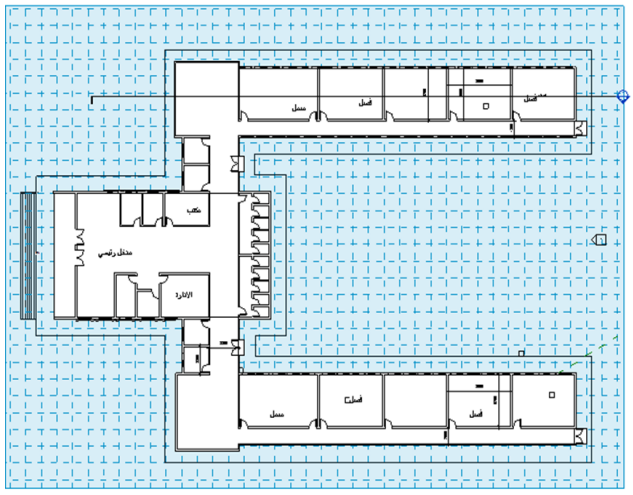
يتم في هذه المرحلة من الدراسة توصيف الحالة الدراسية بشكل دقيق، حيث يتم التعريف بمدرسة الحاراتي للتعليم الأساسي ثم توصيف الفصل الدراسي بالمدرسة والذي يتم عمل محاكاة لمستويات الإضاءة الطبيعية والصناعية له والتعرف على مكوناته وأبعاده والعناصر والأسطح الداخلية المكونة له ومصادر الإضاءة الطبيعية والصناعية به.

4-1 الحالة الدراسية (مدرسة الحاراتي للتعليم الأساسي)

تقع مدرسة الحاراتي للتعليم الأساسي في وسط مدينة الخمس وتعتبر من أقدم المدارس بالمدينة، تم إنشاؤها في سبعينات القرن الماضي، وشكل المدرسة في المسقط الأفقي علي شكل حرف U كما هو موضح في الشكل رقم (5)، وتتكون المدرسة من ثلاثة طوابق، وتأخذ الفصول اتجاه الشرق ويبلغ عدد الفصول بالمدرسة 24 فصل والدراسة بها على فترتين صباحية ومسائية.

ويوضح الشكل رقم (6) المسقط الأفقي للدور الأرضي والمتكرر لمدرسة الحاراتي وشكل وأبعاد الفصول الدراسية حيث طول الفصل 8 متر وبعرض 6 أمتار ويبلغ ارتفاع السقف 3.2 متر، وتحتوي على ثمانية فصول بكل طابق بالإضافة إلى المعامل والمراسم والمكاتب الإدارية وغرف المدرسين والمرافق الصحية بالمدرسة فيما يوضح الشكل رقم (7) واجهة جانبية للمدرسة ويوضح الشكل رقم (8) قطاع رأسي يوضح الفصول الدراسية وموقع الفصل الدراسي المطلوب تقييمه.

شكل (5): الموقع العام مدرسة الحاراتي [18]



شكل (6): مسقط الدور الأرضي مدرسة الحاراتي (الباحث)

شكل (7): واجهة جانبية

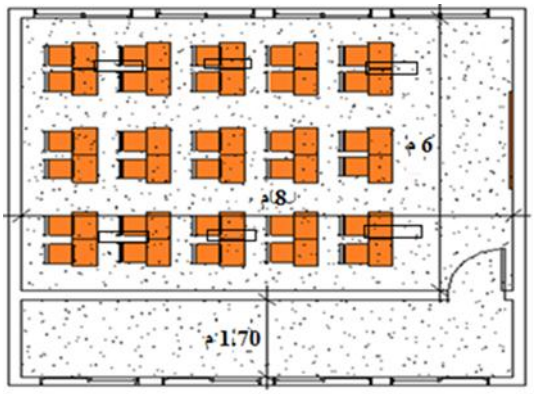
شكل (8): قطاع رأسي أ- أ

توضح موقع الفصل الدراسي بالمدرسة (الباحث)

2-4 وصف الفصل الدراسي

يتم عمل محاكاة للفصل الدراسي (الحالة الدراسية) والذي يأخذ شكل مستطيل أبعاده (6*8) م2 وبارتفاع سقف (3.2) م عن الأرضية ويبين الشكل رقم (9) مسقط أفقي للفصل الدراسي والشكل رقم (10) منظور داخلي للفصل الدراسي يمثل الحالة الدراسية حيث يوجد عدد (4) نوافذ رئيسية مستطيلة الشكل بأبعاد (1.6*1.2) م بارتفاع جلسة (0.7) م وعدد (3) نوافذ ممر بأبعاد (1.2*0.6) م، و بارتفاع جلسة (1.80) م، والأثاث ومكاتب التلاميذ من الخشب مطلية باللون البني الفاتح.

ووحدات الإضاءة فلورسنت مستطيلة الشكل مقاس (1.2) م زوجية ذات غطاء بقوة (32) وات عدد (6) وحدات، ولون السبورة أبيض والحوائط من البلوك الإسمنتي ذات لياسة مصقولة وسطح الإنهاء عبارة عن ذهان لون أصفر فاتح والسقف خرساني بطبقة إنهاء أخيرة من الدهان الأبيض، أما الأرضية فهى من بلاط الموزايكو مقاس(25 *25) سم أبيض اللون.



