دراسة تأثير الإضاءة غير المنتظمة في الخصائص الإحصائية للنص المكتوب على اللوحة

رشـا عـواد عـبـطـان
قسـم الـريـاضـيـات، كـلـية الـتربـية الأسـاسـية، الجـامـعـة المستنـصريـة
استلم البحث في: 17، كا نون الثاني، 2010
قبل البحث في: 8، شباط ، 2011

الـــخـــلاصـــة

تعد الإضاءة عنصراً شديد الأهمية في المعالجات اللونية، آذ تحتوي العديد من منظومات التصوير (الكاميرات الرقمية)على وحدات للضوء داخلها وإن إضاءة هذه الوحدات ليست قوية وإنما مفيدة حين يكون الضوء منخفضاً ، فعند ظروف الإضاءة المختلفة في الشدة لا تبقى كفاية إضاءة الصورة جيدة وقد تصبح الصورة داكنة أو معرضة قليلاً للضوء وبذلك تكون تفاصيل المعلومات أقل في الصورة حيث لا يمكننا تعديل التباين والإضاءة للتعويض عن النقص من دون فقدان التفاصيل المضيئة والمظلمة ، لذا فأننا توجهنا في هذا البحث إلى دراسة تباين النصوص الملونة المكتوبة على اللوحة وبحالات إضاءة غير منتظمة (قليلة) ولمسافات مختلفة، اذ ان تباين هذه النصوص المكتوبة على اللوحة يقل كلما زادت المسافة فبزيادة المسافة تقل وضوحية النصوص الملونة للمركبات اللونية الثلاثة ولمركبة الإضاءة .

الـكـلـمـات الـمـفـتـاحـيـة :- الـتـبـايـن ، وضـوحـيـة الـصـورة ، الإضـاءة ، الأبـهـار ، شـدة الإضـاءة.

المـقـدمـــة

إن الضوء وجودتهُ من أهم العناصر التي تؤثر في الرؤية للإنسان ، فبوجود الضوء يمكن أن نرى ومن دونهُ لا نرى شيئاً ، اذ هنالك اختلاف كبير بين كمية ونوعية الإضاءة ،إذ يجب مراعاة نوعية الضوء فضلاً عن كميته لكي لا تكون النتيجة ضعيفة في إضاءة الفضاء حتى وأن كانت الكمية صحيحة[1] . فشدة الضوء تزداد بصورة اعتيادية باستعمال نوعيات ملائمة ومناسبة من الإضاءة أكثر من زيادة كمية الضوء وهذه هي الطريقة الأكثر تأثير في زيادة رؤية المعلومات التي نحتاج اليها و نرغب فيها ، فالسعة البصرية (Visual Capacity) غالباً تكون محددة بشكل رئيس بالوظيفة البصرية (تعرف من خلال كمية الأضاءه المناسبة في العمل من حيث توزيع شده الإضاءة والإضاءة الكافية لإدراك السطوح بأبعادها الثلاثة بغياب التوهج غير المريح ومحتويات الطيف الضوئي الكافية لإظهار الألوان بصورة دقيقة) أي إن القدرة على رؤية الوظيفة البصرية هي ببساطة نتيجة لزيادة شدة الاستضاءة. مع هذا فأن القدرة على رؤية الوظيفة البصرية تكون محددة بما يسمى بالحدة البصرية أي كفـــاية الرؤية البصرية (Visual Acuity) أو حساسية (تحسس) التباين. فعندما تزداد إضاءة الوظيفة البصرية تزداد القدرة على الرؤية أيضاً وصولاً إلى نقطة عالية معينة [2].

إن مظاهر الإضاءة التي تؤثر في النظام البصري هي :الطيف الضوئي، والإضاءة التي تصل إلى الشبكية والتي تعتمد بالأساس على الطيف الضوئي للمصدر الضوئي المستعمل، والتوزيع الضوئي، والانعكاسات الطبيعية للسطوح في الفضاء، ومعدل الطاقة المشعة المنقولة في الوسط البصري، واتجاه نظر المشاهد . إذ تقوم العين باستخلاص المعلومات المطلوبة لأداء الوظيفة البصرية ومن ثم تعمل المحفزات الحسية الناتجة من المكون البصري (النظر) -وتترجم إلى فعل لاحقاً- على تكوين مكون الإدراك الذهني للإضاءة[3] .

