

أهمية أجهزة الإنارة الموفرة للطاقة في ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية: دراسة تحليلية

The importance of energy-saving lighting devices in the rationalization of electric energy consumption: An analytical study

بشلاغم سامي

Bechelaghem Sami

مخبر إستراتيجية التحول إلى إقتصاد الأخضر، جامعة تلمسان (الجزائر)، sami.bechelaghem@univ-tlmcen.dz

تاريخ الإستلام: 2020/09/01 تاريخ القبول: 2020/11/28 تاريخ النشر: 2021/01/01

ملخص:

تعد الطاقة الكهربائية أحد الركائز الأساسية التي يبنى عليها أي إقتصاد في العالم، لما لها من أهمية في حياة الناس وتعاملاتهم اليومية، فصار من الواجب على الحكومات الإهتمام بهذا القطاع وإعطائه الأهمية اللازمة، ويهدف البحث إلى تنبيه أصحاب القرار لوضع برامج وخطط مستقبلية تؤدي إلى ترشيد وحسن إستخدام هذه الطاقة، من خلال تحقيق التحول للإضاءة الموفرة للطاقة، والعمل على توعية المواطنين لسلوك هذا الإتجاه.

في ظل التزايد المستمر لإستهلاك الطاقة الكهربائية تم اللجوء إلى إختراع أجهزة حديثة تقوم بتوفير الطاقة مما يسمح لنا بتوفير كلفة إنتاجها أو إستخدام الطاقة الموفرة في مجالات أخرى. من بين هذه الأجهزة مصابيح الإنارة الموفرة للطاقة التي أثبتت نجاعتها وغزت الأسواق المحلية والعالمية.

كلمات مفتاحية: الطاقة الكهربائية، إستهلاك، مصابيح إنارة، توفير الطاقة.

تصنيفات JEL: Q40، D11، O13، P48.

Abstract:

Electricity is one of the key pillars on which any economy in the world is built, because it is important to people's lives and daily dealings, and governments must take care of this sector and give it the necessary

importance, the research aims to alert decision makers to setting of future programs and plans that lead to the rationalization and good use of this energy, through or by achieving transformation of energy-efficient lighting, and working to make citizens aware of the behavior of this trend. With the constant increase in electrical energy consumption, new energy-saving devices have been invented, allowing us to save their production costs or use the energy saved in other areas. Among these devices are energy-saving lightbulbs that have proven effective and invaded local and global markets.

Keywords:

Electrical energy; Consumption; Energy-saving Lightbulbs; Energy saved.

JEL Classification Codes: Q40, D11, O13, P48.

1. مقدمة:

إستهلاك الطاقة يتوقف على مدى إستخداماتها في حياتنا اليومية، وعلى مدى إستعمالنا لمختلف الأجهزة الكهربائية التي لا تشتغل بدونها. مع تطور التكنولوجيا والعلم صار من الضروري الحفاظ على هذه الطاقة بإنتاج أجهزة حديثة تقوم بإستهلاك أقل للكهرباء وإعطاء نفعية أكبر، وسيظهر أثر هذه الأجهزة من خلال فواتير الكهرباء التي تصلنا إلى بيوتنا، فإننا نستطيع ملاحظة الفرق بين إستهلاك الكهرباء مثلاً بإستخدام مصابيح عادية، ومصابيح موفرة للطاقة مثل مصابيح LED. نلاحظ أن هذه المصابيح تقوم بنفس الدور أو أحسن ولكن بإستهلاك للطاقة أقل بكثير من المصابيح المتوهجة.

1.1. إشكالية البحث

نظراً لأهمية موضوع ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية، نحاول في هذه الدراسة الإجابة على الإشكالية التالية:

كيف يمكننا الوصول إلى أكبر منفعة من الإنارة بإستهلاك أقل من الطاقة الكهربائية؟

وهذا بالإعتماد على إستخدامات الجانب التكنولوجي الذي أحدث قفزة نوعية في مجال أجهزة الإنارة الحديثة.

2.1. فرضيات البحث:

من خلال الإشكالية المطروحة في هذه الدراسة يمكننا وضع الفرضيتين التاليتين:

- تعتبر أجهزة الإنارة الموفرة للطاقة البديل المناسب للحد من الإستهلاك المتزايد للطاقة الكهربائية.
- ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية من خلال توعية المواطنين بإستخدام هذه الأجهزة، يمكن إن يوفر مبالغ مالية معتبرة يسمح لنا بإستعمالها لتغطية تكاليف أخرى.