شكل (9): مسقط أفقي للفصل الدراسي بمدرسة الحاراتي(الباحث)

شكل (10): منظور داخلي للفصل الدراسي (الباحث)

V.برنامج المحاكاة

يعتبر برنامج (DIALux evo) من البرامج المتخصصة في محاكاة وتحليل الإضاءة الطبيعية والصناعية من إنتاج شركة (DIALux) الألمانية سنة 2006، والإصدار 2015 هو النسخة الأخيرة منه مطورة بشكل كبير وذلك من ناحية الإخراج وتقنيات البرنامج وامتلاكه خصائص جديدة.

1-5 التعريف بالبرنامج

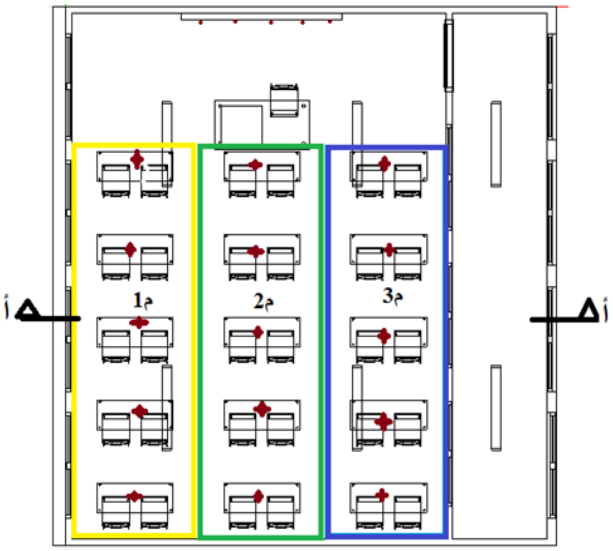
يتعامل برنامج (DIALux evo) مع الإضاءة النهارية والصناعية وإمكانية تحديد موقع المشروع بواسطة خطوط الطول والعرض كذلك يوفر حالة السماء المختلفة الصافية والغائمة والغائمة جزئيا، ويمتلك برنامج (DIALux evo) كتالوج كبير لوحدات الإضاءة الصناعية لغالبية الشركات العالمية الرائدة في هذا المجال، وإمكانية الإتصال بالإنترنت وتحميل وحدات الإضاءة للبرنامج كذلك التحكم اليدوي بتعديل مواصفاتها كالقدرة والفيض الضوئي والحرارة اللونية وغيرها، ويتعامل مع الإضاءة الداخلية والخارجية ويمتلك البرنامج مكتبة للأثاث والتجهيزات الداخلية والخارجية ، وجميع أنواع الإكساءات والمواد الداخلية والخارجية والتحكم بأبعادها وألوانها ومكوناتها، أيضا التحكم بالألوان ونسب الانعكاس وإمكانية الرسم بالبرنامج والتصدير والطباعة، كذلك التعامل مع برامج الكاد وإمكانية التصدير والإدخال من وإلي البرنامج الأخرى، كذلك التحكم في أسطح المحاكاة ونقاط القياس وتوزيعها يدويا وذاتيا ويتعامل مع أسطح المحاكاة الأفقية والرأسية، وإمكانية الحصول على تحليل بالألوان أو بدونها والتحكم في الديجرام حسب اللون وقيمة اللكس وحساب كمية الاستضاءة الطبيعية والصناعية كل على حدة وحسابهما معا وقدرة التحكم في كفاءة المصباح وكذلك نسب نفاذية زجاج الشبابيك ومقدار الانعكاس لها ويقيس مقدار الإبهار الناتج من الإضاءة على الأسطح الأفقية والرأسية. [22]

2-5 معايرة البرنامج ودقته

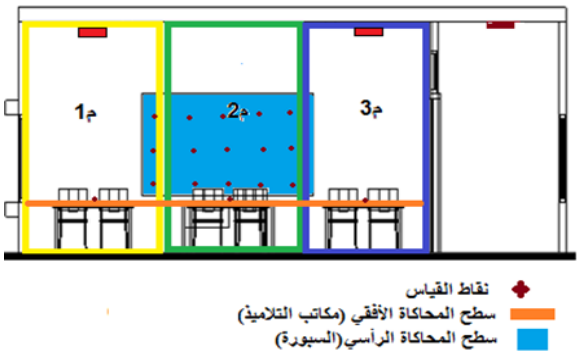
تم معايرة البرنامج من خلال قياس العينة ثم محاكاة العينة من خلال البرنامج حيث تم أخذ القياسات بواسطة جهاز (LUX meter) في ثلاث أوقات مختلفة والتي تمثل فترات المحاكاة للعينات وهي الساعة 8 صباحا والساعة 12ظهرا والساعة 4 مساءا، وذلك في 22 يونيو(سماء صافية صيفا) ويوضح الشكل رقم (11) مسقط أفقي للفصل الدراسي وسطح القياس ومحاكاة مكاتب التلاميذ وسبورة الفصل.

