**Study the effect of optical source industrial design and lighting units.**

**دراسة تاثير المصدر الضوئى الصناعى عند تصميم وحدات الاضاءة المعندية**

**مقدمة ومشكلة البحث :**

**ان الضوء طبقا لتعريف جمعية مهندسى الاضاءة [[1]](#footnote-1) ( IES) هو طاقة اشعاعية قادرة على اثارة شبكية العين وانتاج واحساسات مرئية( IBS) وطاقة الإشعاع الكلية ( الكهرومغناطيسية ) للطيف الضوئى تتكون من امواج للطاقة الضوئية التى تتفاوت فى الطول مابين واحد وواحد من عشرة مليون من المليون مللى جرام الى 100 مليون مللى جرام وهذا المدى الهائل يشمل الاشعة الكونية واشعة جاما واشعة اكس والاشعة فوق البنفسجية والطيف المرئى والأشعة تحت الحمراء وموجات الرادار Fm والتليفزيون TV وموجات الارسال الاذاعى وقوة الارسال كما فى شكل (1) وعو عبارة عن الطاقة الاشعاعية ( الكهرومغناطيسية) والطيف الضوئى مأخوذ من (الضوء واللون )**

**لذلك فاختلاف والتفاوت فى اطوال موجات الطيف الضوئى هو الذى يبرز ويسبب الاحساس باللون فاللون البنفسجى تكون طول الموجات الضوئية له حوالى 400مللى متر وعندما تحفظ الى اللون الازرق تبلغ حوالى 450مللى متر والخضراء حوالى 500 مللى متر واللون البرتقالى المصفر حوالى 600مللى متر والاحمر حوالى 700مللى متر فاغلى**

**والاذن ليست حساسه ومستجيبه بدرجة واحدة لجميع الترددات الضوئية المتفاوتة والعين عكس ذلك فهى حساسه بدرجة متساوية بالنسبه للأطوال الموجية المتفاوتة للضوء وتتكون من منحنيات للحساسية تعتمد على المستوى الكلى للإضاءة فعند المستويات الاعلى للإضاءة ( الإضاءة القوية) تعمل الخلايا العضوية والمخروطية وتكون العين على درجة عالية من الحساسية لأطوال الموجات الضوئية فى نطاق 550 مللى متر ( اللون الاخضر ) وهو أعلى درجات الاستجابة والحساسية ( photo pic rision ) وعندما تضعف الاضاءة وتقل وتتوقف الخلايا المخروطية فى العين عن العمل وتتولى الخلايا العضوية وظيفة الرؤيا الكاملة ( scotopic vision) أقل درجةمن الرؤية وتصبح العين مستجيبة وحساسة للموجات الضوئية حوالى 500 مللى متر طول أى الاخضر المائل الى الزرقة**

**لذلك يحاول البحث وضع اعتبارات التأثير الضوئى عند تصميم وحدات الاضاءة المعدنية من خلال التعرف على اللون وانظمته سواء ناتج من المصدر او العاكس له والتصورات واسس وشروط قياس الضوء وكذلك كمية الاضاءة المناسبة لبعض المهام الوظيفية وتوزيع الضوء للمساحات ثم اللمعان والبريق لذلك يجب على مصمم المنتجات المعدنية التعرف على كل هذه الاعتبارات وموائمتها مع المواصفات الفنية وعلى سبيل المثال عند تصميم وحدة اضاءة للقراءة يجب مراعاة كمية الاضاءة الناتجة من المصدر الضوئى لنوعية الاداء الوظيفى كذلك تصميم العواكس سواء كانت نافذة للضوء ام لا**

**هدف البحث :**

**- التعرف على اعتبارات التأثير الضوئى يمكن للمصمم مراعاة ذلك عند التصميم**

**- استخدام الخامات المناسبة لتحقيق الاعتبارات الواجب مراعاتها عند تصميم وحدة الإضاءة**

**- تحقيق الجانب الاقتصادى من خلال التعرف على تلك الاعتبارات ( ترشيد الاستهلاك)**

**نقاط البحث :**

**- قياس الضوء من مصدر صناعى - أنظمة اللون فى الإضاءة**

**- كمية الإضاءة الصادرة من المصدر الضوئى لبعض المهام الوظيفية**

**- اللمعان او البريق**

**- قياس الضوء من مصدر صناعى**

**- انظمة اللون فى الإضاءة**

**- كمية الإضاءة الصادرة من المصدر الضوئى لبعض المهام الوظيفية**

**- اللمعان او البريق**

**قياس الضوء من مصدر صناعى :**

**قياس الضوء هام جدا فيجب على الصمم معرفة كمية الإضاءة الصادرة من المصدر الضوئى وبناء على ذلك تتحدد المهام الوظيفية للمصدر وتوجد عدة تصورات او اسس وشروط تتعلق بعمق قياس الضوء ( فرع من العلم يجب فى قياس الشدة الضوئية ( photometry)**

