المستحدثات التكنولوجية فى مجال الإضاءة وتأثيرها على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية

Technological innovations in the field of not albedo and its impact on the design of the units is not internal and external metal albedo

م.د / أحمد محمد صبري

المدرس بقسم التعليم الصناعي- شعبة الصناعات المعدنية- كلية التربية– جامعة حلوان

ملخص البحث :-

إستطاع علماء الإضاءه التوصل إلى أنواع جديدة ومتطورة من اللمبات والمصابيح الكهربائية تسمى **"الصمام الثنائي الباعث للضوء" light-emitting diode (LED)** تعتمد فى تشغيلها على إستخدام تكنولوجيا حديثة ومتطورة .

وقد أثبتت هذه الأنواع من اللمبات كفاءة عالية وقدرة كبيرة على توفير الطاقة الكهربية المستخدمة مما أدى إلى إنتشارها وزيادة الطلب عليها والإعتماد عليها بشكل أساسى فى الإضاءة الداخلية والخارجية حتى أنها أصبحت تمثل مستقبل الإضاءة فى مصر والعالم.

هذا التطور الهائل والسريع فى منظومة الإضاءة أوجب على مصمم وحدات الإضاءة مواكبتة ودراسة تأثيره على تصميم وحدات الإضاءه ، الأمر الذى دفع الباحث إلى أن يسعى جاهدا فى هذا البحث إلى دراسة مصادر الإضاءة الإلكترونية الحديثه.

والتعرف على إمكاناتها وقدراتها وإستخداماتها وتطبيقاتها وما مدى تأثير ذلك على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية.

Research Summary :-

E. Sttaa of scientists do not reach albedo E. Lee new and sophisticated electric bulbs and lamps types Called the **" light emitting diode " light-emitting diode (LED)** Based in the operation of the e use of modern and sophisticated technology.

These types have proven lightbulbs high efficiency and large capacity of the electric power used for the provision of which led E. Lee E. Ncharha and increased demand for Wa accreditation it primarily in the not internal and external albedo until they become a future of not albedo in Egypt and the world.

This massive and rapid development in the system of not albedo enjoined designer units of not albedo keep pace and study its impact on the modular design of not albedo, prompting the researcher E. Lee should strive in this research E. Lee study of sources of not albedo of no electronic Modern

And to identify the E. Mkanadtha and capabilities , and E. Sthaddamadtha and its applications , and the extent of the impact on the modular design of no internal and external metal albedo.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

المقدمة :-

لا شك أن الطاقه الكهربية فى عصرنا الحديث تمثل عنصرا أساسيا ورئيسيا فى حياتنا اليوميه لا يمكننا الإستغناء عنه ولو لبضع ساعات .

ولما كان للطاقه الكهربية هذا الدور الحيوى فى حركة الحياة على سطح الأرض فقد أصبح الحفاظ على مصادر توليدها وترشيد إستخدامها أمرا فى غاية الضرورة والأهمية ، لذلك أهتم العلماء بالبحث عن مصادر جديده ومتجدده لتوليد الطاقه الكهربية ، فظهرت الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والأمواج وغيرها ، إلا أن هذه الأنواع من الطاقات مازالت حتى الأن غير قادرة على أن تحل محل مصادر الطاقة التقليدية الغير متجددة والمتمثله فى الفحم والبترول والغاز الطبيعى وذلك لإرتفاع تكاليفها وعدم توافرها بشكل دائم ومستمر .

لذلك بحث العلماء فى إتجاه أخر وهو كيفية تقليل وترشيد إستهلاك الطاقة ، الأمر الذى تطلب إستحداث تكنولوجيا جديدة ومتطورة لها قدرة عالية على توفير إستهلاك الطاقة الكهربية المستخدمة ، حيث إستطاع علماء الإضاءه التوصل إلى أنواع جديدة ومتطورة من اللمبات والمصابيح الكهربائية تسمى **"الصمام الثنائي الباعث للضوء" light emitting diode) ((LED)** تعتمد فى تشغيلها على إستخدام تكنولوجيا حديثة ومتطورة .

وقد أثبتت هذه الأنواع من اللمبات كفاءة عالية وقدرة كبيرة على توفير الطاقة الكهربية المستخدمة مما أدى إلى إنتشارها وزيادة الطلب عليها والإعتماد عليها بشكل أساسى فى الإضاءة الداخلية والخارجية حتى أنها أصبحت تمثل مستقبل الإضاءة فى مصر والعالم .

هذا التطور الهائل والسريع فى منظومة الإضاءة أوجب على مصمم وحدات الإضاءة مواكبة ذلك التطور ودراسة تأثيره على تصميم وحدات الإضاءه ، الأمر الذى دفع الباحث إلى أن يسعى جاهدا فى هذا البحث إلى دراسة مصادر الإضاءة الحديثه وتأثيرها على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

أولا : مشكلة البحث

تعد مشكلة توفير الطاقة الكهربية من أهم المشكلات التى تؤرق العالم والتى يسعى جاهدا لإيجاد الحلول المناسبه لها، فقد شعر العالم فى العقدين الأخيرين بمشكلات الطاقه بشكل كبير خاصة بعد تراجع إحتياطات البترول والغاز الطبيعى بشكل ملحوظ ، حيث بدأ العلماء يبحثون عن بدائل لتوليد الطاقه بعيدا عن مصادر الطاقه الغير متجدده والمتمثله فى البترول والغاز الطبيعى والفحم فظهرت بدائل أخرى مثل طاقة الرياح والأمواج والطاقه الشمسيه وعلى الرغم من أنها مصادر متجدده ونظيفه للطاقة إلا أنه مازال من السابق لأوانه الإعتماد عليها بشكل رئيسى وأساسى فى توليد الطاقة الكهربية وذلك لإرتفاع تكاليفها وعدم توافرها بشكل دائم ومستمر طوال العام .