حيث يمثل م1 المحور الطولي القريب من النافذة وم2 المحور الوسطي وم3 المحور عند الحائط الداخلي للفصل وتمثل المحاور الثلاث الصفوف الدراسية للتلاميذ وسطح العمل هو مكاتب التلاميذ على إرتفاع 65 سم من الأرضية وتكون نقطة القياس علي كل مكتب والشكل رقم (12) يوضح قطاع طولي بالفصل الدراسي.

ومن خلال عملية المعايرة للبرنامج يتضح أن المحور(م1) الأول للنقاط بجانب نوافذ الفصل حقق نسبة تطابق 96.7%، بينما المحور(م2) بوسط الفصل 99.8%، والمحور(م3) بجانب حائط الممر98%، ويبين الشكل رقم (13) عملية المعايرة ونسبة الخطأ بين القياس والمحاكاة بالبرنامج، حيث تبلغ قيمة الخطأ (-3.3%) للمحاكاة من القياس في المنطقة بجانب الشبابيك من الفصل، و(+0.2%) للمحاكاة من القياس في منطقة وسط الفصل، و (+2%) في المنطقة الجانبية ناحية الممر، ويكون متوسط قيمة الخطأ في الفصل ككل (-1.28%)، أي أن كل 100 لكس محاكاة تساوي 101.28 لكس بالقياس.



شكل (11): مسقط أفقي للفصل ببرنامجDIALux موضحا عليه سطحي المحاكاة ونقاط القياس



شكل (12): قطاع طولي (أ-أ) بالفصل الدراسي (الباحث)

VI. نسب الانعكاس للأسطح الداخلية للفصل الدراسي المختار

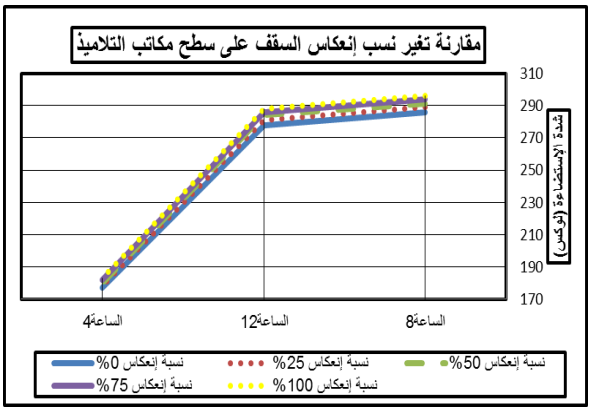
تعتبر نسبة الانعكاس للأسطح الداخلية من المؤثرات المهمة في سلوك مستويات الإضاءة داخل فراغ الفصل الدراسي وتلعب الحوائط الأهمية الأكبر من هذه الناحية يليها سقف الفراغ وبدرجة قليلة أرضية الفصل ولمعرفة تأثير هذا العامل يتم عمل محاكاة لخمسة نسب انعكاس مختلفة نسبة هي (0%،25%،50%،75%،100%)، للحوائط والسقف والأرضية، مرة للسقف ومرة للحوائط ومرة للأرضية مع تباث نسبة انعكاس السطحين الأخرين في كل عملية محاكاة، ويتم عمل مقارنة بين حالات السطح الواحد من ناحية مستويات الإضاءة وكمية الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ والسبورة.

1-6 السقف

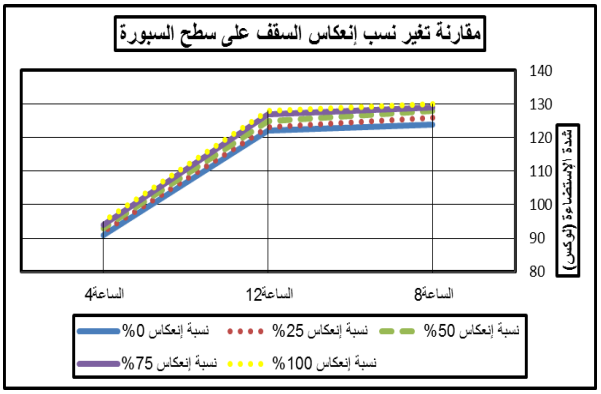
السقف هو المستوى الأفقي الأعلى الذي يحيط بفراغ الفصل الدراسي وهو السطح العمودي على حوائط الفصل الدراسي، والسطح الموازي للأرضية ولمصدر الإضاءة الصناعية والذي يحمل وحدات الإضاءة الكهربية، ويمثل أعلى نقطة بالفراغ تحاكي أشعة الضوء المباشرة وغير المباشرة، لذا يتوجب معرفة الأثر المحدث منه على سلوك الإضاءة بالفراغ، ويتم عمل محاكاة له بتغيير نسب انعكاس هذا السطح وتباث نسبة انعكاس الحوائط والأرضية على نسبة 0.%

في عملية المحاكاة لمعامل انعكاس السقف على سطح مكاتب التلاميذ، أقل مستويات إضاءة كانت للنسبة الأقل 0% وأعلى مستويات لنسبة انعكاس 100%، وكان معدل التغير بينهما بسيط بحدود 8 لكس ومن الجدير بالذكر أن نسب الانعكاس للسقف جاءت متطابقة تقريبا لنسب 50%، 100% كما يوضح الشكل رقم (14) مما يدل على أن تأثير نسب الانعكاس يقل ويكاد ينعدم بعد 50% حتى نسبة 100% مما يقلل من أثره على سطح مكاتب التلاميذ.