3.1. أهمية البحث:

يأخذ هذا البحث أهمية كبيرة من حيث إبرازه للدور الذي تلعبه أجهزة الإنارة الحديثة في ترشيد الكهرباء والحد من الإستهلاك المتزايد للطاقة الكهربائية.

4.1. أهداف البحث:

نسعى من خلال هذا البحث للوصول إلى الأهداف التالية:

- التأكد من مدى صلاحية الفرضيات الموضوعة في هذه الدراسة.
- تشجيع الدولة لتبني سياسة ترشيد الطاقة الكهربائية من خلال إبراز المزايا والعيوب لإستخدام الأجهزة الحديثة.
- مواكبة التطور التكنولوجي في مجال الصناعات الحديثة وإنتاج المصابيح الموفرة للطاقة محليا.
- توفير تكلفة مالية معتبرة بإستخدام المصابيح الموفرة للطاقة، يمكن إستخدامها لتغطية تكاليف أخرى.

5.1. منهجية البحث:

في هذه الدراسة إعتدنا على المنهج الوصفي التحليلي الذي عرضنا بواسطته وصف لمحاور الموضوع من أجهزة الإنارة الموفرة للطاقة وإستهلاك للكهرباء وقمنا بتحليل مدى تأثير هذه الأجهزة على إستهلاك الطاقة الكهربائية وكمية التوفير التي ممكن ان نحصل عليها.

على ضوء ما سبق، سنتناول في هذه الدراسة المحاور التالية:

- تقنية عمل مصباح الـLED واستخداماته.
 - أنواع المصابيح المتوفرة حاليا في الأسواق.
 - مدى تأثير المصابيح الموفرة للطاقة على إستهلاك الكهرباء.
 - بعض السلبيات والإيجابيات الناجمة من إستعمال مصابيح LED.
- إن من بين أهم المبادرات في هذا المجال هي ما أقدم عليه "مرفق البيئة العالمي" التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة من خلال مبادرة تتضمن مجموعة أدوات مقترحة من أجل تحقيق التحول العالمي للإضاءة الموفرة للطاقة، وتخلص هذه المبادرة إلى وضع إستراتيجية منسقة ومدعمة من طرف الأمم المتحدة بغرض التسريع في التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة والتخلص من الإضاءة غير الفعالة والذي سيؤدي إلى تخفيض إستهلاك الطاقة والخفض من إنبعاثات غازات الإحتباس الحراري العالمية للتقليل من تغير المناخ.

2. تقنية عمل مصباح الـLED واستخداماته:

يعتبر إختراع أول مصباح كهربائي في العالم من طرف المخترع توماس إديسون سنة 1880 حدثا كبيرا، حيث إستطاع هذا المصباح أن يضيئ للبشرية ويدفع عنها الظلام في كل أنحاء المعمورة، ويعتبر أول مصباح عملي متوهج يعمل عن طريق التيار المباشر حيث كان إديسون مؤيدا لتوزيع الطاقة الكهربائية عن طريق التيار المباشر (علي صالح كرمان، 2011، صفحة 63) ومنذ ذلك الوقت لم ينافس هذا المصباح أي جهاز آخر، حتى أواخر القرن التاسع عشر حيث بدأ الإهتمام المتزايد بتقنيات الإنارة الحديثة والمصابيح الموفرة للطاقة يأخذ حيزا مهما في السوق الدولية.

ولعل آخر ما وصلت اليه التكنولوجيا الحديثة في هذا المجال هي المصابيح المعروفة بـ LED، (Light Emitting Diodes) أو الصمام الثنائي الباعث للضوء، حيث تمتاز هذه المصابيح عن غيرها. إختصارا فان الـLED عبارة عن لمبة ضوء الكترونية، أي لا تسخن كما في المصابيح الكهربائية، فهي تصدر الضوء من خلال حركة الإلكترونات في داخل مواد أشباه الموصلات semiconductor التي تتكون منها الترانستورات (جلاني، 2013، صفحة 376).