وبصورة عامة يمكن وصف أي محفز للنظام البصري من خلال خمسة عوامل أساسية هي :الحجم البصري، والتباين في الإضاءة ،والاختلاف اللوني، ونوعية صورة الشبكية، وإضاءة الشبكية فهذه العوامل مهمة في تحديد المدى الذي لا يستطيع فيه النظام البصري استكشاف وتعريف المحفز ، فكلما كان الحجم البصري وتباين الإضائية عاليا" والاختلافات اللونية أكبر، ونوعية صورة الشبكية أحسن، وإضاءة الشبكية أعلى كان كانت أداء النظام البصري أسرع وأجود ، اذا ان التداخل بين خصائص الوظيفة البصرية وكموظيفة البصرية وطيفها وتوزيعها هو الذي يحدد مستوى أداء النظام البصري المنجز . وبمعنى آخر فأن إضاءة الوظيفة البصرية وخصائصها تحددان محفزات النظام البصري، اذ أن الأداء للنظام البصري تحدد من حالة التشغيل للنظام البصري فالإضاءة الأحسن من دون شك تؤدي إلى أداء بصري أحسن[4] .

هنالك العديد من الدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة تباين الصور الملونة من خلال تحسين الإضاءة ودراسة تأثير الإضاءة على جودة الصورة وفيما يأتي إيجاز أهم هذه الدراسات :-

- قدم الباحثان Scharff و Ahumada عام 2003 بحثا بإمكانية قياس التباين للنصوص وإمكانية قراءتها ، اذ وجدا ان إمكانية تمييز الكلمة وتصنيفها تتأثر بشكل كبير بالخلفية لها [5].
- اقترح الباحث .Thompson et al عام 2003 خوارزمية لتحسين الصور للمناظر الليلية ، اذ تمكنت هذه الخوارزمية من جعل الصور المأخوذة في ضوء النهار وكأنها مأخوذة ليلا اذ تقوم بتقليل تباين اضائية الصورة وجعل الصور بإزاحة زرقاء ، وشملت دراستهم المناظر الحقيقية المشاهدة ليلاً والضوضاء المرافقة لها ومقدار التشوه الحاصل فيها [6] .
- الباحثان Aditi Majumder و Sandy Irani عام2005 اقترحا تقنية لتحسين تباين الصورة باستخدام حساسية التباين البشري، اذ يتم تحسين تباين الصورة الموقعي بوساطة التحكم بميل الصورة الموقعي اعتمادا على الدراسة التي اثبتت ان حساسية تباين العين البشرية في تمييز التباين تخضع لقانون ويبر (Weber) لمستويات ما فوق العتبة، وان هذه الطريقة تقوم بتحسين التباين من دون تقسيم الصورة سواء في المجال المكاني أو المجال الترددي[7] .
- اقترح الباحثان Yehya و Norio عام 2006 تقنية جديدة لتحسين التباين للانموذج المشوش ومعتم للصورة ضمن منطقة معينة وفي هذه التقنية يتم تحسين النوعية البصرية للصـــــورة. إن هذه التقنية طبقت على الصورة الحقيقية التي من الصعب إن تتباين بوساطة التقنيات التقليدية [8].

-شـــدة الإضـــاءة

إن شدة الإضاءة المطلوبة للقراءة والكتابة والأعمال الورقية يمكن إن تتجاوز الإنارة الكهربائية بمعدل مرتين أو أكثر مع الأخذ بنظر الاعتبار عدم حصول التوهج غير المريح [9] .

-تـوزيـــع شـــدة الإضـــاءة

ان توزيع شدة الإضاءة يقاس من نقطة إلى أخرى عبر لوح أو سطح الذي تسقط عليه الاشعه الشمسية ، اذ إن الرؤية الجيدة تتكون عندما يكون السطح المستنير ذا مستوى إنارة ملائمة ، إما النظر غير المريح فيكون عكس ذلك وقد يسبب أضرار للعين نتيجة للضغط عليها والتحسس السريع لعدستها [9] .

- الابـــهـار

تحسس ناتج عن الإضاءة ضمن الحقل البصري الذي هو عملياً أعلى من الإضاءة الاعتيادية التي يمكن أن تتكيف العيون معها والتي تسبب الإزعاج أو الخسارة في كفاية الرؤية أو الأداء البصري الدقيق ويكون الإبهار مباشر أو غير مباشر فالإبهار المباشر متمثل بالشمس أو المصابيح الكهربائية التي هي مصادر الضوء . أما غير المباشر فمتمثل بالسطوح البراقة أو الصقلية ،مثل (المرايا، والزجاج ،والسطوح المعدنية اللامعة، وكذلك السطوح العاكسة للضوء (ضوء الشمس ، أو المصابيح)) بزاوية مخالفة لاتجاه الرؤية أن هذين النوعين من الإبهار يسببان صعوبة الرؤية والتشويش على المشهد المرئي وعدم الراحة ويحدد نطاق الإبهار المباشر ضمن نطاق النظر بالزاوية المحصورة بين (صفر إلى 45^{o}) أما الإبهار غير المباشر فيقع خارج نطاق النظر بزاوية 45 أيضاً . ولمعالجة أو تقليل تأثير الإبهار المباشر يمكن تكبير حجم المصدر الضوئي ولكن مع تقليل نصوعه ، أما معالجة الإبهار غير المباشر فيتم بالتحكم بموقع المصدر لتكون زاوية سقوط الأشعة الضوئية عمودية على الجسم المرئي وعن طريق معالجة السطح الثانوي العاكس للإضاءة الساقطة عليه أيضاً ، إذ ان الإبهار يؤدي إلى خاصية تقليل التناقض أو التباين contrast بين الجسم أو الشكل والخلفية [10].

