



کاربرد نانو تکنولوژی در تجهیزات روشنایی

گردآورنده: مریم کوچکی، مهندس برق الکترونیک

آدرس ایمیل: m.kouchaki.e@gmail.com

نام موسسه عضو: سازمان نظام مهندسی ساختمان تهران

چکیده:

از آنجایی که یکی از چالش‌های بشر در قرن بیست و یکم مسئله انرژی و فعالیت اقتصادی است لذا استفاده از تکنولوژی نوین و فن آوری نانو برای داشتن روشنایی رضایت بخش کاربرد زیادی دارد که به آرامش انسان کمک کرده و بازدهی کاری را بالا می برد. و باعث داشتن مکانی امن برای یک زندگی خوب خواهد بود.

کلید واژه ها: نانو، روشنایی، سلامتی، نانولوله های کربنی، دیودهای ارگا نیک، نور خورشید، نورپردازی، صرفه جویی

مقدمه

نور، زندگی است و خانه مکانی امن برای زندگی کردن.

روشنایی الکتریکی زندگی بشر را در همه زمینه ها دگرگون کرده است و امکانات بی شماری را برای گسترش هر نوع فعالیت برای انسان فراهم آورده است. در کشور ما تقریباً یک پنجم برق تولید شده به مصرف روشنایی میرسد و ۷۰ درصد فقط برای روشنایی خانگی به کار می رود. که یکی از راه های عملی در راستای دستیابی به مصرف بهینه انرژی در بخش روشنایی که توسط اغلب کشورهای پیشرفته به طور جدی پیگیری می شود بهره گیری از تکنولوژی نوین و نانو فناوری ها است بر همین اساس لازم است در کشورمان نیز اینگونه تکنولوژی ها که نقش موثری در کاهش مصرف انرژی خواهند داشت مورد بررسی قرار گیرند و امکان جایگزینی آنها به تکنولوژی های قدیمی معمول در عرصه روشنایی سنجدیده شود. قرن بیست و یکم، قرن فناوری نانو مهمترین دوران صنعت به شمار می رود. قرن نانو، قرن سلامتی، صرفه جویی و آرامش نامیده می شود.

نانو، نه ماده است نه یک جسم، فقط یک مقیاس است. کوچک شدن یک مقیاس، نانوپیک میلیاردم متر است. به اندازه ی کوچک که دیده نمی شود اما با تأثیری بسیار بزرگ در زندگی انسان.



باتوجه به نبودن این فن آوری، در مورد کاربردهای نانو تکنولوژی در صنعت و تجهیزات روشنایی ساختمان و معرفی آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد:

لامپ های کم مصرف نانو، نانو فلورسنت ها، نانو لامپ های LED، لامپ های OLED، کرکره خورشیدی و تجهیزاتی که فناوری نانو و نوین در آنها به کارفته است تا زیبایی و آرامش را به خانه هایمان هدیه بدهیم.

۱. لامپ های نانو فلورسنت

لامپ های فلورسنت فشرده یا سی ال اف ها نخستین جایگزین لامپ های معمولی هستند که به شکل گسترده ای مورد استفاده عموم قرار گرفته اند.

سی ال اف هاتنها یک پنجم انرژی لامپ های معمولی را مصرف می کنند و این باعث می شود طول عمر بیشتری هم داشته باشند. بدیهی است که استفاده از آنها نتیجه ی جز صرفه جویی در هزینه ها نخواهند داشت. طول عمر لامپ کم مصرف ۸ برابر یک لامپ رشته ای است. و بهره نوری بیش از ۵ برابر لامپ های رشته ای می باشند. [۱]

مزایای استفاده از این لامپ ها از منظر اقتصاد ملی و اقتصاد خانوارها تاثیر به سزایی در کاهش مصرف انرژی و کاهش هزینه ها در رسیدن هزینه خانوارها کمک می کند. [۱]

این لامپ ها دارای شرایط تغییر فرکانس نوری هستند به این معنا که در هر لحظه چندین بار نور آن شدت وضع دارد که البته با چشم غیر مسلح دیده نمی شود و تنها دستگاههای الکترونیکی فرکانس سنج این موضوع را می توانند به خوبی تشخیص دهد و این تغییر فرکانس برای چشم انسان بسیار خطرناک است.