ويوضح الشكل رقم (15) مستويات الإضاءة لنسب انعكاس السقف المختلفة على سطح سبورة الفصل الدراسي، أن مستويات الإضاءة تزيد كلما زادت نسبة الانعكاس وأن معدل الزيادة بسيط حيث تتزايد الإضاءة بمقدار متوسط 5 لكس بين نسبة الانعكاس 0% ونسبة الانعكاس 100%, وبالتالي فإن هذا الأثر بسيط جدا بين معاملات الانعكاس المختلفة حيث تتراوح بين 1- 2 لكس لكل حالة.

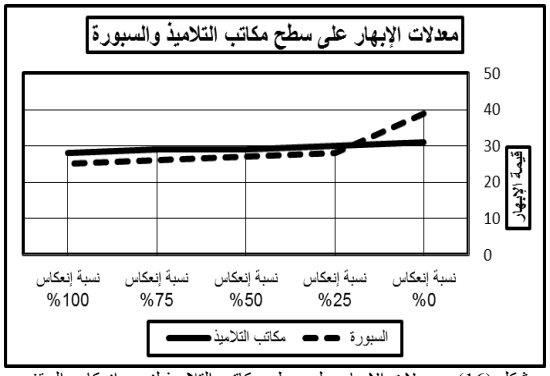


شكل (14): تأثير تغير نسب انعكاس سقف الفصل على إضاءة سطح مكاتب التلاميذ مع تباث نسب انعكاس الحوائط والأرضية (0%)



شكل (15): تأثيرتغير نسب انعكاس سقف الفصل على إضاءة سطح السبورة مع ثبات نسب انعكاس الحوائط والأرضية (0%)

وبخصوص قيم الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ يتضح أنه كلما قل معامل الانعكاس للسقف كلما زادت قيمة الإبهار، فمعامل الانعكاس بنسبة 0% يعطي قيمة إبهار 31 أما معامل الانعكاس 100% ينتج عنه قيمة إبهار 28، ومعامل الانعكاس 25% بقيمة إبهار 29، كما هو موضح بالشكل رقم (16)، أما قيم الإبهار على سطح سبورة الفصل فقد تبين أن معامل الانعكاس الأقل يعطي قيمة إبهار أعلى، فعند معامل الانعكاس 0% تكون قيمة الإبهار 39 وهي قيمة عالية مقارنة بنسب الانعكاس الأخرى، حيث معامل الانعكاس 25% بقيمة إبهار 27 ومعامل الانعكاس 50% بقيمة 27 ومعامل الانعكاس 100% بقيمة 25، مما يعطي مؤشر على أن معامل انعكاس سطح السقف يؤثر بشكل ملحوظ على سطح سبورة الفصل من ناحية كمية الإبهار الناتج شكل رقم (16).



شكل (16): معدلات الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ لنسب انعكاس السقف

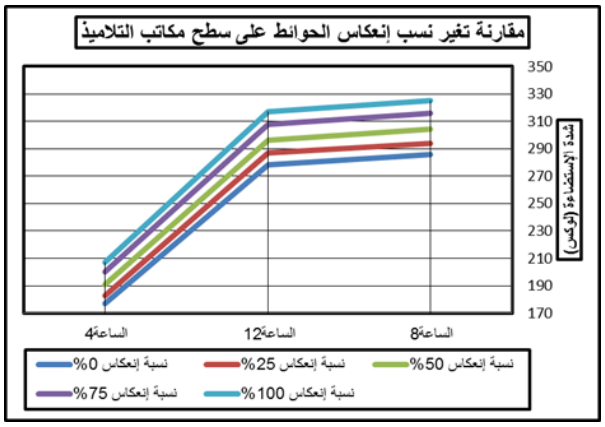
2-6 الحوائط

الحوائط هي الغلاف الرأسي المحيط بفراغ الفصل الدراسي، وتلعب دورا مهما في تلقي الأشعة الضوئية المباشرة والمنعكسة وتوزيعها في كامل الفراغ نظرا لأنها تشكل أكثر من مستوى مختلف من حيث مواجهتها لمصدر الضوء الطبيعي من ناحية وتكون مستوى عمودي على مصدر الضوء من ناحية أخرى، كذلك تعتبر أكبر مسطح بالفصل مما يستدعي معرفة ودراسة مدى تأثيرها على سلوك الإضاءة في الفصل الدراسي، ويتم محاكاة الحوائط بمعامل انعكاس مختلف في كل مرة ومعرفة الأثر من ذلك على مستوى شدة الإضاءة علي أسطح العمل.