- علاقة موقع الشباك مع العمل

لان الإضاءة الطبيعية تتغيرحسب الاتجاه والشدة، واللون خلال مدار اليوم فهذا التنوع يعطي للعاملين تماساً مباشراً ومستمراً مع الطبيعة من خلال النوافذ مما يبعث على البهجة والارتياح والإحساس بالطمأنينة . إن تقييم مستوى الإضاءة الداخلية يعد قياسياً اذا كانت المساحة المعرضة للضوء أكثر سطوعاً بمقدار 3 مرات مما يجاورها من المساحات التي ليست معرضة للضوء. يعتمد معيار تقييم جودة الرؤية البصرية على :-

1. مستوى الإضاءة المطلوب
2. التباين في السطوع بين المساحات المعرضة للإضاءة وما يجاورها.
3. سطوع ضوء الشمس .
4. الانعكاسات الحاصلة داخل القاعة الدراسية .
5. الكميات النوعية من الإنارة .
6. سطوع الغرفة .
7. الإبهار .
8. التوزيعات الأخرى من الإضاءة .

إن الإضاءة داخل الفضاء في النقطة الواقعة مقابل منتصف قاعدة الشباك هي اكبر قيمة دائماً من الإضاءة الحاصلة على جانبي الشباك بسبب حجم المساحة السماوية المرئية في تلك النقطة ، على الرغم من إن توجيه الشمس في بعض الأحيان يكون اقرب إلى مواجهة اليسار أو اليمين للشباك ومع ذلك يكون مستوى الإضاءة في وسط الشباك أعلى .

- التبـايـن

هو الاختلاف في الخصائص البصرية التي تجعل عناصر الصورة ذا قابلية للتمييز بين العناصر المختلفة عن طريق الاختلاف في اللون والإضاءة[11] ،اذ يعتمد مستوى الرؤيا على مقدار تباين نصوع الجسم المرئي نسبة إلى الخلفية ويعد تساوي الجسم مع الخلفية بالنصوع "مثالياً" وهذا في حالة الرؤية الجيدة. لكن اذا زاد نصوع الخلفية أكثر من الجسم كما في رؤية شخص على أرض جليدية فأن تفاصيل الشخص سوف تكون غير واضحة. أما في حالة الكتابة السوداء على الورق الأبيض الناصع فأن الاختلاف هو في ظهور الكتابة كهيئة خارجية فقط للحروف والكلمات وليس المهم التفاصيل الداخلية لحجم الحروف المكتوبة بمعنى أن نصوع الأرضية سوف يكون معكوساً تماماً نسبة إلى الجسم كما جاء في أعلاه ولكن التباين في حالة الأرض الجليدية يكون أكبر من حالة الكتابة بكثير.

- إحـصـائـيـات الـصورة الـرقـمـيـة

إن إحصائيات الصورة تكون أساسية في عملية المعالجة للصورة الرقمية، اذ تصف طبيعة الصورة وكيفية توزيع المعلومات . إن المقاييس الإحصائية في الصورة تستعمل لتحديد جودة الصورة الرقمية ، ان من أهم المقاييس الإحصائية للصورة الرقمية هي :

❖ **المعدل Mean**

يعرف معدل الإضاءة في الصورة يعرف بأنه معدل الإضاءة لعناصر هذه الصورة ويحسب المعدل μ من العلاقة [12] :

$$\mu = \frac{1}{MN}\sum_{x=1}^{M}\sum_{y=1}^{N} f(x,y) \qquad (1)$$

اذ إن

N,Mطول وعرض الصورة على التوالي وحاصل ضربهما يساوي عدد عناصر الصورة .

ويمكن ان يحسب المعدل بالاعتماد على احتمالية توزيع الشدة الرمادية كما في العلاقة الآتية[12] :

$$\mu = \sum_{g=0}^{L-1} g\ p(g) \qquad (2)$$

اذ إن g قيم الشدة لعناصر الصورة .

P(g) احتمالية توزيع الشدة في الصورة .

L عدد مستويات الشدة في الصورة .