نفهم من خلال هذا التعريف أن هذه المصابيح ليس كالمصابيح المتوهجة فهي تحتوي على مكونات إلكترونية في تصميمها وهو ما يسمح لها بخفض مستوى استهلاك الطاقة من أجل تشغيلها، وهي تعطي نتائج مذهلة من الإضاءة تفوق بكثير المصابيح التقليدية.

هذه الخاصية التي يتمتع بها مصباح ال LED وسعت استخداماته في كثير من الأجهزة، فصار يستخدم كمصباح صغير مضيء في الأجهزة مثل التلفاز عندما يكون في حالة إستعداد، أو في أدوات التحكم عن بعد، أو في إشارات المرور أو الساعات الرقمية... الخ

3. أنواع وخصائص المصابيح المتوفرة حاليا في الأسواق وكيف يتم الاختيار:

ما يتوفر حاليا في أسواقنا المحلية بين مصابيح عادية ومصابيح فلوريسنت CLF المعروفة بالتوفير ومصابيح سبوت لايت ومصابيح LED، والشكل 01 يبين هذه الأنواع:

الشكل 1: أنواع المصابيح المتوفرة حاليا في الأسواق



المصدر: من إعداد الباحث.

قبل الحديث عن كيف يتم إختيار المصابيح، نريد ان نسلط الضوء على أهم الخصائص التي تتصف بها هذه المصابيح :

- من حيث القدرة: تقاس قدرة المصباح بالواط، وهي تعبر عن الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال الساعة (واط/سا)، وعادتا تكون مكتوبة على علبة المصباح.

- من حيث قوة الإضاءة: وهي تقاس باللومن (Lumen) وهي تعبر عن كمية الطاقة المنبعثة من المصدر. (Lumen تعني شمعة)

- كفاءة المصباح: تعبر عن كمية الضوء المنبعث من المصباح لكل واحد واط طاقة مستهلكة، وتقاس باللومن/الواط (Lumen / watt).

- من حيث لون الضوء : يتدرج اللون بين الساطع والدافئ وتقاس درجة اللون بالكلفن (k).

تتم عملية إختيار المصباح المناسب بالدرجة الأولى على حسب الكفاءة، بحيث نختار المصباح الذي يعطي أكبر كمية من الضوء بإستهلاكه لواحد واط من الكهرباء، ومن ثم تأتي درجة اللون الذي نستطيع أن نختاره على حسب مكان إستعمالنا للمصباح، فأماكن العمل تحتاج إلى اللون الساطع لزيادة النشاط، وأماكن النوم مثلاً تحتاج إلى اللون الدافئ ليعطي راحة أكبر.

أهم الخصائص التي تميز هذه المصابيح هي مدة حياتها، فيمكن لنا أن نرى الفارق بين الحجم الساعي لإستعمالها. فمثلاً المصباح العادي مدة حياته حوالي 1200 ساعة، ومصباح الفلويست CFL مدة حياته 8000 ساعة أما مصباح LED فيستطيع أن يصل حتى 50000 ساعة من الإضاءة.

تتيح مصابيح LED، 16 مليون لون بما فيها اللون الأبيض، وهذا التنوع يجعلها مفيدة بصورة كبيرة في كثير من الوظائف والتطبيقات (ابراهيم الغراوي، 2019).

4. مدى تأثير المصابيح الموفرة للطاقة على إستهلاك الكهرباء:

رغم تكلفة المصابيح الموفرة للطاقة المرتفعة مقارنة بالمصابيح العادية، إلا أنها تبقى الأفضل من حيث مدة حياة المصباح وكمية الكهرباء المستهلكة. وقد قدمت جائزة نوبل للفيزياء لسنة 2014 إلى اليابانيين الذين اخترعوا الصمام الثنائي الباعث للضوء أو ما يعرف بتقنية LED، التي تسمح بإقتصاد في الطاقة الكهربائية، وتقليل إنبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

تعتبر المصابيح الموفرة للطاقة أقل إستهلاكاً للكهرباء مقارنة بغيرها وهذا يرجع إلى التقنية الإلكترونية التي تتميز بها. إقتصادياً تستهلك المصابيح الموفرة للطاقة نسبة كهرباء تصل إلى حدود 70% من إستهلاك المصابيح العادية، أي أنها توفر لنا ما قيمته 70% من فاتورة إستهلاك الكهرباء الخاصة بالإضاءة.