ومن خلال عملية المحاكاة لمستويات الإضاءة على سطح مكاتب التلاميذ لنسب انعكاس الحوائط المختلفة يتضح أن زيادة معامل انعكاس الحائط تزيد من مستويات الإضاءة على سطح مكاتب التلاميذ بشكل واضح ومؤثر، فمثلا نسبة انعكاس الحوائط 100% تزيد مقدار الإضاءة بقيمة 30.5 لكس كما يوضح الشكل رقم (17)، أما فيما يخص سطح سبورة الفصل فأيضا تزيد مستويات الإضاءة كلما زاد معامل الانعكاس ويعتبر تأثيرها قريب من الأثر على سطح مكاتب التلاميذ، فالزيادة بين أعلى معامل انعكاس وهو 100% وأقل معامل وهو 0% تقدر بقيمة 28 لكس ويوضح الشكل رقم (18) سلوك الإضاءة لمعاملات الانعكاس المختلفة للحوائط على سطح سبورة الفصل الدراسي.

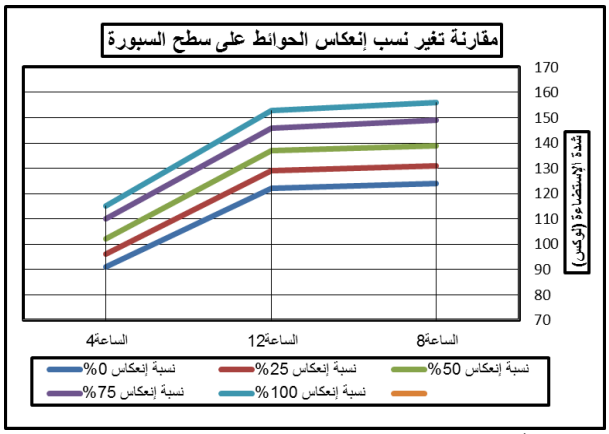
وتشير معدلات الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ في الشكل رقم (19) إلى أنه كلما زاد معامل الانعكاس كلما قل معدل الإبهار على السبورة، حيث يقل

معدل الإبهار من نسبة الانعكاس 0% إلى نسبة الانعكاس 100% بمعدل 7 درجات، ويقل الإبهار بمعدل 1 درجة كلما زاد الانعكاس بنسبة 25% مع استثناء حالة معامل انعكاس 0%

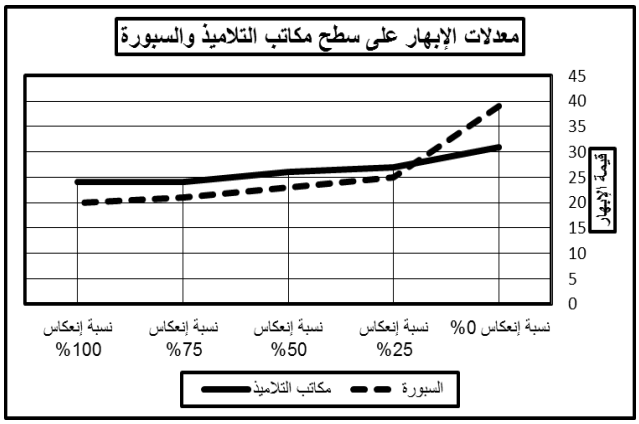


شكل (17): تأثير تغير نسب انعكاس الحوائط على سطح مكاتب التلاميذ مع ثبات نسب انعكاس السقف والأرضية (0%)

أما معدلات الإبهار على سطح سبورة الفصل فإن المعدل يصبح كبيرا جدا في حالة انعدام معامل الانعكاس وهو 0%، وكلما زاد معامل الانعكاس 25% قل الإبهار بنسبة 2 درجة مع تجاهل حالة انعدام الانعكاس 0%، فمثلا معامل 25% يزيد بمقدار 2 نقطة عن معامل الانعكاس 75% وهكذا كما بالشكل رقم (19).



شكل (18): تأثير تغير نسب انعكاس الحوائط على سطح السبورة مع ثبات نسب انعكاس السقف والأرضية (0%)



شكل (19): معدلات الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ لنسب انعكاس الحوائط

3-6 الأرضية

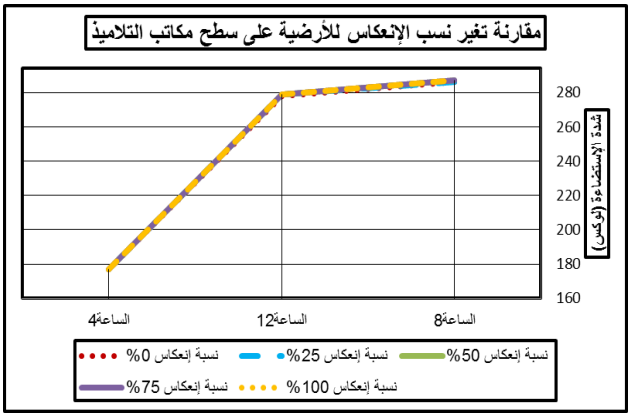
إن أرضية الفصل هي المستوى الأفقي أو السطح الأقرب لسطح عمل مكاتب التلاميذ والسطح المواجه الأقرب لسبورة الفصل الدراسي وترتبط بشكل مباشر بحوائط الفصل وتواجه السقف، ويتم عمل محاكاة مع تبديل معامل الانعكاس للأرضية لمعرفة مدى الأثر المحدث على مستويات الإضاءة لسطحي العمل بالفصل الدراسي.