همچنین خاصیت یونیزاسیون نور لامپ های مهتابی و کم مصرف به اثبات رسیده است و در بلند مدت می تواند ضایعات عمیقی دریافت و ضایعات سطحی در پوست انسان و موجودات زنده دیگر بگذارد. [۵]

کارشناسان معتقدند اگر از لامپ های کم مصرف فلورسنت فشرده به درستی استفاده نشود همانند بمب های کوچک شیمیایی در خانه و حتی درزباله ها عمل می کنند. همچنین نتایج تحقیقات دانشمندان نشان داده است که کسانیکه در منازل یا محل کار خود روزانه بیش از ۸ ساعت در معرض نور لامپهای فلورسنت قرار گرفته اند ۵ برابر بیشتر از افراد دیگر دچار بیماری کاتاراکت یا آب مروارید می



شوند، عوارض روحی و روانی نور لامپ های فلورسنت شامل: خستگی زود رس، افسردگی، ضعف و بیحالی، ازدست دادن تمرکز، کاهش راندمان یا بازده کاری و افزایش تنش های روحی هستند. [۷]

تکنولوژی نانو در صنعت روشنایی که تاثیر به سزای در کاهش مصرف انرژی و اقتصاد ملی کشور و حفاظت از محیط زیست و سلامتی افراد دارد.

تکنولوژی نانو راه حل و تجهیزات نانویی که به صنعت آورده است این مشکلات را برای یک زندگی روشن و سرشار از سلامتی را به ما نشان می دهد، که به آن اشاره می شود:

یک نانو ماده ای جدید این قابلیت بالقوه را دارد است که آلودگی های ناشی از شکستن لامپ های برق فلورسنت و انتشار جیوه ی درون آنها را پاک سازی کند. به گزارش بانک اطلاعات مهندسی برق به نقل از ایسکانیوز، پروفسور رابرت هرت، از دانشگاه براون، در تحقیقات اخیر خود، نانوماده ای ساخته است که هفتاد برابر بهتر از کارآمدترین فناوری های کنونی، جیوه را جذب می کند.

این جاذب جدید از نانوذرات سیلیسیوم ساخته شده و می تواند به پاک سازی جیوه پس از شکستن لامپ های فلورسنت در منزل و یا در حین خرید یا بازیافت کمک کند.

برای ساخت این جاذب، هرت و گروهش یک لایه از سیلیسیوم نانویی را در بین یک بافت و یک لایه پستی نشست ناپذیر قرار دادند. بنا به اظهارات هرت، با پوشش دادن تکه های شکسته شده با این کاغذ برای چندین روز، می توان تقریباً به طور کامل، مانع از انتشار جیوه شود. وی گفت: «ما فکر می کنیم که این کار موجب تشکیل می شود که یک ترکیب بسیار پایدار است.» بدون این کاغذ، جیوه به آرامی و در طول چندین روز، از روی لامپ شکسته شده، بخار می شود. هرت اظهار داشت که به دلیل تبخیر جیوه، می توان آن را در اطراف منزل پخش کرد.