❖ **الانحراف المعياري Standard Deviation**

يعرف بأنه مقدار انحراف القيم للإشارة عن المعدل ويحسب الانحراف المعياري σ من العلاقة الآتية [12]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{MN}\sum_{x=1}^{M}\sum_{y=1}^{N}\left(f(x,\ y) - \mu\right)^2} \qquad (3)$$

كذلك يمكن أن يحسب كما يأتي:

نحسب معدل مربع الشدة لعناصر الصورة avs باستعمال إحدى المعادلتين [12] :

$$avs = \frac{1}{MN}\sum_{x=1}^{M}\sum_{y=1}^{N} f(x,y)^2 \qquad (4)$$

$$avs = \sum_{g=0}^{L-1} g^2 p_{(g)} \qquad (5)$$

ويتم حساب الانحراف المعياري من العلاقة الآتية :

$$\sigma = \sqrt{avs - \mu^2} \qquad (6)$$

أن الانحراف المعياري من المعايير المهمة في تحديد مقدار التفاصيل في الصورة .

ـ منظومة العمل لدراسة الخصائص الإحصائية في حالة إضاءة غير منتظمة (قليلة)

تم في هذه الدراسة كتابة نص بألوان مختلفة على السبورة (Whiteboard) باستعمال قلم بورد نوع Dry –Erase. حيث تمت عملية التصوير في القاعة الدراسية كما موضح بالشكل (2) باستخدام الكاميرا الرقمية Sony –Digital Camera كما موضح بالشكل (3) و يوضح الشكل (4) صور النصوص المكتوبة على السبورة ولمسافات مختلفة cm(300, 200, 100)

إضيئت القاعة الدراسية إضاءة غير منتظمة وذلك فقط بتشغيل المصابيح العمودية (من السقف) من جهة الباب وغلقها من جهة الشباك ، حيث تم قياس شدة الإضاءة باستخدام جهاز Lux meter الموضح بالشكل (5) لقياس شدة الإضاءة بالاتجاهات المختلفة داخل القاعة الدراسية،و يوضح الشكل (6) الاتجاهات التي تم فيها قياس شدة الإضاءة داخل القاعة الدراسية .

يحسب التباين للنص المكتوب على اللوحة البيضاء (Whiteboard) بالاعتماد على نقاط الحافات من خلال تطبيق معادلة التباين لإيجاد التباين من خلال قراءة جهاز قياس شدة الإضاءة حسب اتجاه الكاشف وكما في الجدول (1) الموضح لقيم شدة الإضاءة في حالة القاعة مضاءة من جهة الباب [11] .

$$C = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}} \qquad (7)$$

تـقنـيـات حسـاب التبـاين للـنـص المكتوب على السبورة

يتم حساب التباين للنصوص الملونة المكتوبة على السبورة (Whiteboard) بالاعتماد على نقاط الحافات لان الحافات تحوي كما" من المعلومات الخاصة بالصورة، اذ يستخدم مؤثر سوبل لتحديد حافات الصورة التي يراد دراسة الخصائص الإحصائية لمناطق الحافات فيها وبعتبات مختلفة (20, 40 ,60,80,100) للكشف الحافي عن الحزم اللونية RGB وحزمة الإضاءة L لتحديد الحافات القوية في الصورة التي تمثل الحافات الحقيقية ، اذ اقترحت تقنيات عديدة مختلفة لحساب التباين وهي كمايأتي :

- **تقنية التباين الإحصائي**

اعتمدت في هذه التقنية الخصائص الإحصائية لنقاط الحافات في الصورة لحساب التباين حسب معادلة التباين (7) ، إذ يتم حساب I_{min} و I_{max} بالاعتماد على معدل نقاط الحافات (μ Mean) والانحراف المعياري لنقاط الحافات (σ Standard deviation) حسب العلاقتين (8) و(9) وبتعويضهما في معادلة (7) نحصل على التباين من العلاقة (10) .

$$\mathbf{I}_{min} = \mu - \sigma \qquad (8)$$

$$I_{max} = \mu + \sigma \qquad (9)$$

$$\therefore c_t = \frac{\sigma}{\mu} \qquad (10)$$

إن هذه التقنية تكون ذا كفاية عالية في تحديد التباين لأنها تأخذ بنظر الاعتبار كل نقاط الحافات الموجودة في الصورة .

- ***تقنية* تباين القيمة العظمى أو الصغرى مع العنصر الوسطي**

تعتمد هذه التقنية على عناصر الحافات لحساب التباين حيث تؤخذ نافذة ثلاثية حول عنصر الصورة ( ) cimg الذي يمثل نقطة حافة ثم إيجاد اكبر قيمة من العناصر المجاورة للعنصر الوسطي في النافذة ، إما اصغر قيمة فهي تمثل العنصر الوسطي ثم يحسب التباين من هذه التقنية حسب المعادلة (7) اذ يعد العنصر الوسطي (I_{min} = center) إما I_{max} فتمثل اكبر قيمة من عناصر النافذة الثلاثية باستثناء العنصر الوسطي لذا فمعادلة التباين تكون بالصيغة الآتية :-