ومن خلال عملية المحاكاة لنسب الانعكاس المختلفة لأرضية الفصل، تظهر النتائج أن مستويات الإضاءة على سطح مكاتب التلاميذ لم تتأثر باختلاف معامل الانعكاس لسطح الأرضية كما هو موضح بالشكل رقم (20). حيث تعطي نتائج متطابقة مما ينفي أثرها على مستويات الإضاءة على تخت مكاتب التلاميذ.

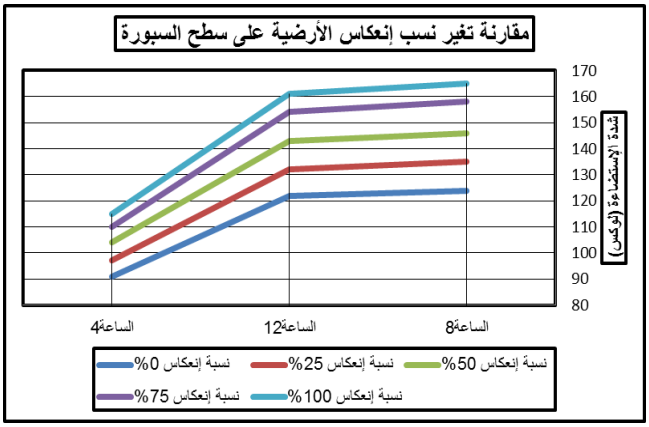
أما بالنسبة لسطح سبورة الفصل فإن مستويات الإضاءة تأثرت باختلاف نسب انعكاس أرضية الفصل فحققت زيادة بمتوسط 32.5 لكس من نسبة الانعكاس 0% إلى نسبة انعكاس 100%، وتزيد قيمة الإضاءة على سبورة الفصل بمقدار 10 لكس كل 25% زيادة في نسبة الانعكاس مما يجعلها مؤثرة على هذا السطح ويبين الشكل رقم (21) مستويات الإضاءة لنسب الانعكاس المختلفة على سطح السبورة بالفصل.

وفيما يتعلق بمعدلات الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ يتضح أن نسبة الإبهار تقل كلما زاد معامل الانعكاس كما في الشكل رقم (22)، حيث تتناقص معدلات الإبهار بمقدار 2 نقطة على كل 50% زيادة في معامل الانعكاس وتنقص 5 نقاط بين معامل الانعكاس 0% ومعامل الانعكاس 100 %.

ويقل هذا الأثر قليلا على سطح سبورة الفصل ، بالرغم أن معدلات الإبهار تتناقص أيضا كلما زاد معامل الانعكاس، إلا أنه بقيم أقل حيث تتناقص المستويات بمتوسط 1 نقطة من معامل الانعكاس 0% إلى معامل انعكاس 100% كما هو موضح بالشكل رقم (22).

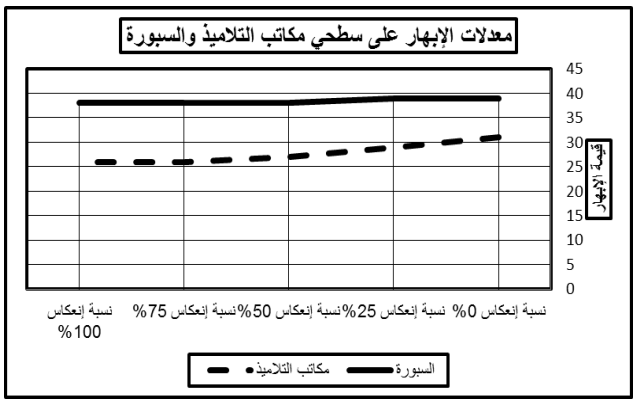


شكل (20): تأثير تغير نسب انعكاس الأرضية على سطح مكاتب التلاميذ مع ثبات نسب انعكاس السقف والحوائط (0%)

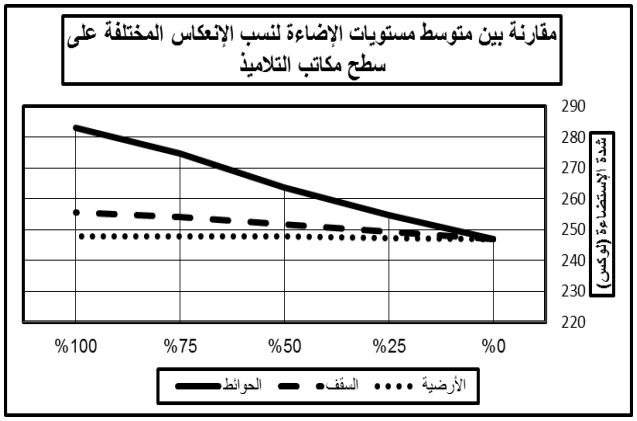


شكل (21): تأثير تغير نسب انعكاس الأرضية على سطح سبورة الفصل مع ثبات نسب انعكاس السقف والحوائط (0%)