این گروه معتقدند که از این کاغذ مذکور می توان در بسته بندی لامپ ها استفاده کرد تا به این شکل، از انتشار جیوه (که ممکن است در حین حمل و نقل رخ دهد) جلوگیری شود. هرت توضیح داد: «این پدیده، در حقیقت دارای خطر بالایی نیست، لامپ Clf بسیار بعید به نظر میرسد یک بزرگسال با یک فلورسنت فشرده مسموم شود.» مقدار جیوه در این لامپ ها نسبتاً کم است و گرچه بیشترین انتشار، بلافاصله پس از شکستن لامپ اتفاق می افتد؛ چندین روز طول می کشد تا تمام جیوه از روی لامپ فرار کند. اگر چنین لامپی



در یک اتاق بچه بشکند یا چند لامپ در یک زمان بشکند (این اتفاق ممکن است در زمان بازیافت، رخ دهد) خطر مسمومیت، بیشتر خواهد بود. هرت افزود که لوله های فلورسنت بزرگ نسبت به لامپ های فلورسنت فشرده، جیوه ی بیشتری دارند.

پروفیسور جوزف هلیل از کالج دارتموث، درباره ی این تحقیق گفت: «تحقیق پروفیسور هرت در بردارنده ی یکی از کاربرد های سودمند فناوری نانو است.» [۳، ۴، ۵، ۲۰]

با پیشرفت تکنولوژی و آمدن نانو فناوری، لامپ های کم مصرف نانو ساخته شده و به تولید شرکتهای داخلی و خارجی رسیده است، که به آن اشاره می کنیم:

محققان با استفاده از فناوری نانو، نوعی ساختار نانوالیاف فتولومینسانس و بازتابنده مبتنی بر نانوالیاف تولید کرده اند که موفق به تولید لامپ های کم مصرف شدند .

لامپ های تولید شده با این نانوالیاف تمام طیف نور سفید را تولید کرده، بسیار کاراتر از لامپ های استاندارد نئون و فلورسانس است .

۱-۱. لامپ تصفیه هوای نانو

این لامپ ها از هشت هزار ساعت تا ده هزار ساعت عمر مفید دارند، با انتشار یون های منفی با استفاده از پراب یون ساز و ذرات نقره در محیط حتی در مواقعی که لامپ سوخته و پراب آن عمل می کند، فضای محیط را ضد عفونی می کنند.

از بین برنده ی قدرتمند بوهای نامطبوع

کاهش چشمگیر ابتلاء به بیماری های حساسیتی و آلرژیک با از بین بردن آلرژن های محیطی

از بین برنده ی قدرتمند دود سیگار

از بین برنده ی قدرتمند میکروب ها، باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها



از بین برنده ی قدرتمند ویروس آنفولانزای نوع (A) (H1 N1) خوکی

کاهش افسردگی، تنشهای عصبی و فشارهای روحی و روانی

کاهش چشمگیر عوارض بیماری های ریوی، قلبی، عصبی و ... ناشی از آلودگی هوا

افزایش جذب اکسیژن در ریه ها تا ۲۰٪ و افزایش دفع دی اکسید کربن به خارج از بدن تا ۱۵٪

از بین برنده ی حالت خستگی و خواب آلودگی

بهبود عملکرد سیستم گردش خون و افزایش شادابی و طراوت

بهبود عملکرد ریوی و تنفس سالم

جلوگیری از کاهش بهره هوشی کودکان مناسب برای اتاق کودک طبق توصیه متخصصین اطفال

مناسب برای خانم های باردار

از بین برنده قدرتمند بوهای نامطبوع سرویس بهداشتی

ضد عفونی کننده مسواک و حوله

از بین برنده میکروبیهای عطسه نفوذ کرده درون مبلی و ضد عفونی سطوح

از بین برنده امواج و پارازیتها و جلوگیری از اثرات مضر آن بر بدن انسان

اثرانتشار ۳۰۰۰۰۰ یون منفی در ثانیه در هرسانتیمتر مکعب محیط

کاهش مصرف انرژی تا ۸۰٪، RA: CRI < ۸۴٪

تصویب / گواهینامه: RoHS ۲۰۰۲/۹۵/EC، TUV، SGS، CE

کاربردها: بیمارستانها، محیطهای آزمایشگاهی، منازل، دانشگاه ها، کارگاه ها، وزارتخانه ها، کارخانه ها، فرودگاهها، سالن های

همایش و اماکن عمومی و ...