في ما يلي مثال على هذه التكلفة وذلك بالمقارنة بين مصباح عادي 100 واط ومصابيح أخرى بنفس القدرة الساعية:

الجدول 1: المقارنة بين مصباح عادي 100 واط ومصباح أخرى.

المصباح العادي	مصباح C.F.L	المصباح بتقنية LED	المقارنة من حيث
100	20	18	قدرة المصباح (واط)
20	2	1	عدد المصابيح
20000	20000	20000	مدة المقارنة (ساعة)
70	100	300	ثمن المصابيح (دج)
0.00417	0.00417	0.00417	سعر التيار الكهربائي بالدينار / واط
1400	200	300	تكلفة مجموع المصابيح (دج)
8340	1668	1501	تكلفة إستهلاك الكهرباء خلال فترة المقارنة (دج)
9740	1868	1801	التكاليف الكلية (ثمن المصابيح + تكلفة الكهرباء المستهلكة) لمدة 20000 ساعة

المصدر: من إعداد الباحث.

نلاحظ كمية التوفير نتيجة إستعمال المصابيح الموفرة للكهرباء مقارنة بالعادية كما يلي:

• $(9740 - 1868 = 7872)$ دينار بالنسبة للمصابيح (C.F.L)؛

• $(1801 - 9740 = 7939)$ دينار بالنسبة للمصابيح (LED).

إذا تطرقنا إلى الجانب الإقتصادي لهذه الأجهزة، وبمعرفتنا بحجم الطاقة التي نستطيع توفيرها والتي قد تصل إلى حدود 80%، فانه من المنطقي على الحكومة إنشاء خطة أو برنامج تعمل من خلاله على تعميم مثل هذه الأجهزة في جميع المرافق العمومية والإنارة العامة ومؤسسات الدولة. خاصة أن الإضاءة تعتبر ثاني مستهلك للطاقة بعد أنظمة التكييف، أي أنها تأخذ جزء كبير من الميزانية ومن الإستهلاك. ولا يتوقف الأمر عند هذه النقطة فقط، بل إن المصابيح المتوهجة تحول 80% من الطاقة المستهلكة إلى حرارة، وهذا بطبيعة الحال يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة في المحيط الذي تكون فيه وبالتالي يتطلب الأمر إستعمال وسائل تكييف تقوم بخفض درجة حرارة جو المحيط وهو ما يتطلب إستهلاك أكبر للطاقة الكهربائية.

قد لجأت بعض الدول مثل سريلانكا إلى منع استيراد هذه المصابيح لمحاولة التقليل من إستعمالها واللجوء إلى مصابيح أخرى موفرة للطاقة، كما منعت أستراليا إستخدام المصابيح التقليدية منذ 2010. إننسبة التبذير في طاقة المصابيح التقليدية، على المدى البعيد، يمكن أن يكلف العائلة الواحدة آلاف الدينارات سنوياً، ما يستدعي استبدالها بأخرى موفرة للطاقة، ومن هذه الناحية يجب العمل على نشر الوعي لدى المواطنين من خلال إظهار المزايا الإقتصادية والبيئية لهذا النوع من المصابيح عبر وسائل الإعلام المختلفة، وحملات الإشهار والتوجيه، الرامية إلى ضرورة إتباع أساليب ترشيد إستهلاك الطاقة. إذا تعاملنا مع هذه المعطيات على مستوى ميزانية الدولة فإننا نلاحظ أنه لدينا إمكانية توفير ما قيمته أكثر من 80% من النفقات الموجهة للإنارة العمومية وإنارة المؤسسات العامة والمستشفيات والبلديات والمطارات...

كما أن الطاقة الموفرة من هذه التقنية تسمح لنا بإستعمالها لحل عدة مشاكل أخرى مرتبطة بالطاقة الكهربائية. كما كشفت دراسة أجريت في هذا المجال - وفق كفاءة - أن نسبة التوفر في إستخدام مصابيح LED يمكن أن تصل إلى 92 %، مقارنة بما تستهلكه المصابيح التقليدية غير الموفرة، (الحربي، 2018). ويمكن استعراض بعض الأمثلة عن الوفورات، من الطاقة وإنبعاثات ثاني أكسيد الكربون لبعض الدول، كما هو موضح في الجدولين 2 و 3 أدناه، إذا اتبعت البلدان نهج سياسي متكامل، وتحولت إلى إضاءة أكثر كفاءة في إستخدام الطاقة، كما أن المنهجية التي تصف العملية الحسابية متاحة علماً لأنترنت.