$$C_{max} = \frac{I_{max} - center}{I_{max} + center} \qquad (11)$$

ومخطط نافذة العمل لهذه التقنية (تقنية تباين القيمة الكبرى مع العنصر الوسطي) موضحة في الشكل (7) . وهناك تقنية أخرى مشابهة للتقنية السابقة لكن في هذه الحالة يتم البحث عن اصغر I_{min} من العناصر المجاورة للعنصر الوسطي الذي يمثل حافة في النافذة الثلاثية أما اكبر قيمة فهي تمثل العنصر الوسطي I_{max} = center . ان معادلة التباين (7) في هذه التقنية تكون بالصيغة الآتية: -

$$C_{min} = \frac{center - I_{min}}{center + I_{min}} \qquad (12)$$

ومخطط نافذة العمل لهذه التقنية (تقنية تباين القيمة الصغرى مع العنصر الوسطي) موضحة في الشكل (8).

نتائج دراسة الخصائص الإحصائية للنص المكتوب بألوان مختلفة في حالة إضاءة غير منتظمة

ان نتائج دراسة التباين للنصوص المكتوبة بألوان مختلفة (R,G,B)على اللوحة البيضاء (Whiteboard) للمركبات اللونية الثلاثة (Red , Green , Blue) ولمركبة الإضاءة L في حالة الإضاءة بصورة غير منتظمة(قليلة) ولمسافات مختلفة عن اللوحة البيضاء موضحة بالشكل (9) لتقنية التباين الإحصائي والشكل(10) لتقنية التباين القيمة العظمى مع العنصر الوسطي في حالة الإضاءة من جهة اليسار داخل القاعة الدراسية بالتتابع ،اذ نلاحظ أن النصوص المكتوبة على اللوحة تبدو أقل قيمة ضوئية بالنسبة الى الطالب الجالس على مسافة بعيدة مقارنة بالطالب الجالس على مسافة بعيدة من اللوحة البيضاء (Whiteboard) وهذا في حالة الإضاءة قليلة داخل القاعة الدراسية ، إذ تؤثر مسافة النظر في قيم التباين للنص المكتوب على اللوحة فضلا" عن إن ألوان النص المكتوب على اللوحة تقل قيم معدل تباينها كلما زادت المسافة اذ قيم معدل اللون الأخضر أقل من قيم معدل اللونين الأزرق والأحمر للنص المكتوب على اللوحة .

الاستنتاجات

- من خلال تطبيق تقنيات التباين المختلفة تبين أن قيم المعدل للتباين باستعمال تقنية التباين الإحصائي كانت اعلى من قيم المعدل للتباين باستعمال تقنية التباين للقيمة العظمى مع العنصر الوسطي وهذا راجع إلى كون ان هذه التقنية تأخذ بنظر الاعتبار كل نقاط الحافات الموجودة في صور النصوص الملونة .
- من خلال المقارنة بين ألوان النص المكتوب على السبورة (White board) يتبين ان أفضل لون للكتابة هو اللون الأزرق، اذ إن تباين لون النص كان أعلى من اللونين الأحمر والأخضر لأن قيم معدل تباينه كانت الأعلى في كلا التقنيتين .
- تكون النصوص المكتوبة على اللوحة البيضاء أقل وضوحية كلما ابتعدنا للمركبات اللونية الثلاثة (RGB) ولمركبة الإضاءة L والسبب في ذلك لان المسافات البعيدة تقلل من قيمة التباين للنصوص فتؤثر في وضوحيتها من حيث التفاصيل أو الحدود الفاصلة بين النصوص المكتوبة على اللوحة فضلا" عن ان الهواء الذي يفصل بين العين والنص المكتوب على اللوحة يزداد غشاوة في النص كلما زادت المسافة .

المصـــادر

1- Perkins , Baradford (2001), Building Type Basic for Elementary and Secondary school_ , Inc ,New York ,.

2- Evans , B.H .(1983), Day Light in Architecture- Architectural Record Book s , NewYork .

3- Jackson , Quentin , |(2006),Day Lighting in School , A newzealand perspective , master of building science thesis , school of Architecture , Victoria University of Wellington , .

4- Boyce ,p . Hunter , C. and Howleet , O. (2003), The Benefits of Day Light Through Windows , Lighting Research Center , Renssealear polytechine Intitute New York , 2th September,.

5- Scharff, L. and Ahumada, A. (2003) ,Contrast Measure For Predicting text readability , Airspace operation systems (AOS) project of Nasa's Airspace systems program.

6- Thompson, W. ;Shirly, P. and Ferwerda, J., (2003) , A spatial Post Processing algorithm for Images_of Night Scenes _, Anthers Address : University . of Utah and Cornell University , .

7- Aditi Majumder , Sandy Irani (2005), contrast Enhancement of Image Using Human Contrast_Sensitivity , Computer Science Department , University of California , Irvine .