لذلك بحث العلماء فى إتجاه أخر وهو إستحداث أساليب تكنولوجية جديده من شأنها توفير الطاقة المستخدمة بشكل كبير ، ومن المستحدثات التكنولوجية التى توصل لها العلماء فى مجال الإضاءة إبتكار أنواع جديدة من اللمبات لها قدره عاليه على توفير الطاقة الكهربية المستخدمة دون أن يؤثر ذلك على شدة الإضاءة المتولده وهذا ما يسمى بالصمام الثنائى الباعث للضوء أو لمبات الليد **(LED)**

وقد أثبتت هذه الأنواع من اللمبات كفاءه عاليه وقدره كبيره على توفير الطاقة الكهربية المستخدمة مما أدى إلى إنتشارها وزيادة الطلب عليها والإعتماد عليها بشكل أساسى فى الإضاءة الداخلية والخارجية .

لذلك يرى الباحث أن من الأهمية بمكان دراسة هذه الأنواع الحديثه من الإضاءة والتعرف على إمكاناتها وقدراتها وإستخداماتها وتطبيقاتها وما مدى تأثير ذلك على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومن خلال ما سبق وجد الباحث أن هناك العديد من التساؤلات التى يمكن أن يجيب عنها البحث والتى تمثل مشكلة البحث وهى :-

1- هل يؤثر إستخدام مصادر الإضاءة الحديثة أو لمبات الليد على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

2- ما هو تأثير إستخدام مصادر الإضاءة الحديثة ولمبات الليد على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

3- هل يختلف تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية عن تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

4- ما هو الفرق بين تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية وتصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

ثانيا : هدف البحث

يهدف البحث الى :

1- دراسة مصادر الإضاءة الحديثه **(LED)** والتعرف على إمكاناتها وقدراتها وإستخداماتها وتطبيقاتها .

2- دراسة تأثير إستخدام لمبات الليد على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

3- تحديد الفرق بين تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية وتصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

ثالثا : أهمية البحث

تكمن أهمية البحث فى محاولتة تسليط الضوء على المستحدثات التكنولوجية فى مجال الإضاءة والتعرف على إمكاناتها وقدراتها وإستخداماتها وتطبيقاتها ، ودراسة تأثيرها على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية ، وكذلك دراسة الفرق بين تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية ووحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

رابعا : حدود البحث

1- مجال البحث :

مصادر الإضاءة الحديثة وتطبيقاتها .

2- المستهدف :

وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية .

خامسا : فروض البحث

1- إستخدام مصابيح الإضاءة الحديثه (الليد) يؤثر على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية الداخلية والخارجية .

2- يختلف تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية عن تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

3- الإضاءة الحديثة تتيح للمصمم أبعادا وأفاقا جديدة فى مجال الإضاءة بصفه عامه ومجال تصميم وحدات الإضاءة المعدنية بصفة خاصة .

سادسا : منهج البحث

1- المنهج الوصفى التحليلى :

لوصف وتحليل موضوع ومشكلة وأهداف ونتائج البحث .

2- المنهج التجريبى :

لإجراء بعض التجارب والتطبيقات العملية التى تخدم أهداف البحث .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- نبذة تاريخية :-

"أرتبط عالم الإلكترونيات بصورة وثيقة مع عناصر أشباه الموصلات وأشهرها كان السليكون إلا أنه ليس بمفرده من قاد ثورة الإلكترونيات ، فقد كانت هناك آلاف التجارب على أشباه الموصلات الأخرى وسبائكها داخل المعامل حول العالم للكشف عن خواص هذه المواد وما يمكن أن تقدم لعالم التكنولوجيا ، وبالفعال كانت هناك مواد مذهلة أضافت للتقدم التقني المزيد من الإزدهار واليوم نتوقف مع أحد أبسط المكونات الإلكترونية التي شاع إستخدامها لنعرف من أين بدأت وإلى أين وصلت اليوم .

كان إكتشاف قدرة أشباه الموصلات على إطلاق الضوء منذ عام 1907 ، إلا أن اختراع أول ثنائي باعث للضوء كان في عام 1927 على يد المخترع السوفيتي **" أوليغ لوسيف "**

(فني لاسلكي) حيث لاحظ أن الثنائيات **"Diodes"** المستخدمة في أجهزة الراديو تبعث الضوء عندما يتم تمرير التيار الكهربائي من خلالها وكان ذلك بإستخدام بلورات كربيد السيليكون وتم نشر الإكتشاف فى الصحف الروسية والبريطانية والألمانية ، إلا أنه لم يتم إستخدام هذه التقنية حينها وظلت راكدة لسنوات طويلة حتى بدأ إستخدامها مرة أخرى مع بداية الخمسينيات ، وفى الستينيات ظهرت اكتشافات أخرى في نفس السياق وأجريت الكثير من التجارب على مواد أشباه الموصلات مثل " زرنيخ الجاليوم وأنتمون الجاليوم وفوسفيد الإنديوم والسيليكون والجرمانيوم " .

وأظهرت التجارب أن هناك طيف واسع من الأشعة الضوئية والألوان التي يمكن إنتاجها بدءاً بالأشعة تحت الحمراء وحتى فوق البنفسجية ، وبالفعل أمكن إنتاج الألوان الأساسية الأحمر والأصفر والأزرق ، وتم التوصل فيما بعد للضوء الأبيض وأصبح له قدرة كبيرة على إصدار ضوء ناصع بإستهلاك قليل جدّاً للكهرباء مما شجع على إستخدام هذه الثنائيات في كثير من الصناعات الإلكترونية والكهربائية" [1] .