**وهناك عدة مصادر للبحث فى شدة الضوء فيوجد نظامين للقياس الاول نظام القياس بالولايات المتحدة ووحدات نظام القياس او ( وحدات Si ) والنظام السائد هو Si وقد انتهى نظام " قمدم شمعه وقد لامبرتر ( Foot candles and Foot Lamberts ) ووحدة القياس لقوة الضوء هى الشمعة ( Cd1 ) وهى المعدل الذى عنده يتدفق الضوء من مصدر يسمى نقطة انطلاق او تدفق الضوء ووحدة قياس هذا التدفق هى ( اللومين Lumen L.M )**

****

**فقوة التدفق او السريان الضوء هو شئ ما من التصور الخفى لسريان الضوء الذى يشبه اى معدل اخر للتدفق والسريان مثل سرعة التدفق بالجالون كل دقيقة ( G1/ min) ويقوم الزمن بدوره فى قياس شدة او قوة الاضاءة وسريان الضوء اى يمكن القول بأن الضوءينبعث من مصباح التدفق 100 وات عند معل 1740 لومين ( 1740L.M) ان معدل التدفق للضوء من مصدر ( L.cd)هو 12.57لومين ( L.M ) ومثال على ذلك لدينا مصدر اشعاع ضوئى لوحدة معدنية كروية الشكل يتدفق منها الضوء فى كل اتجاه والمصدر وضع بداخل الوحدة اى فى الوسط ( فى المركز)داخل الكرة فان كمية الضوء التى تصطدم بيأى نفطة فى السطح الداخلى للكرة تسمى الاشراق او كثافة الضوء الساقط وتقاس على اساس تدفق الضوء بعدد الوحدات الساقطة على مساحة معينة على سبيل المثال عدد وحدات ( اللومين) لكل قدم مربع ( L.M/Ft2 ) اوعدد اللومم لكل متر مربع ( L.m/mm2 ) وهناك أسماء اخرى اطلقت على وحدات شدة الضوء فواحد لومين لكل قدم مربع يسمى قدم شمعة ( Foot – Candle – Fc ) ووحدات القياس بالولايات المتحدة حيث اللومين الواحد لكل متر مربع يطلق عليه ( لكس LUX-LX) وفى وحدات ( Si)فإن قدم شمعة واحدة يساوى 10.76 لكس ( LUX ) اى ( لومين واحد لكل متر مربع × 10.76) وهناك تطبيق عملى مقبول فى بعض الاغراض وهو اعتبار ان ( واحد قدم شمعة يساوى عشرة ( Lxu ) واهمال الكسر ( IES L ight – ing handbook ) 1981 وشكل رقم (2) يبين توزيع الضوء من مصدر ضوئى للقياس والتحكم العلاقة بين وحدات القياس بالشمعة ( قدم شمعة ) و ( LUX) واى ( متر شمعة) والمصدر المستخدم فى الرسم ( l.cd) يسع 12.56 لومين ( LM) واجمالى مساحة السطح فى الكرة يساوى 12.57 ضعف مربع نصف القطر اى 4 مللى لكل لومين ( 4m 4mr2 لكل شعاع Lm ) لهذا فان مصدرنا المستخدم ( o.cd) يوزع 12.57 لومين LM على 12.57 متر مربع فى مساحة السطح لهذا فان كمية الضوء فى اى نقطة تكون لومين واحد لكل متر مربع اى واحد ( Lux) وبنفس المنطق يكون واحد متر شمعة لكل قدم شمعة والقانون هو**