الجدول 2: نسبة وفورات إستهلاك الكهرباء من إجمالي الإستهلاك السنوي للطاقة.

(من التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة في الدول المختارة)

البلد	نسبة خفض إستهلاك الكهرباء من إجمالي الإستهلاك السنوي
بتسوانا	6,8%
فلسطين المحتلة	6,6%
بابوا غينيا الجديدة	6,1%
لبنان	4,3%
اريتيريا	4,1%
موريشيوس	3,4%
زيمبابوي	3,1%
سويزيلاند	3,0%
الكويت	2,9%
لبنان	2,8%

المصدر: (منظمة الأمم المتحدة، 2012، صفحة 4).

الجدول 3: نسبة الإنخفاض المحتمل من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون

سنويا) من التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة في الدول المختارة).

البلد	خفض إستهلاك الكهرباء % من الإجمالي
بتسوانا	8,5
فلسطين المحتلة	8,4
بابوا غينيا الجديدة	8,0
لبنان	7,9
اريتيريا	7,6
موريشيوس	7,9
زيمبابوي	7,5
سويزيلاند	7,3
الكويت	7,3
لبنان	7,2

المصدر: (منظمة الأمم المتحدة، 2012، صفحة 4).

5. - بعض السلبيات والمزايا الناجمة من إستعمال مصابيح LED:

1.5. سلبيات مصابيح LED:

لعل ما يأخذ على هذه التقنية من سلبيات، هو من ناحية صحة الإنسان، فالتقرير الذي نشرته صحيفة "واشنطن بوست" تبين فيه نصائح الجمعية الطبية الأمريكية أن كثافة إنارة مصابيح LED قد تؤثر على صحة الإنسان وربطت إضطرابات النوم والشعور بعدم الراحة وقصور في الرؤية، قد يكون سببها التعرض لإنارة مصابيح LED ذات كثافة معينة.

فالتقرير حذر من سوء إستخدام المصابيح ذات كثافة محددة قد يعرض الإنسان إلى المرض، لكن إذا قمنا بإستعمال صحيح لهذه التقنية ضمن حدود معايير السلامة الصحية التي يتم وضعها، فإن هذا الخطر سينزل.

كما ان من سلبيات الليد اشتغالها على تيار مستمر DC، وبالتالي تحتاج إلى دائرة كهربائية لتشغيلها (Driver Led) على خلاف مصابيح التنجستين التي تشتغل على التيار التردد مباشرة (علي عبد الله، 2016، صفحة 103).

2.5. مزايا بيئية وإقتصادية

1.2.5. توفير في استهلاك الطاقة

التركيز على مصباح LED حاليا لأنه يعد الأكثر إضاءة نسبة إلى القدرة المستهلكة والأفضل من حيث التركيز (خليل اسماعيل، 2016، صفحة 2). كما يشير الخبراء إلأنالامكانية التقنية لمصابيح LED تحسنت كثيرا في الأعوام الثلاثة الأخيرة (اليقوي، 2020)، تقدر كفاءة LED بحوالي 90% مقارنة بمصابيح الإضاءة الأخرى (الزليواني، 2013).

التقنية التي تسمح بتقليل إستهلاك الكهرباء عند مصابيح LED هي قدرتها على تحويل ما قدره 95% من الطاقة المستهلكة إلى ضوء، و5% فقط تذهب في شكل حرارة. على عكس تقنيات الإضاءة القديمة، وبالتالي فمصباح LED تتطلب طاقة أقل بكثير لإنتاج نفس الكمية أو أكبر من الضوء مقارنة بالمصابيح العادية.

فيما يتعلق بتكلفة الإستخدام، فهي تعتبر نقطة مهمة من أجل الحفاظ على البيئة. حيث إذا تم إعتقاد هذه التقنية على مستوى واسع النطاق، فإن الطاقة المطلوبة لتشغيل الإضاءة سوف تتناقص، وبالتالي تتناقص الانبعاثات من المحطات الكهربائية التي سيتناقص انتاجها طبيعيا.