كل ذلك كان نتيجة لجهود الكثير من الشخصيات حول العالم سواء كان ذلك على المستوى الفردي أو داخل الشركات ، وكان الناتج النهائى إختراع هذه الثنائيات الباعثة للضوء والتي تعرف إختصارا بالليد **(LED) .**

ومنذ عام 2006 بدأت تستخدم الصمامات الباعثة للضوء في الأسواق التجارية بدلا من المصابيح المتوهجة ولمبات النيون ، ثم إستخدمت في أجهزة كثيرة مثل أجهزة التلفاز وأجهزة الراديو والهواتف والآلات الحاسبة والساعات .

وعلى الرغم من بدء ظهور تقنيات **LED** بشكلٍ أو بآخرٍ في أوائل ستينيات القرن العشرين ، فقد تطورت فقط في العقد الماضي إلى النقطة التي أصبحت فيها هذه التقنيات عملية وإقتصادية في آن واحد بحيث يمكن الإستفادة منها في مجموعة كبيرة ومتنوعة من الإستخدامات .

"من المتوقع أن تنمو سوق الإضاءة العالمية بإستخدام تقنيات **LED** من 7 مليارات يورو في عام 2010 إلى 40 مليار يورو في عام 2017 بمعدل نمو سنوي مركب يبلغ 34% ، ومن المتوقع أن تحقق سوق الإضاءة بإستخدام تقنيات **LED** نمواً يصل إلى ما يقرب من 65 مليار يورو أو ما يعادل 94 مليار دولار أمريكي بحلول عام 2020 ، وهو ما يمثل نسبة تعادل تقريبا 60٪ من إجمالي سوق الإضاءة ، وبالمثل تشير التقارير أيضاً إلى أنه من المرجح أن تبلغ قيمة سوق الإضاءة المنزلية بإستخدام تقنيات **LED** أكثر من 20 مليار يورو بحلول عام 2020 .

(1) -/eg www. ar.ikea.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- 1- اذا ماهى لمبات الليد الموفرة للطاقة ؟

هى لمبة تتكون من عدد من الديودات الباعثة للضوء ، هذا الباعث الضوئى يسمى الصمام الثنائي الباعث للضوء **(light-emitting diode أو LED)** وهو مصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تبعث الضوء حينما يمر خلاله تيار كهربائي" [1].

هذا الضوء هو اللمبة الحمراء التى تضىء عندما يكون جهاز الكمبيوتر فى حالة الإستعداد ، أو عندما ترفع الماوس فتظهر إضاءة حمراء صادرة من الباعث الضوئى .

بإختصار الـ **LED** عبارة عن لمبة ضوئية إلكترونية اي لا تحتوي على فتيلة ولا تسخن كما في المصابيح الكهربية التقليدية فهي تصدر الضوء من خلال حركة الإلكترونات في داخل مواد من أشباه الموصلات **semiconductor** .

1- 2- طريقة عملها :-

"يتكون الصمام الثنائي الباعث للضوء من مصعد ومهبط منفصلان ، يوجد المهبط على هيئة تجويف يركز الضوء الصادر وملتحم في قاعه بلورة المادة شبه الموصلة التى تبعث ضوء عند توصيلها بمصدر الكهرباء ، حيث يصلها التيار الكهربائي عن طريق سلك ربط يوصل بين البلورة والمصعد .

يثير التيار الكهربائي الذرات في شبه الموصل فتشغل بعض إلكتروناتها مستوى طاقة عالي في الذرة ، وتقفز الإلكترونات متأثرة بالتيار الكهربائي من مستوى طاقة عالي إلى مستوي طاقة منخفض، فيصدر الإلكترون فارق الطاقة بين الحالتين على هيئة فوتون، أي شعاع ضوء ذو تردد محدد وبالتالي له طول موجة ولون محددة .

ويمكن بإختيار مادة الثنائي الحصول على لون الضوء المطلوب وهذا يتعلق بإختيار المادة المناسبة وكذلك إختيار مستويي الطاقة الذي يقفز الإلكترون من أحدهما إلى المستوي الآخر المنخفض فهذا الفارق في طاقة المستويين يحدد طاقة الفوتون الذي يطلقه الإلكترون ، وعند قفزته يتميز بطول موجة معين وبالتالي بلون شعاع ضوئى معين" [1].

وبصورة مبسطة يمكن القول أن الثنائي الباعث للضوء يتكون من سلكين بينهما بلورة من مادة شبه موصلة، وعند توصيل التيار فإن هذه البلورة تكمل الدائرة وتسمح بمرور الإلكترونات بين هذين السلكين على أن يكون هناك جزء من الطاقة ينبعث منها على شكل فوتونات ضوئية ويمكن التحكم بخواص هذا الضوء الناتج عن طريق تغيير مادة بلورة شبه الموصل .

1- 3- تطورها مستقبليا:-

يقول **فاسيليف المدير التنفيذي لشركة فاليو بارتنرز**: "عند الحديث عن الكفاءة في استهلاك الطاقة والإستدامة في منطقة الشرق الأوسط، فان تقنية الإضاءة **LED** تشكل البديل الطبيعي لمصابيح الإضاءة التقليدية نظراً للنمو المستمر والسريع في أدائها والعمر الطويل لهذه المنتجات وتأثيرها القليل نسبياً على البيئة ، ويتم حالياً حظر المصابيح الوهاجة التقليدية بشكل تدريجي نظراً لأدائها الضعيف في تحويل الطاقة إلى ضوء ، كما يُمكن أن يتم حظر مصابيح الفلوريسنت في المستقبل نظراً لإحتوائها على مادة الزئبق السامة" .