8- Yehya N. , Norio A . (2006) . Contrast Enhancement Technique of dark Blurred Image " , International Journal of Computer Science and Network Security , vol .6 no.2A , February ,

9.Ramamurthy , V.; Naren dran, N.; Freyssinier ,J.p. and Boyce , (2004), Determining Contrast Sensitivity function for Monochromatic light emitted By high – Brightness " Third international Conference on solid state.

10 – Ashihara Yoshinobu , (1981), Exterior Designin A rchitecture , Revised Edition , NewYork , Van . Nostrand Reinhold Company ,.

11- Barten, D.G.J.(1999), Contrast Sensitivity OF Human Eye and its Effect on Image Quality ", SPIE – The International Society For Optical Engineering Belling Ham.

12- Young I. T; Gerbrands .J. and Van Vliet , L. J. (1998), Fundammental of Image Processing , Printed in Netherlands at Delf Univ. of Technology , ISBN 90 -75691 -10 -7 , NUGI 841,.

جدول (1) قيم شدة الإضاءة والتباين في حالة القاعة مضاءة من جهة اليسار

(Direct) مباشر

Lux (1)	Lux(2)	Lux(3)	Lux(4)	Lux(average)
234	226	207	232	224.75
C1	C2	C3	C4	
0.0173	0.056	0.004	0.043	

(Window) شباك

Lux (1)	Lux(2)	Lux(3)	Lux(4)	Lux(average)
161	171	182	168	170.5
C1	C2	C3	C4	
0.03	0.04	0.02	0.03	

(Door) الباب

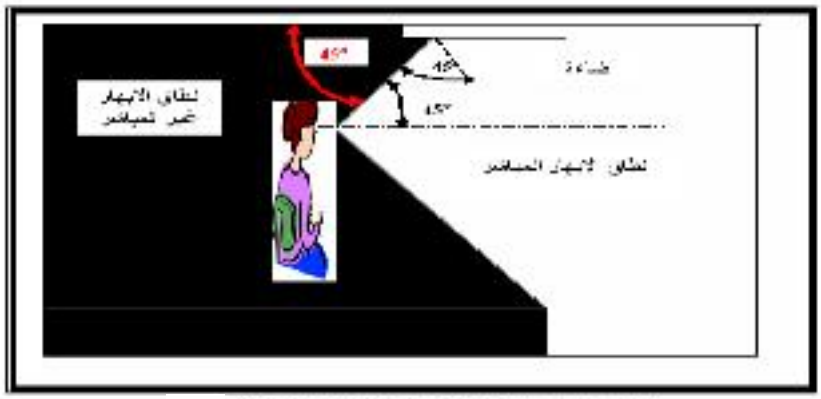
Lux (1)	Lux(2)	Lux(3)	Lux(4)	Lux(average)
154	162	199	165	170
C1	C2	C3	C4	
0.025	0.093	0.034	0.1	

(Upper) الأعلى

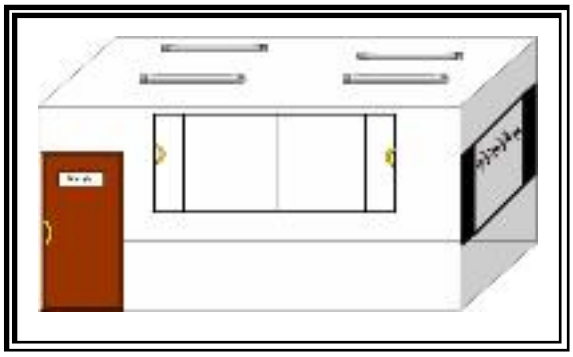
Lux (1)	Lux(2)	Lux(3)	Lux(4)	Lux(average)
273	261	243	256	258
C1	C2	C3	C4	
0.022	0.024	0.034	0.035	

(Down) الأسفل

Lux (1)	Lux(2)	Lux(3)	Lux(4)	Lux(average)
89	100	87	80	89
C1		C3	C4	
0.068	0.04	0.053	0.069	



شكل (1) يبين ظل الجهاز المباشر وغير المباشر

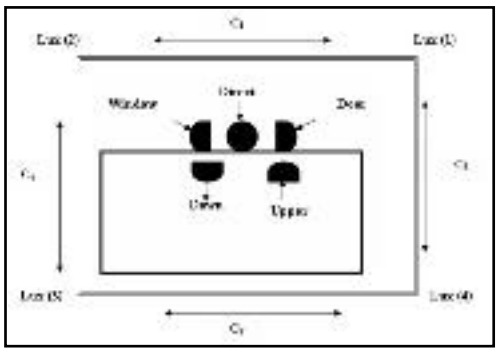


شكل (2): القاعة الدراسية المستعملة في عملية التصوير

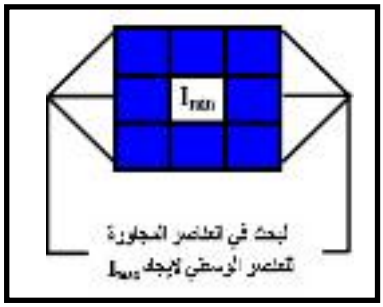
شكل (3): يوضح الكاميرا الرقمية المستخدمة في عملية التصوير