كما ان من أكبر المميزات الإيجابية لمصابيح LED هو إمكانية تركيبها على ألواح التوليد للطاقة الشمسية، حيث يسمح لها بالإشتغال من مصدر الطاقة الشمسية مباشرة، فاذا تم تطبيق هذه التقنية في إنارة الشوارع فانه يمكننا الإستفادة من الإنارة بكلفة ضئيلة جدا على هو موجود حاليا.

تم انشاء هيئة الطاقة الجديدة الجزائرية والتي تتولى نشر وترويج إستخدامات الطاقة المتجددة بالجزائر(الحمودي، 2015، صفحة 260)، والتي عليها الدور لتشجيع إستخدام مثل هذا النوع من المصابيح.

ان الخصائص التقنية لهذا النوع من المصابيح التي تعتمد على الطاقة الشمسية كمصدر لتشغيلها تتمثل في ما يلي:

- قدرة إستخدام اللوح تصل إلى حدود 25 سنة؛
- مدة إستعمال المصباح تفوق 50000 ساعة؛
- زمن الشحن من 4 إلى 6 ساعات يوميا؛
- قدرة إستخدام البطارية 4 سنوات؛
- جهد اللوح الشمسي/طاقة 35 واط 6 فولط، نحصل من خلاله على إضاءة لمساحة 250 م² بطاقة مصباح تساوي 60 واط.

نلاحظ أن خصائص هذه الأجهزة توفر لنا كمية كبيرة من الطاقة بالمقابل الحصول على أكبر قدر من الإضاءة، فرغم أن تكلفتها عالية نوعا ما، إلا أنه يجب وضع إستراتيجية إلى التحول إلى هذا النوع من الطاقة التي تعتبر صديقة للبيئة من جهة، وتوفر على الدولة مبالغ كبيرة من نفقات الإنارة العامة.

الشكل 2: مصباح LED يشتغل بلوح توليد الطاقة الشمسية.



الشكل 3: مصباح LED يشتغل بلوح توليد الطاقة الشمسية



المصدر: (<http://rew-mag.com>, 2013).

2.2.5. خلوها من المواد السامة والأشعة فوق البنفسجية:

لا تحتوي مصابيح LED على أي مواد سامة أو أشعة فوق بنفسجية، أما المصابيح المتوهجة فتحتوي على زئبق في شكل غاز، وهو أمر ضروري لتشغيلها، فعندما تكسر هذه المصابيح فهي تطلق غاز الزئبق الذي يلوث الجو والبيئة التي تكون فيها هذه المصابيح، خاصة بعدم وجود وعي لدى المواطنين لهذه الأخطار.

أيضا، نلاحظ أن مصابيح LED تنتج إضاءة خالية من الإشعاعات فوق بنفسجية كما هو الحال مع المصابيح الأخرى الشيء الذي يسمح بوجود حساسية متطورة لدى بعض الأشخاص.

تشمل معايير تصميم المصابيح والتجهيزات متطلبات السلامة تكنولوجية ضوئية، حيث يعتمد على المعيار IEC 62471 أو تقرير التطبيق الفني الخاص به IEC-TR 62778. تحدد هذه المعايير المواصفة القياسية للقيم الحدية لكمية الإنارة القابلة للقياس (SÉBASTIEN & ANNICK, 2017, p. 3).

3.2.5. لا توجد صعوبة في إعادة تدويرها:

كونها خالية من أي مواد سامة أو غازات، فإن عملية إعادة تدوير مصابيح LED لا تعتبر معقدة جدا، على عكس المصابيح التي تحتوي على غازات سامة مثل بخار الزئبق الذي إذا خرج إلى الجو فإنه يتسبب في تلويثه وتلويث المكان الذي وقع فيه.

لهذا السبب نجد أن معظم مصابيح LED مصنوعة من مواد أعيد تدويرها، فهي مفيدة للبيئة أكثر من كونها مجرد إضاءة موفرة للطاقة، وبالتالي فهي مصابيح صديقة للبيئة ولا تشكل أي خطر عليها.

6. خاتمة:

من خلال ما تم طرحه حول هذا الموضوع يمكننا إستخلاص ما يلي:

تكلفة إستخدام أجهزة الإنارة العادية تفوق بكثير أجهزة الإنارة الموفرة للطاقة، فيمكننا تعميم إستخدام هذه الأجهزة على كامل المرافق العمومية ومؤسسات الدولة والإنارة العمومية.