وأختتم **فاسيليف** حديثه قائلاً: "يُمكن على المدى القصير أن تكون تقنية الإضاءة **LED** من التقنيات المكلفة كاستثمار أولي ، إلا أنه عند الأخذ بعين الإعتبار دورة الحياة الأطول (أكثر بـ50 مرة من مصابيح الفلوريسنت التقليدية) والإستهلاك

1- CHRISTOPHER H.SLOPER - THE LED GROW BOOK – LONDON - 2013

(1) -/eg www. ar.ikea.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأقل للطاقة (20 بالمائة من الطاقة للحصول على المستوى ذاته من الإضاءة) فبالإمكان تعويض الفارق المادي في أقل من سنتين"

ومن جانبه قال **إليساندرو ليونا ، أحد كبار مديرى فاليو بارتنرز**: "ستشهد تقنية الإضاءة **LED** إنخفاضاً في التكلفة بفضل حجم وإنتشار هذه التقنية والإهتمام المتزايد بمسألة كفاءة الطاقة والمواد غير الضارة وإنتشارها فى القطاع التجاري الذى يمثل وحده نصف طاقة الإضاءة المستهلكة ، وأخيرا الإنخفاض التدريجي في أسعار منتجات الإضاءة نظراً للإقبال الكبير وحجم المبيعات .

ويعلق **تاتسويا كومازاوا ، مدير قسم الحلول البيئية "بباناسونيك" الشرق الأوسط وأفريقيا** "لا شك أن ظهور تقنية **LED** للإضاءة أحدثَ ثورة في صناعة معدات الإنارة صاحبَتها نقلةٌ نوعيةٌ في قطاع أجهزة ومُعدات الإنارة في السنوات القليلة الماضية".

وأضاف قائلاً : "تمثل تقنية **LED** علامة بارزة في تاريخ تقنيات الإنارة ، وتُعد أحدث التطورات التقنية وأهمها على الإطلاق في عالم أجهزة الإنارة ، فهي تتميز بكفاءتها الفائقة في توفير الطاقة ذلك لأنها قادرة على توفير الطاقة بنسبة تصل إلى 90% مقارنة بالمصابيح المتوهجة العادية ويرجع ذلك إلى أن مصابيح **LED** تستخدم جزءاً يسيراً جداً من الطاقة مقارنة بالمصابيح المتوهجة ، الأمر الذي يخفض تكلفة إستهلاك الطاقة إلى حدٍّ كبير علاوةً على ذلك فإن مصابيح **LED** توفر كذلك على صعيد الصيانة والإستبدال بسبب طول عمرها الإفتراضي ما يجعلها البديل الأمثل من حيث توفير الطاقة والتكلفة" .

وكانت اليابان من بين أسرع الدول التي إتجهت إلى إستخدام الإضاءة بتقنية **LED** ويرجع ذلك إلى أزمة الطاقة التي شهدتها اليابان إبَّان إعصار تسونامي وكارثة المحطة النووية ، وقد أحرزت **"باناسونيك"** نجاحاً باهراً في بلدها الأصلي وقدمت بالفعل حلول إضاءة للعديد من البلدان بإستخدام تقنيات **LED** ، وتعتزم "باناسونيك" إضاءة المنازل والمكاتب والمتاجر وجميع أنواع المنشآت بمنتجات إضاءة أكثر جودة من شأنها أن تلبي تماماً الإحتياجات المتنامية لصناعة معدات الإضاءة في منطقة الشرق الأوسط .

2- أنواع لمبات LED :-

"يوجد تشكيلة متنوعة ومختلفة من لمبات الليد لتناسب جميع أغراض الإضاءة مثل لمبات النجف والأبليكات ولمبات الإسبوتات ولمبات الديكور بالإضافة للمبات الإضاءة العادية .

النوع	الإستهلاك ب الوات/ساعه
لمبه ليد سبوت بسن قلاووظ	w/h 1
لمبه ليد نجفه بسن قلاووظ صغير	w/h 1.7
لمبه ليد بسن قلاووظ	w/h 2.3
لمبه ليد بسن قلاووظ	w/h 6
لمبه ليد بسن قلاووظ	w/h 8
لمبه ليد بسن قلاووظ	w/h 9
لمبه ليد سبوت بمشبك	w/h 3

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لمبه ليد سبوت بمشبك	w/h 5
لمبه ليد 16 لون بالريموت كنترول	w/h 3
لمبه ليد 16 لون بالريموت كنترول	w/h 5
لمبه ليد نيون 60 سم	w/h 10
لمبه ليد نيون 120 سم	w/h 20
شريط ليد بطول 5 متر	w/h 18

3- أنواع كشافات الليد :-

توجد مجموعة مختلفة من كشافات الليد لتناسب كافة الإحتياجات منها كشافات تعطى إضاءة بيضاء فقط ومنها كشافات تعطى 16 لون للاضاءة ، وتتميز جميعها بتوفيرها العالى للكهرباء كما أن الفقد الحرارى فيها بسيط جدا بالمقارنة مع الكشافات الأخرى ذات الإنارة التقليدية" [1].

النوع
كشاف ليد 10 وات أبيض
كشاف ليد 10 وات الوان بالريموت
كشاف ليد 20 وات أبيض
كشاف ليد 20 وات الوان بالريموت
كشاف ليد 30 وات أبيض
كشاف ليد 30 وات الوان بالريموت
كشاف ليد 50 وات أبيض
كشاف ليد 50 وات الوان بالريموت
كشاف ليد 80 وات أبيض
كشاف ليد 100 وات أبيض

ووفقاً لشركة فاليو بارتنرز، إحدى شركات الإستشارات الإدارية المتخصصة فى الإضاءة في منطقة الشرق الأوسط :-

يمكن تقسم مصادر الضوء إلى ثلاثة فئات رئيسية :-

أ- **المصابيح الوهاجة :**

التي تستخدم خيوط رقيقة من التنجستين، وتمتاز هذه المصابيح بكفاءة أقل بنسبة 10 بالمائة نظراً لأن مجمل الطاقة تتحول إلى حرارة .