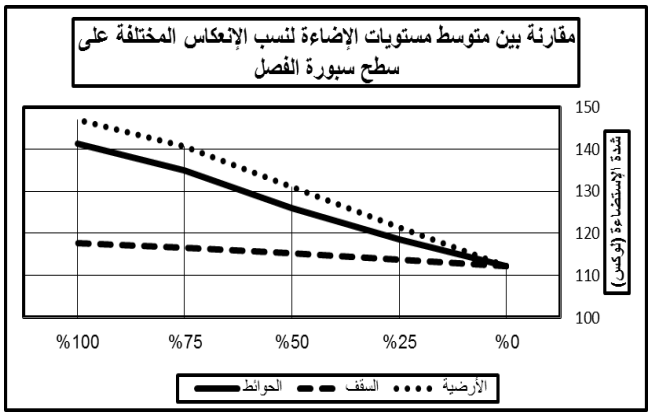
وكما هو موضح بالشكل رقم (23) بعمل مقارنة لمتوسط مستويات الإضاءة طوال فترة المحاكاة من الساعة الثامنة صباحا حتي الرابعة مساءا لنسب الانعكاس المختلفة لكل من السقف والأرضية والحوائط على سطح مكاتب التلاميذ يتضح أن للحوائط الأثر الأكبر حيث تزيد كمية الإضاءة بنسبة 14.6% من نسبة الانعكاس 0% إلى 100% يليها السقف بنسبة 3.5% ثم أرضية الفصل بنسبة 0.2.4، أما مستويات إضاءة سبورة الفصل فكان لنسب انعكاس الأرضية الأثر الأكبر حيث الزيادة بمقدار 30.9% ثم الحوائط بنسبة زيادة قدرها 25.8% وأخيرا سقف الفصل بنسبة زيادة تبلغ 4.8%، كما هو موضح بالشكل رقم (24).



شكل (22): معدلات الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ لنسب انعكاس الأرضية المختلفة



شكل (23): مقارنة بين تأثير نسبة انعكاس السقف والحوائط والأرضية على مستويات إضاءة سطح مكاتب التلاميذ



شكل (24): مقارنة بين تأثير نسبة انعكاس 25% للسقف والحوائط والأرضية على مستويات إضاءة سطح السبورة

VII. النتائج

من خلال الدراسة وتحليل النتائج يتضح أن:

هناك أثر كبير لنسب انعكاس الأسطح الداخلية للفصل الدراسي على مستويات وسلوك الإضاءة داخل الفصل الدراسي، ويمكن الاستفادة من تغيير نسب الانعكاس لهذه الأسطح لتحسين الأداء البصري للتلاميذ في مدارس التعليم الأساسي وفيما يلي مجموعة من التوصيات يجب إتباعها والأخذ بها عند تصميم الفصول الدراسية بالمدارس:

- تؤثر نسب انعكاس الأسطح الداخلية على مستويات الإضاءة بالفضل الدراسي.
- يمثل اللون والملمس ومواد إنهاء الأسطح الداخلية بالفصول الدراسية عامل مؤثر في تحديد نسب انعكاس هذه الأسطح وتأثيرها على مستويات الإضاءة بداخله.
- نسب الانعكاس العالية لسقف القصل الدراسي تحد من الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ وسبورة الفصل.
- نسب الانعكاس العالية للأرضية قريبا من السبورة تعمل على زيادة معدلات الإضاءة بشكل كبير وتساهم في تقليل الإبهار عليها.
- نسب انعكاس الحوائط القريبة من السبورة ذات نسب الانعكاس العالية تقلل من الإبهار على سطح السبورة.
- نسب الانعكاس الأعلى تكون للحوائط ثم السقف وأرضية الفصل من أجل تحسين مستويات الإضاءة للفصل بشكل عام .

VIII. التوصيات

- *الاهتمام بدراسة الإضاءة وما يتبعها من طرق قياس* ومعالجات تصميمية وبيئية قبل وأثناء تصميم المدارس للوصول إلى بيئة ضوئية مريحة بصريا للتلاميذ داخل الفراغات التعليمية لما لها من أثر على تحصيلهم العلمي.
- يجب أن تكون نسب انعكاس سقف الفصل الدراسي ذات نسب عالية لتقليل كمية الإبهار على سطح مكاتب التلاميذ والسبورة والتي تحصل من نسب انعكاس السقف الأدنى.
- يجب أن يكون معامل انعكاس الأرضية القريبة من سبورة الفصل ذات معامل انعكاس عالي لتحسين الإضاءة وتقليل الإبهار.
- الحرص على أن يكون معامل انعكاس الحوائط القريبة للسبورة أعلى من الحوائط الأخرى لتقليل نسبة الإبهار عليها.
- الاهتمام بلون الحوائط حيث معامل الانعكاس الأعلى في الفصل الدراسي يعطى للحوائط يليه السقف ثم الأرضية.
- وضع ضوابط وأسس صحيحة للتعامل مع نسب انعكاس الأسطح الداخلية عند تصميم الفصول الدراسية.
- الاهتمام بتصميم الإضاءة الصناعية والطبيعية والمعالجات الحديثة لنهو الأسطح الداخلية لفراغ الفصل الدراسي .
- يجب الاستفادة من التقنيات الحديثة في مجال الإضاءة الطبيعية والصناعية ونسب انعكاس المواد وطريقة إنهاء الأسطح الداخلية وموقعها عن مصدر الإضاءة وعن أسطح العمل بالفراغ.