شكل (4): يوضح الصور الناتجة من عملية التصوير باختلاف المسافة

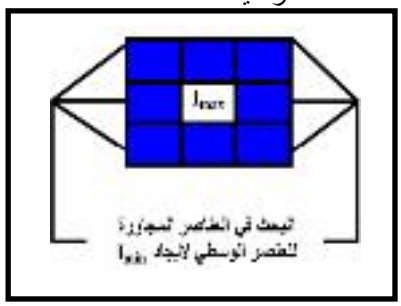
شكل (5): جهاز قياس شدة الإضاءة



شكل (6): اتجاهات شدة الإضاءة داخل القاعة الدراسية

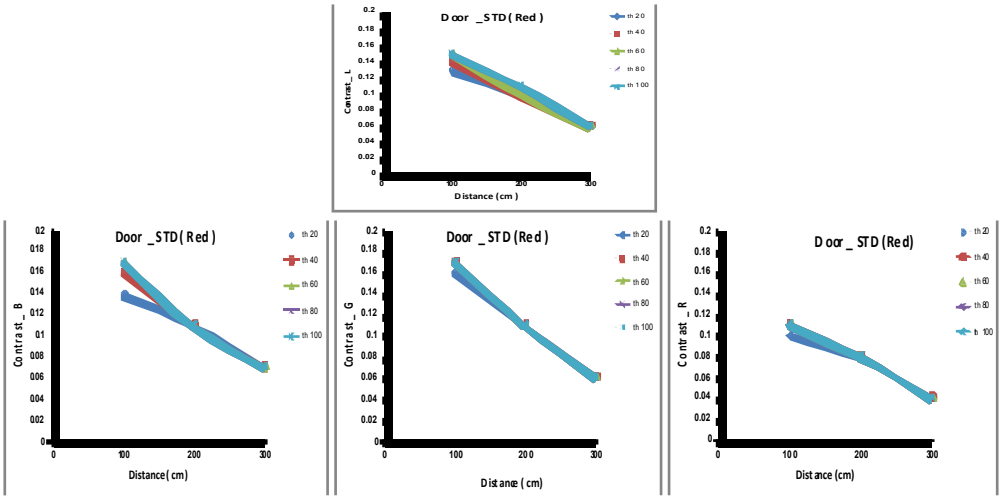


شكل (7): نافذة العمل حول العنصر الوسطي

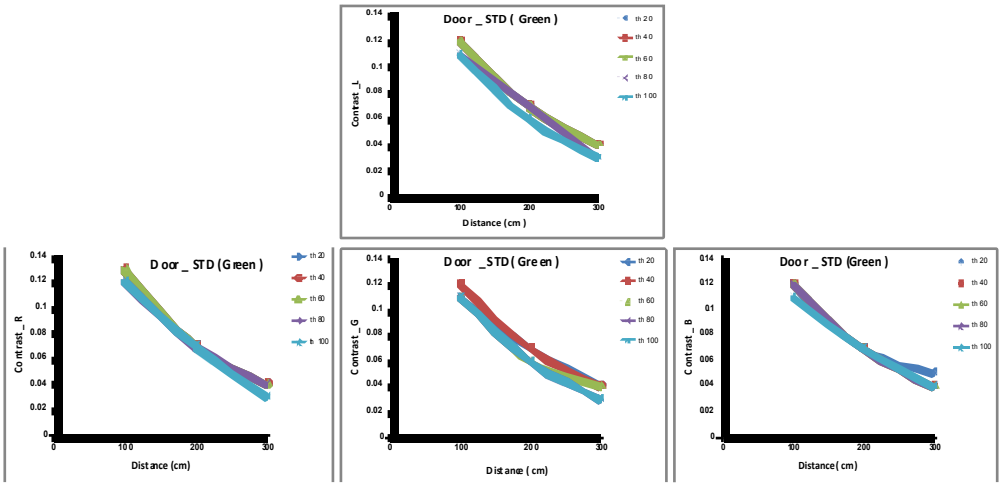


شكل (8): نافذة العمل حول العنصر الوسطي الأكبر

نص المكتوب باللون الأزرق

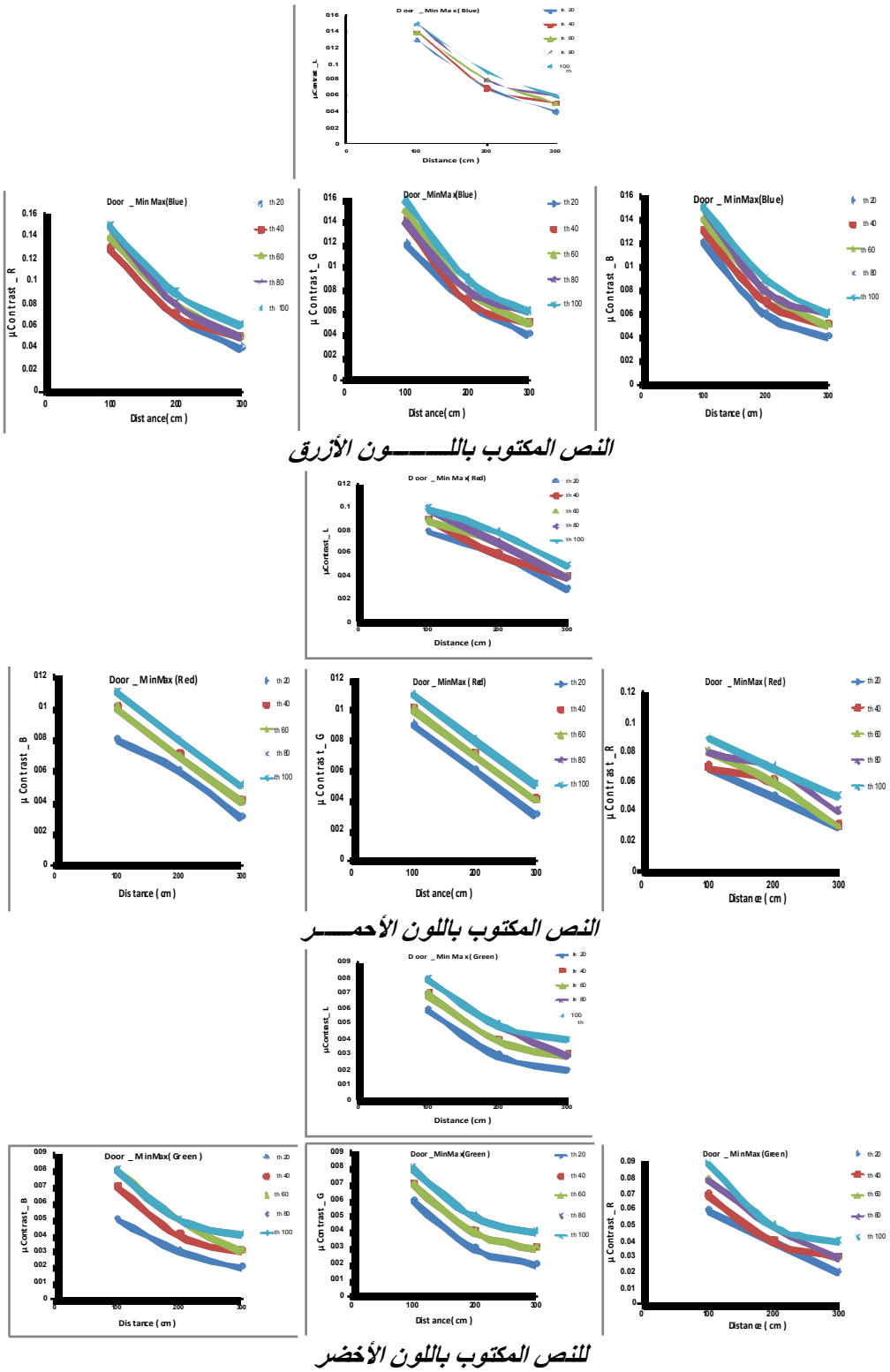


النص المكتوب باللون الأحمر



النص المكتوب باللون الأخضر

شكل (9) التباين الإحصائي في حالة الإضاءة غير منتظمة (قليلة) للحزم اللونيةRGB ,1



النص المكتوب باللـــــــون الأزرق

النص المكتوب باللون الأحمـــــر

للنص المكتوب باللون الأخضر

شكل (10): تقنية القيمة العظمى مع العنصر الوسطي في حالة الإضاءة غير منتظمة (قليلة) للحزم اللونيةI, RGB

The Study Effect of Lighting of Non – Regular on Statistical Properties for the Written Text on Whiteboard

R. A. Abtan
Department of Mathematic, College of Basic Education
University of Al- Mustansiryah
Received in : 17, January , 2010
Accepted in : 8, February, 2011

Abstract

Lighting is a very important element of treatment if the color contains many imaging system (digital cameras) and the unit of light and the light within these units are not strong , but usefel when the light is low , in different lighting intensities conditions image quality will not persist good enough and image may become dark or slightly exposed to light which leads to lower the details in image where we can not modify contrast or light ness to compensate thr decrease without losing the light and dark deatials . So we went in this research to study the variation colored texts written on the painting and lighting cases of non –regular (a few) and different distances . As the diversity of these texts written on the board at least the greater distance by increased distance and resolution less of text color for three bands color and lighting component .
Keywords:- Contrast ,Image Resolution , Illumination ,Glare , Intensity Light.