ب- **مصابيح تفريغ الغاز:**

يتم فيها توليد الضوء عبر تمرير شحنة كهربائية في مزيج من الغازات كغاز النيون وغاز الصوديوم عالي الضغط ، وتتراوح كفاءة الإضاءة بين 10 – 15 بالمائة لمصابيح النيون وبين 22 – 29 بالمائة لمصابيح غاز الصوديوم .

(1) - TOGOKI KOZAI – KAZUHIRO FUJIWORA - LED LIGHTING FOR URBAN AGRICULTARE – USA - 2003

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ج- مصابيح الحالة الصلبة (الليد) :

تستخدم هذه المصابيح أشباه الموصلات الثنائية الباعثة للضوء وتشهد تحسن كفاءة الإضاءة خلالها لما يصل إلى 160 لومين/واط، ما يعنى أن تقنية **LED** بهذا الأداء يمكن أن تنتج الإضاءة ذاتها التي ينتجها مصباح وهاج بقوة 60 واط بإستخدام 7 واط فقط .

4- مميزات لمبات الليد [1] :-

أولا : فى جانب الأمان

1- آمنة لا تسبب الاشتعال .
2- لا تنفجر .
3- مقاومة للماء .
4- تتحمل الصدمات وبعضها لا ينكسر .
5- لا تتحلل عند إستهلاكها وبالتالى لا تسبب تلوث كيميائي .
6- لا تحتوى على فتيلة داخلها يمكن أن تنقطع كما يحدث فى اللمبة العادية .
7- لا تحتوى على أية كميات من الزئبق السام على عكس اللمبات الموفرة **(CFL)** التى يصعب التحكم فى انتشار المادة السامة بها فى حالة كسرها مع صعوبة التخلص منها.
8- لا تحتوى على آشعة فوق البنفسجية أو تحت الحمراء .
9- لا تسبب حرارة للمكان أو لمحيط اللمبة مما يوفر بطريقة غير مباشرة من إستهلاك أجهزة التكييف .
10- لا تتاثر بالإهتزازات وهو أحد أسباب إستخدامها فى السيارات على سبيل المثال على عكس اللمبات الموفرة **(CFL)** .
11-يمكن أن تخزن لأي فترة زمنيه بدون أي تأثير على صلاحيتها وعمرها التشغيلي
12-صديقة للبيئة .

ثانيا : فى جانب الطاقه

1- توفر أكثر من 85 % من الطاقة الكهربائية المستهلكة مقارنة بلمبات الفتيلة العادية فمثلا إذا كانت قوة لمبة عادية من التي تعمل بفتيل من التنجستن 25 واط فإن مصباح الليد يكافئها بقدرة من 4 الى 5 واط فقط ، على الرغم من أن كلا منهما ينتج شدة إضاءة تبلغ 190 لومن .
2- عمر تشغيلها يصل إلى 10 سنوات أو أكثر وهى تمثل عشرين ضعف عمر لمبات الفتيلة .
3- كفاءتها عالية جدا وتبلغ عشرة أضعاف كفاءة اللمبة العادية .
4- إضاءتها مركزة فى مساحة محددة مما يوفر فى الآشعة الضائعة .
5- تميز الألوان بدرجة جيدة .
6- عمر تشغيلها يكافئ 25 لمبة عادية .
7- يمكن إستعادة سعرها خلال سنتين عن طريق ما توفره فى فاتورة الكهرباء .

(1) SAL CANGELOSO – LED LIGHTING - HONG KONG – 2012

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8- يمكن تشغيلها بواسطة بطاريات صغيرة .

9- صغيرة الحجم فهى لا تزيد عن 5 مم .

10-تحول 20 % من الطاقة الكهربائية المستخدمة إلى ضوء بالمقارنة باللمبات العادية ذات الفتيل السلكي التى تحول 4% فقط من الكهرباء إلى ضوء والباقي يتشتت كحرارة .

11-توجد منها أنواع صغيرة تصدر الضوء في نطاق الأشعة تحت الحمراء وتستخدم في أجهزة التحكم عن بعد .

12-توجد أنواع تعمل على التيار المتردد وأخرى تعمل على التيار المستمر .

كل تلك الميزات أفسحت المجال لإستخدامها في مجالات لا تستطيع وسائل الإضاءة التقليدية القيام بها، وعلى الأخص تلك الإستخدامات التى تعتمد على مصادر صغيرة للطاقة .

كما تجرى بحوث بغرض توجيه الأشعة الضوئية الصادرة عنها مما يوفر الجزء الضائع من الإضاءة وخصوصا عند إستخدامها في الإضاءة الخارجية وإضاءة الشوارع ، فما ينبعث من الضوء إلى أعلى يعتبر ضائعا .

لذلك فإن العالم حاليا يودع بشكل رسمي الإضاءة التقليدية ومخترعها توماس اديسون ، فهذه الإضاءة أصبحت الآن من الماضي لأن تقنيات الإضاءة تطورت بشكل مذهل ، وفي أمريكا تحديدا تم حظر بيع المصابح التي تعمل بتقنية أديسون لانها تستهلك الكثير من الكهرباء إضافة الى أنها تولد حرارة كبيرة جدا.

5- عيوب لمبات الليد :-

السعر المرتفع (في الوقت الحالي) يمثل عبئًا على المستهلك ولكنها إقتصادية إذا أخذنا فى الأعتبار حساب العمر الإفتراضى لها ، وبدون شك ستنخفض الأسعار مع إزدياد إنتشارها وستصبح أرخص كثيراً .