**كمية الاضاءة من مصدر على اساس قانون التربيع العسكى**

**IL LMrnenance ( Lux ) Cande Power (Cd)**

**D2**

**حيث ان ( D) هى البعد عن المصدر بالمتر وعند بعد مترين ( I.CD) سوف ينتج Lx 0.25 وعلى بعد 3 امتار سوف ينتج 0.9 LX**

**وعندما تصطدم الضوء بسطح " مضئ " ماذا يحدث ؟ إن بعض هذا الضوء سوف يتم امتصاصه وبعضه ينعكس لذلك يجب على المصمم وحدا الإضاءة مراعاة الخامة المناسبة لذلك وايضا دراسة الملمس فالضوء سوف يتم امتصاصه وبعضه ينعكس فالضوء المنعكس من السطح وهو مايسمى برؤية الاشياء من حيث اشكالها والوانها ووحدات الضوء التى تترك السطح وترتد عنه تسمى درجة الإشراق او النصوع وان الضوء الذى يترك السطح يمكن ان يكون منعكسا بواسطة السطح او مشاعا ومنطلقا منه ان يكون السطح مصدرا مشعا للضوء كما يمكن ان يحدث من لوحة او مصباح الفلورسنت وكمية الضوء يمكن ان تقاس على اساس تدفق الاضاءة باللومن ( L.M ) او قوة الإضاءة وتركزها على اساس قياس شمعة ( Candels) وعندما تقاس كمية الضوء بواسطة ( اللومن) والمساحة بالأقدام المربعة فإن وحدة قياس الإضاءة تكون قدم لامبرت Foot lambert ( FI) ( اللامبرت Lamber ) وحدة قياس اشراقة ونصوع الضوء وعندما تقاس كمية الضوء بوحدات الشمعة وتكون المساحة بالأمتار المربعة فإن وحدات ( SD) لشدة الضوء تكون قدم شمعة ( andela ) لكل متر مربع ( Cd/m2 ) ان قدم لامبرت واحد يساوى 13.34 ( Cd/m2 ) وتوجد وحدة قياس اخرى لقياس شدة الضوء وهى المللى لامبرت ( milliambert) ml. والتى تساوى 0.929 قدم لومن ( F1)**

**ويجب ان يراعى مصمم وحدات الاضاءة ان نسبة الضوء المنعكسة بواسطة سطح ما ( شدة الضوء Luminance) الى كمية الضوء التى تصطدم بالسطح نفسه ( Itiuminance ) يسمى الإنعكاس ( معامل الانعكاس) ويقدر بوحدات SI**

**الضوء المنعكس من الجسم**

**الضوء الآتى من المصدر الى الجسم**

 **Luminance ( Cd/m2)**

**Reflectance = Itiuminance (Lx)**

**والمعادلة السابقة نستخلص انه اذا وجد سطح جيد وتام الانعكاس فإن معدل الإنعكاس Reflectance يساوى واحد صحيح ( 1.0) حيث انه مضاء بكمية ضوء تساوى ( Lx) واحد فان معامل انعكاس السطح سيكون واحد (Cd / m2 ) وبنفس الطريقة اذا ضئ السطح بقوة واحد قدم شمعة ( FC ) فإن قوة انعكاس الضوء منه سوف تكون واحد قدم " لومن " ( FL) وبتلخيص ذلك فى الشكل رقم (1) يوضح قائمة لبعض اسس القياس الضوئى والمقابل لها بوحدات الولايات المتحدة ووحدات ( SI) للقياس المرتبط بكل منها**

**انظمة الالوان فى الاضاءة**

**ان من الصعب وصف لون معين اذا وضع المرء فى اعتباره الاختلاف والتعدد فى درجة اختلاف اللون ودرجة التركيز والاشباع اللونى وشدة الاضاءة ولتحديد معايير ذلك استخدم فى هذا المجال نوعان من انظمة اللون**

**اول هذه الانظمة تلك التى تحتوى على الواح وشرائح تستخدم كمعايير لتحديد ووصف الالوان ويسير وفق نظام ( مانسل Munsell للون ) شركة مانسيل للأوان ( الشركة الامريكية للأوان 1942) وقاموس ميرزوبول للألوان 1950 وهذين النظامين يميلان بصفة اساسية الى استخدام ( مخروط اللون The color cone )**

**وشكل رقم (3) يوضح محروط اللون موضح عليه سريان الضوء والعتامة على العمود ( المحور الرأسى) ودرجة التشبع للأشعة من المحيط الى المركز**

**ويقدم هذين النظامين معيارا مزودا بأسماء اصطلاحية لتعريف الألوان المختارة لدرجة معينة من الألوان ( Certain hues ) وكذلك درجة التشبع والتركيز ومستويات اللمعان والنصوع وعلى سبيل المثال فإن نظام اوستوالد osywald يعرف حوالى 680 عينة من الألوان فى 28 شريحة لون لكل 24 درجة من تدرجات الألوان علاوة على ثمانية مستويات النصوع الضوئى متسلسلة من الأبيض وحتى الأسود**

**والنظام اللونى الثانى (سى آى CIE) تم تطويره بواسطة الوكالة الدولية للألوان ( جميعة البصريات الامريكية ) تقدم تصميم للألوان على اساس النسبة المئوية الى الألوان الرئيسية الثلاث للضوء ( الاحمر × الاخضر Y الازرق Z ) وكل الألوان الممكنة يمكن تصميمها بنظام ( CIE) سواء كانت منبعثة او نافذة منعكسة وشكل رقم (4) يوضح التوزيع التمثيلى ( لأشكال الالوان ) الزئبق نظيف وضغط صوديوم عالى ومصباحات فلورسنت ( المصدر الضوئى اساسى )**

1. جمعية مهندسى الإضاءة فى جمعية امريكية تاسست 1932 [↑](#footnote-ref-1)