همچنین در صورت شکسته شدن لامپ دستگاه تصفیه هوای موجود در لامپ همچنان کار می کند. [۲،۶،۹]



و دارای انواع دیگر لامپ کم مصرف نانو با توانهای مختلف و قابل استفاده بر روی سرپیچ های لامپ رشته ای را دارند. [۱۰]

لامپ W۱۵ ، لامپ W۹ ، لامپ W۵ ، لامپ W۷ ، لامپ W۲۳ نانو لامپ تصفیه هوا و میکرو ب کش

۱-۲. لامپ مهتابی نانو



لامپ های معمولی فلورسنت از یک لوله شیشه ای بسیار شفاف که بدنه داخلی آنها از پودر فلورسنت

پوشیده شده و داخل آنها از بخار جیوه همراه با کمی آرگون استفاده شده است که امروزه این لامپ ها تحت عنوان لامپ

های مهتابی معروف هستند. [۱، ۷]

لامپ های فلورسنت باندباریک (TRI BAND FLUORESCENT) نسل جدید لامپ فلورسنت می باشند. تفاوت

این لامپ ها با لامپ های فلورسنت خطی قدیمی در ماده پوشاننده شیشه لامپ می باشد که نور ماوراء بنفش را به نور مرئی

تبدیل می کند، برای تولید نور مرئی، از تابش اشعه ماوراء بنفش با پوشش فسفر در داخل توب شیشه ای لامپ استفاده می

شود. لامپ های فلورسنت باندباریک از سه فسفر بنام ترای بند (TRIBAND) بهره می برند که همین امر موجب افزایش

کیفیت و کمیت نور تولیدی توسط این لامپها خواهد شد. [۱۰، ۶، ۵، ۲]

اشعه ماوراء بنفش انتشار یافته ممکن است توسط لایه ترکیبات فسفر جذب نشود و به بیرون لامپ انتشار یابد. که قرار گرفتن

طولانی در معرض این اشعه می تواند برای پوست مضر باشد.

لامپ های مهتابی معمولی با فرکانس حدود ۱۰۰-۱۲۰HZ چشمک می زنند که باعث چشم درد و سردرد می شود. برای

مطالعه باید از لامپ های مهتابی الکترونیکی فرکانس بالا (۲۰-۶۰hz) به جای لامپ های مهتابی معمولی استفاده

شود. همچنین این ارتعاشات می تواند در EEG اختلال ایجاد کند. [۷]



فناوری نانو این مشکل رانیز حل کرده با آمدن نسل جدید لامپ های T5 نانو، این لامپ جدید دارای مزایای زیر می باشند:

- این محصول نانو فن آوری شده باعث صرفه جویی به طور متوسط ۶۵ درصد آنی برای تامین روشنایی است.
- به دلیل بهره مندی از سه فوسفور بنام ترای بند رنگ ساطع شده از آن نزدیک به نور طبیعی ورندر رنگ عالی است

- کاهش مغناطیسی و تابش UV تا ۴۰٪

- تصفیه هوا، از بین برنده قوی میکروب ها، باکتریها، گردوغبار در فضا

- جلوگیری از تابش خیره کننده، جلوگیری از کوتاه بینی، حفاظت از سلامت چشم و بینایی

- کاهش جریان تا ۵۰٪ و افزایش ایمنی مدار

- در هنگام روشن شدن بدون صدا، سوسو زدن، گرمایی بیهوده

- مناسب برای: منازل، اتاق مطالعه، اتاق کنفرانس، کتابخانه ها، مدارس، ادارات و...

- دارای مدل های مختلف ساده، مشبکی، گرد، صفحه تخت با توان های مختلف می باشد.