وفيما يلى مقارنه بين لمبات الليد واللمبات الموفره ولمبات الهالوجين [1] :

وجه المقارنه	لمبه LED	لمبه موفره	لمبه هالوجين عاديه
العمر الأفتراضى	36000 ساعه	6000 ساعه	1000 ساعه
إستهلاك الطاقه	1 – 10 وات/ ساعه	15 – 40 وات / ساعه	50 وات / ساعه
الإستهلاك السنوى (12 ساعه يوميا)	18 ك وات	85 ك وات	260 ك وات
معدل تغيير اللمبه	بعد اكثر من 6 سنوات	اقل من سنه	اقل من شهرين
مواد سامه	لا يوجد	يوجد	لا يوجد
التأثر بتغير التيار	لا يوجد	يوجد	يوجد
الحراره الناتجه	قليله جدا	عاليه	عاليه جدا

1- www.electronics-tutorials.ws/diode.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وجديرا بالذكر أن تقنية الإضاءة LED تتميز عن تقنيات الإضاءة التقليدية بالعديد من المزايا منها:

1- زيادة كفاءة إستخدام الطاقة .
2- العمر الإفتراضي الأطول .
3- المتانة .
4- زيادة الملائمة البيئية .
5- قابلية التحكم الرقمي .
6- الحجم الصغر .
7- قابلية التوجيه .
8- إنخفاض الحرارة المتولده .
9- التوافر في مجموعة متنوعة من الألوان .

شكل رقم (1)

مقارنة بين إضاءة LED بقوة 10 W وموفر CFL بقوة 15 W الى جانب الإضاءة التقليدية بقوة W100

6- التطبيقات [1]:-

أ- وحدات الإضاءة الداخلية :

أ- 1- الأباليك .

شكل رقم (2) أبليك من الزجاج والمعدن مستوحى من قرون الغزال

(1) - www.LED.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (3) أبليك من المعدن مستوحى من شكل الثعبان

شكل رقم (4) أبليك يتكون من سبعة أسطوانات معدنية على هيئة أشعة تصدر إضاءة ذات ألوان متعددة

شكل رقم (5) أبليك من المعدن على شكل مثلث ذو إضاءة بيضاء

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (6) أبليك من النحاس أسطوانى الشكل ذو إضاءة صفراء

شكل رقم (7) أبليك من المعدن والأكلرك على شكل متوازى مستطيلات ذو إضاءة بيضاء

شكل رقم (8) أبليك من المعدن ذو إضاءة بيضاء

شكل رقم (9) أبليك من المعدن على شكل قوس ذو إضاءة بيضاء

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ- 2- النجف والمعلقات .

شكل رقم (10) نجفة من المعدن مستوحاة من شكل الذرة

شكل رقم (11) معلقة من المعدن مستوحاة من شكل المدارات

شكل رقم (12) معلقة من الزجاج على شكل مجموعة من الكاسات

شكل رقم (13) معلقة مكونة من مجموعة من الحلقات المضيئة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ- 3- الأباجورات .

شكل رقم (14) وحدة إضاءة مكتبية مزوده بوصلة USB

شكل رقم (15) وحدة إضاءة مكتبية حلزونية الشكل

شكل رقم (16) وحدة إضاءة مكتبية من المعدن المطلى بالفضة

شكل رقم (17) وحدة إضاءة مكتبية من المعدن على شكل مجموعة من الأسطوانات المشطوفة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (18) وحدة إضاءة مكتبية مزودة بوسيلة للشحن

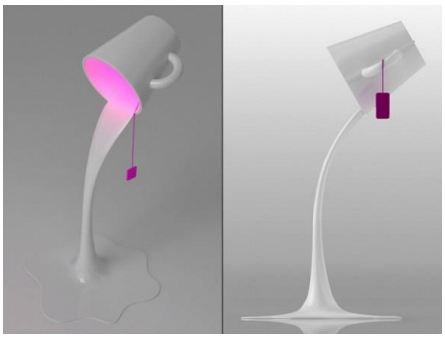
شكل رقم (19) وحدة إضاءة مكتبية على شكل نبات

شكل رقم (20) وحدة إضاءة مكتبية ذات مصدرين للأضاءة على شكل انسان جالس على رقبتية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (21) وحدة إضاءة مكتبية على شكل ثلاثة زهور

شكل رقم (22) أباجورة من المعدن قابله للطى ذات رأس دائرى الشكل



شكل رقم (23) وحدة إضاءة مكتبية على شكل كوب ينسكب منة السائل

شكل رقم (24) وحدة إضاءة مكتبية ذات ثلاثة مصادر للاضاءة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ- 4- الديكورات الداخلية .

شكل رقم (25) إضاءة الأسقف تضيف لمسة جمالية للمكان

شكل رقم (26) نموذج (1) لإضاءة السلالم

شكل رقم (27) نموذج (2) لإضاءة السلالم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب- وحدات الإضاءة الخارجية :

ب- 1- إضاءة الحدائق والممرات .

شكل رقم (28) وحدة إضاءة حدائق

شكل رقم (29) وحدة إضاءة حدائق مستوحاة من شكل النخلة

شكل رقم (30) نموذج (1) لإضاءة أماكن الجلوس فى الحدائق والشوارع

شكل رقم (31) نموذج (2) لإضاءة أماكن الجلوس فى الحدائق والشوارع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل رقم (32) نموذج (3) لإضاءة أماكن الجلوس فى الحدائق والشوارع

شكل رقم (33) نموذج (4) لإضاءة أماكن الجلوس فى الحدائق والشوارع

شكل رقم (34) إضاءة الممرات

ب- 2- إضاءة الشوارع .