REFERENCES

[1] SECURITY LIGHTING Guidance for Security Managers February, (2015)

[2] Fritz Albrechtsen Reflection, refraction, diffraction, and scattering (2008).

[3] محمود أحمد محمد، الشكل وعلاقته بالتصميم الداخلي والأثاث، رسالة ماجستير كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، (2002.)

[4] Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences/ No. (5)/ Vol. (20), (2012).

[5] Javier González and Francesco Fiorito, Daylight Design of Office Buildings: Optimisation of External Solar Shadings by Using Combined Simulation Methods, Faculty of Architecture, Design

and Planning, The University of Sydney, Sydney, Australia, (2006).
[6] CHING, Francis D. K. Interior Design, Van Nostrand R EINHOLD,NEWyork, (1987).
[7] 7. شفق العوضي الوكيل، محمد عبدالله سراج، المناخ والعمارة في المناطق الحارة، القاهرة، أغسطس (1985.)
[8] 8. رياض عبدالفتاح، التكوين في الفنون التشكيلية، القاهرة، (1992.)
[9] ENERGY EFFECTIVE" LIGHTING FOR CLASSROOMS: COMBINING QUALITY DESIGN AND ENERGY EFFICIENCYK, (2002).
[10] Peter D. Hiscocks - Professor Emeritus, Ryerson University- Measuring Light- January, (2011).
[11] Berman, T,Purchasing and selecting school lighting. School Planning Management, 42(1) 21. (2003).
[12] Designing the Future," AIA Center for Building Performance.
[13] Jeff Shuster, Addressing Glare in Solid- State Lighting: January (2014).
[14] The Lighting Handbook": Chapter 1 Lighting technologyk, Dornbirn, AUSTRIA, 4th edition, revised and updated: October, (2013).
[15] 15. مجلة الموسوعة العربية، الإضاءة، المجلد الثاني، (2012.(
[16] 16. بول سيرفز، مخطط مدينة الخمس، (1980.(
[17] 17. أرشيف مكتب التربية والتعليم بمدينة الخمس، مكتب المؤسسات التعليمية، (2013).
[18] 18. google earth.
[19] 19. http://www.expatarrivals.com/libya/weather-in-libya.
[20] 20. أرشيف محطة طرابلس للأرصاد الجوية، (2015)
[21] https://www.meteoblue.com/ar/weather/forecast/modelclimate.
[22] https://www.dial.de/en/dialux.

المهندس/ الفيتوري عمر علي مادي.
مواليد 1970 بمدينة الخمس ليبيا، محاضر بكلية الهندسة قسم العمارة والتخطيط العمراني، جامعة المرقب ليبيا.
المؤهلات العلمية:
ماجستير في الهندسة المعمارية والتخطيط العمراني، جامعة المرقب ليبيا.
بكالوريوس في الهندسة المعمارية والتخطيط العمراني، جامعة ناصر الأممية، ليبيا 1998.
الدرجات العلمية:
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المرقب 2011.
محاضر مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة المرقب 2007.
المناصب الإدارية:
رئيس قسم الدراسة والامتحانات بقسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة المرقب 2007-2011.

الأستاذ الدكتور/ عبد المنطلب محمد على أحمد.
وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
المشرف على وحدة خدمة المجتمع وتنمية البيئة
وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
المؤهلات العلمية :
دكتوراه في الهندسة المعمارية (العمارة والتحكم البيئي) ، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1995.
ماجستير في الهندسة المعمارية، 1989.
بكالوريوس في الهندسة المعمارية، 1982.
الدرجات العلمية :
أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 2008.
أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 2001.
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1995.
مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1989.
معيد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1982.
المناصب الإدارية :
المنصب الحالي :
وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة, كلية الهندسة, جامعة أسيوط, منذ 08-2015.
المشرف على وحدة خدمة المجتمع وتنمية البيئة - وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة, منذ 02-2016.
المناصب السابقة :
منسق برنامج هندسة العمارة الداخلية, في الفترة من 11-2014 إلى 11-2015.

الأستاذ الدكتور/ عبد الرؤف على حسن
أستاذ متفرغ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
المؤهلات العلمية :
دكتوراه في الهندسة المعمارية (التصميم المعماري) ، 1984.
ماجستير في الهندسة المعمارية، 1977.
بكالوريوس في الهندسة المعمارية، 1969.
الدرجات العلمية :
أستاذ متفرغ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 2004.
أستاذ بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1995.
أستاذ مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1990.
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1985.
مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1977.
معيد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1969.

الدكتور / محمد عبدالوهاب محمود العزازي.
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط.
المؤهلات العلمية :
دكتوراه في الهندسة المعمارية (فزيائيات المباني) ، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 2005
الدرجات العلمية :
مدرس بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 2005.
مدرس مساعد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1994.
معيد بقسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، 1987.