ما نستطيع توفيره من كهرباء من خلال إستخدام الأجهزة الموفرة للطاقة يمكن إستغلاله في نواحي أخرى من الحياة، مثل توسيع الإنارة العمومية لتشمل كل أحياء البلديات والقرى، أو ما نوفره من مبالغ يمكن إعادة إستخدامها في تحسين جودة الشبكة الكهربائية، أو زيادة محطات أخرى لتفادي الإنقطاعات المتواصلة.

ترشيد إستهلاك الطاقة يوفر على خزانة الدولة مبالغ كبيرة تصل إلى حدود 80% من الميزانيات المخصصة لهذا القطاع.

أثبتت التجارب أن التحكم في إستعمال هذه التقنيات، لا يعرض البيئة أو حياة الناس لأي خطر، بل بالعكس يؤدي إستخدامها وإعادة تدويرها إلى الحفاظ على البيئة.

إذاً، مصابيح LED تقدم تقنية سهلة وإقتصادية تساهم في إنارة بديلاً آمنة وحالية من المواد السامة، لا تصدر إشعاع حراري (لا ترفع درجة حرارة المحيط)، إقتصادية في إستهلاك الطاقة إلى حد كبير، وذات عمر إفتراضي يصل إلى حوالي 50 مرة من منافستها المصابيح التقليدية.

ويُتوقع أن تصبح مصابيح LED مصدر الإضاءة الأكثر أهمية لتستحوذ على 70% من السوق الذي ستبلغ قيمته 100 مليار دولار خلال عام 2020م.

كما أن لألمانيا الحصة الأكبر في أوروبا بـ 500 شركة تعمل في مجال خدمات الطاقة (لانغلو، 2014، صفحة 77).

إذن فللوصول إلى أكبر منفعة من الإنارة بإستهلاك أقل نسبة من الطاقة الكهربائية يتطلب علينا تحقيق التحول للإضاءة الموفرة للطاقة بإتباع مجموعة أدوات تمكننا من رسم سياسة واضحة المعالم والأهداف.

7. قائمة المراجع:

1. محمود جلاي. (2013). المرجع في التركيبات والتصميمات الكهربائية (الإصدار 2). القاهرة، مصر: كتاب إلكتروني غير منشور.
2. بييرو لانغلو. (2014). تقرير الطاقة دبي. دبي: الإصدار الأول.
3. أحمد خليل إسماعيل. (2014). مقارنة بين أنواع مصابيح ثنائي الباعث للضوء LED وإختيار الموقع المناسب. المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا. بغداد (01)، 6، 2015
4. عيسى الحربي. (25 09، 2018). السبق. تاريخ الإسترداد 09 06، 2020، من سبق: <https://sabq.org/TvQ27f>
5. محمد اليعقوبي. (2020). مصابيح توفير الطاقة. جريدة العرب اللندنية.
6. منظمة الأمم المتحدة. (2012). تحقيق التحول العالمي للإضاءة الموفرة للطاقة - مجموعة أدوات -. نيروبي، كينيا: منظمة الأمم المتحدة.

7. المنذر بشير الزليواني. (2013) تقنية إضاءة LEDs. ليبيا: جامعة طرابلس كلية الهندسة.
8. فيصل خليل إبراهيم الغرباوي. (2019). دور الإضاءة الصناعية في إبراز القيم الوظيفية والجمالية للفراغ الداخلي. غزة مذكرة ماجستير.
9. عالم الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. (2013). تاريخ الإسترداد 06 26 2020 من موقع <http://rew-mag.com>.
10. محمود علي عبد الله. (2016). لا ترميها. القاهرة: منشور تحت رخصة المشاع الإبداعي.
12. أساسيات إنتاج الطاقة. (2015). عمان: الأكاديميون للنشر والتوزيع.
13. الطاقة التقنية والتوجهات للمستقبل. (2011). بيروت: المنظمة العربية للترجمة.
14. Sébastien Point&Annick Barlier-Salsi. (2017). Lampes à LEDs et risque rétinien. [file:///C:/Users/USER/Downloads/FicheSFRPlampesLEDjanvier2017HD%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/USER/Downloads/FicheSFRPlampesLEDjanvier2017HD%20(1).PDF). (consulté le 01/09/2020).