شكل رقم (35) إضاءة الشوارع بأعمدة الإنارة الذكية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومما سبق يتضح لنا وجود فرقا كبيرا بين تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الإلكترونية الحديثة ووحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية يمكن أن نوجزة فيما يلى:-

أولا : من حيث الشكل

إستخدام لمبات الليد فى الإضاءة فتح المجال واسعا أمام المصمم لإبداع أشكال وتصميمات جديدة ومبتكرة لم تكن متاحة من قبل فى مجال تصميم وحدات الإضاءة المعدنية ، حيث أصبح إستخدام المصمم للأشكال الهندسية والنباتية والعضوية والحرة والأنسيابية أكثر تحررا وإنطلاقا وجمالا وذلك بسبب صغر حجم مصدر الإضاءة وإمكانية وضعة فى أى مكان فى المنتج دون التقيد بمكان أو موضع معين .

وكذلك إمكانية **وضع** أكثر من مصدر للاضاءة فى نفس التصميم دون أن يتسبب ذلك فى أى مشاكل تصميمية تتعلق بكيفية التغلب على الحرارة المنبعثة من مصادر الإضاءة المتعددة أو القلق من الإستهلاك العالى للطاقة الكهربية.

فلم يعد مصدر الإضاءة وبيتة (العاكس) هو المحور الرئيسى الذى يدور حولة التصميم أو الأساس الذى يبنى علية شكل وحدة الإضاءة وإنما أصبح التصميم هو المحور الأساسى والرئيسى وهو الهدف فى حد ذاته .

ثانيا : من حيث التكوين

إستخدام مصابيح الليد فى وحدات الإضاءة أدى إلى إحداث تغييرا كبيرا فى تكوينها حيث تحرر المصمم من قيد التكوينات التقليدية إلى رحاب التكوينات الغير نمطية والغير مألوفه معتمدا فى ذلك على إستغلال الأشكال الجديدة لمصادر الإضاءة الحديثة كجزء أساسى فى التكوين وليس جزءا مكملا كما هو الحال فى وحدات الإضاءة التقليدية.

ثالثا : من حيث الأبعاد

بمقارنة مصادر الإضاءة التقليدية بمصادر الإضاءة الحديثة (الليد) نجد أن الأخيرة أصغر بكثير من حيث الحجم إذ يبلغ حجمها 5 مم تقريبا ، هذا الحجم الصغير ترتب علية صغر حجم وحدة الإضاءة ككل فأصبح حجمها وأبعادها أصغر بكثير من وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية وأصبح فى مقدور المصمم تصميم وحدات إضاءة كاملة بحجم صغير جدا يمكن إستغلالها فى أغراض وظيفيه وتصميميه مختلفة .

حيث ظهرت وحدات إضاءة ذات أشكال وتصميمات جديدة وحديثة ومبتكرة ودخلت الإضاءة لأول مرة فى أشياء ومجالات وأماكن لم تكن متاحة من قبل بسبب كبر حجم مصدر الإضاءة الذى لا يتلائم مع المساحات والأماكن الضيقة والصغيرة.

رابعا : من حيث الخامة

تعتبر الخامة عنصرا أساسيا من عناصر التصميم وخاصة تصميم وحدات الإضاءة ، وكما سبق القول فإن المصمم قد إستغل صغر حجم مصادر الإضاءة الحديثة (الليد) فى تصميم وحدات إضاءة صغيرة الحجم بإستخدام أقل للخامة على عكس وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية التى تستخدم الخامات بشكل أكبر ، الأمر الذى أثر بشكل إيجابى على إقتصاديات التصميم وتكاليف المنتج ووزنة وساعد على توفير الخامات وبالتالى ساهم فى الحفاظ على البيئة ومواردها.

كما أن عدم تعرض مصدر الإضاءة للسخونة وعدم إنبعاث حرارة منة ساعد على إستخدام خامات جديدة لم تكن متاحة من قبل فى تصنيع وحدات الإضاءة .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نتائج البحث :-

1- إستخدام مصادر الإضاءة الحديثة (الليد) أثر على تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

2- يختلف تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة التقليدية عن تصميم وحدات الإضاءة ذات الإنارة الحديثة .

3- الإضاءة الإلكترونية الحديثة تتيح للمصمم أبعادا وأفاقا جديدة فى مجال الإضاءة بصفه عامه ومجال تصميم وحدات الإضاءة المعدنية بصفة خاصة .

4- مصادر الإضاءة الحديثة (الليد) تشكل البديل الطبيعي لمصابيح الإضاءة التقليدية .

5- ظهور تقنية الليد أحدثَ ثورة في صناعة معدات الإنارة صاحبَتها نقلةٌ نوعيةٌ في قطاع أجهزة ومُعدات الإنارة في السنوات القليلة الماضية .

6- تقنية الليد تُعد أحدث التطورات التقنية وأهمها على الإطلاق في عالم أجهزة الإنارة .

7- مميزات الإضاءة الحديثة فتحت أفاقا لإستخدامها في مجالات لا تستطيع وسائل الإضاءة التقليدية القيام بها .

8- الإضاءة الحديثة (الليد) تتميز عن الإضاءة التقليدية بالعديد من المزايا منها زيادة كفاءة إستخدام الطاقة ، العمر الأفتراضي الأطول ، المتانة ، زيادة الملائمة البيئية ، قابلية التحكم الرقمي ، صغر الحجم ، قابلية التوجيه ، إنخفاض الحرارة المتولده ، التوافر في مجموعة متنوعة من الألوان والأشكال .

9- إستخدام لمبات الليد فى وحدات الإضاءة فتح المجال واسعا أمام المصمم لإبداع أشكال وتصميمات جديدة ومبتكرة لم تكن متاحة من قبل فى مجال تصميم وحدات الإضاءة المعدنية .

10-أصبح إستخدام المصمم للأشكال الهندسية والنباتية والعضوية والحرة والأنسيابية أكثر تحررا وإنطلاقا وجمالا وذلك بسبب صغر حجم مصدر الإضاءة وإمكانية وضعة فى أى مكان من المنتج دون التقيد بمكان أو موضع معين .

11-لم يعد مصدر الإضاءة وبيتة (العاكس) هو المحور الرئيسى الذى يدور حولة التصميم أو الأساس الذى يبنى علية شكل وحدة الإضاءة وإنما أصبح التصميم هو المحور الأساسى والرئيسى وهو الهدف فى حد ذاته .

12-إستخدام مصابيح الليد فى وحدات الإضاءة أدى إلى إحداث تغييرا كبيرا فى تكوينها .

13-تحرر المصمم من قيد التكوينات التقليدية لوحدات الإضاءة إلى رحاب التكوينات غير النمطية وغير المألوفه معتمدا فى ذلك على إستغلال الأشكال الجديدة لمصادر الإضاءة الحديثة كجزء أساسى فى التكوين وليس جزءا مكملا كما هو الحال فى وحدات الإضاءة التقليدية .

14-أصبح فى مقدور المصمم تصميم وحدة إضاءة كاملة بحجم صغير جدا يمكن إستغلالها فى أغراض وظيفيه وتصميميه مختلفة ، ودخلت الإضاءة لأول مرة فى أشياء ومجالات وأماكن لم تكن متاحة من قبل .

15-مصادر الإضاءة الحديثة (الليد) ساعدت على تصميم وحدات إضاءة بإستخدام أقل للخامة الأمر الذى أثر بشكل إيجابى على إقتصاديات التصميم وتكاليف المنتج ووزنة وساعد على توفير الخامات وبالتالى ساهم فى الحفاظ على البيئة وموارده

16-عدم تعرض مصدر الإضاءة الحديثة للسخونة وعدم إنبعاث حرارة منها ساعد على إستخدام خامات جديدة لم تكن متاحة من قبل فى تصنيع وحدات الإضاءة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

توصيات البحث :-

1- التوسع فى إستخدام مصادر الإضاءة الحديثة بدلا من مصادر الإضاءة التقليدية .
2- المتابعة المستمرة للتطورات التكنولوجية فى مجال الإضاءة .
3- إستخدام تقنيات الإضاءة الحديثة عند تصميم وتنفيذ وحدات الإضاءة المعدنية .
4- دراسة أثر إستخدام تقنيات الإضاءة الحديثة على إقتصاديات تصميم وحدات الإضاءة
5- دراسة أثر إستخدام تقنيات الإضاءة الحديثة على البيئة .

المراجع :-

أولا : المراجع العربية

1- موسوعة التكنولوجيا – دار المعارف- 1979
2- د أسر على زكى ، د حسن الكمشوشى – " الاضاءة " – دار المعارف الاسكندرية – 1986
3- د أحمد يوسف أحمد "مصابيح الانارة واستخداماتها فى المنازل والمصانع" بحث منشور جامعة أم درمان الاسلامية – كلية العلوم الهندسية – قسم الهندسة الكهربية والالكترونية - 2012
4- إيهاب بسمرك الصيفى – "الأسس الجمالية والإنشائية للتصميم وفاعليات العناصر الشكلية" – ج1 – الكاتب المصرى للطباعة والنشر – 1992
5- محمد صلاح الدين عباس و إبراهيم موسى إبراهيم – "تكنولوجيا الإنتاج والتصنيع" – دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع – القاهرة – 2000
6- محمد نبهان سويلم – "الذكاء الصناعى" – مجلة العلم – أكاديمية البحث العلمي – دار التحرير للطباعة والنشر – 1994
7- د على حبيس – "مصر والتكنولوجيا في عالم متغير" – أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجي – القاهرة – 1995
8- د أحمد وحيد مصطفى– "مفاهيم في التكنولوجيا المتقدمة"– نقابة مصممي الفنون التطبيقية - القاهرة

ثانيا : المراجع الأجنبية

1- JAMES T. CRICHTON – THE LIGHT- NEW YORK- 2005
2- CECE WIRE – AN INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT- NEW YORK 2013
3- CHRISTOPHER H.SLOPER - THE LED GROW BOOK –LONDON - 2013
4- TOGOKI KOZAI – KAZUHIRO FUJIWORA - LED LIGHTING FOR URBAN AGRICULTARE - USA- 2003
5- OWEN F. RANSEN - CANDELAS LUMENS AND LUX – USA – 2000
6- SUNE AGREN – JOHAN SANDBORG – LED CONTROL SELECTION - LONDON – 2015
7- MARK KARLEN – JAMES BENYA –LIGHTING DESIGN BASICS - HONG KONG – 2017
8- JASON LIVINGSTON – DESIGNING WITH LIGHT - USA – 1997
9- ALEXANDER KOCH – MODERN LIGHTING - – 2012
10- SAL CANGELOSO – LED LIGHTING - HONG KONG – 2012
11- RON LENK – CAROL LENK – PRACTICAL LIGHTING DESIGN WITH LEDS – USA- 2011
12- BENTLEY MEEKER – LIGHT X DESIGN – LONDON - 2011

ثالثا : المواقع الألكترونية

1- www. s.youm7.com
2- www. ar.ikea.com/eg
3- www.albawaba.com
4- www. startimes.com
5- www .luminaire.fr.com
6- www.ar.wikipedia.org
7- www.syr-res.com
8- www.electronics-tutorials.ws/diode.com
9- www.coastportland.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com