- طراحی برای جایگزینی لامپ های T8

- دارای مشخصات فنی: منبع نوراز سه فسفر لوله فلورسنت، دارای بالاست الکترونیکی با طراحی مدار بسیار

بالا، دمای رنگ ۶۵۰۰K/۴۱۰۰K/۲۷۰۰K، بهره وری بالای ۹۰٪، عمر لامپ ۲۰۰۰۰ ساعت، ولتاژ ورودی

۷۲۲۰-۷۱۶۰، ضریب توان بالای ۰/۹۵، فرکانس خط ۵۰-۶۰ Hz، نصب آسان، درجه علمی

IP20، کلاس I، تحت نظر و موافق به IEC598 استاندارد، مجهز به تاباننده نانو بابازتاب بالا تا ۹۹٪

درخشندگی، دارای انواع لامپ های نانو T5 با توانهای مختلف از جمله: W14، W16، W21، W28، W32 که

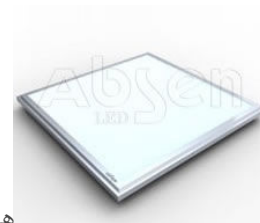
هر کدام جریان تشعشع در طول موج مرئی ۱۲۶۰lm، ۱۱۸۹۰lm، ۱۲۵۲۰lm، ۲۸۸۰lm، ۵۷۶۰lm می

باشد. دارای گواهی نامه های: CE، CCC، ROHS (۱۰، ۱۲، ۱۳)



برای نصب این نوع لامپ ها می توان از یک مبدل T-TUBE بر روی قاب های قدیمی استفاده کرد. T- Tube مستقیماً در قاب های مهتابی موجود که از لامپ های قدیمی T۱۲ یا T۸ استفاده مینمایند قابل نصب میباشد. با این روش تا ۵۰٪ موجب کاهش مصرف برق روشنایی می شود. این محصول قابل استفاده و نصب در مدارس، دانشگاهها، بیمارستانها، هتل ها، صنایع، ایستگاههای قطار و مترو، فرودگاهها، ساختمانهای اداری، مراکز تجاری، منازل مسکونی و... می باشد. و این خود موجب از میان رفتن هزینه های گزاف تعویض قاب ها میگردد و این در حالی است که نصب T- Tube در قاب های موجود به راحتی تعویض یک لامپ مهتابی میباشد. از دیگر مزایای T-TUBE افزایش طول عمر لامپ، کارکرد بی صدا، اعوجاج هارمونی بسیار کم (کمتر از ۱۰ درصد)، فرکانس کاری بالاتر از ۳۵ کیلو هرتز، حفاظت از سوی چشم، افزایش سطوح رنگهای قابل دید، عدم پلک زدن نور میباشد. [۱۱]

۳-۱. پنل های نانو فلورسنت



همچنین از این نوع لامپ مهتابی در پنل های نانو فلورسنت استفاده شده است که همه ویژگی های لامپ مهتابی نانو را دارا است این نوع وسیله روشنایی از دو لامپ T۵ در یک پنل روشنایی ساخته شده است که، دارای انواع صفحه مشبک مسطح، تاییدیه از CE، ROHS و مناسب برای استفاده در ادارات، اتاق ملاقات، آشپزخانه منازل، مدارس، بیمارستانها... [۹، ۱۰، ۱۲]

۴-۱. نورافکن نانو فلورسنت: از این فناوری نانو در نورافکن های نانو که مناسب برای روشنایی استخرهای منازل نیز به کار برده شده است. بدون شوک الکتریکی، صرفه جویی انرژی تا ۶۰٪، دوستدار محیط زیست، تصفیه کننده آب و از بین برنده قوی میکروبهها و قارچهای داخل آب، نورپردازی بسیار زیبا. [۱۰، ۱۲]



۱-۵. چراغ پرورش گیاه: چراغ های نانوی پرورش گل و گیاه که در منازل و محیطهای بسته پرورش گل و گیاه استفاده می

شود. کاهش انتشار گاز های گل خانه ای، تصفیه کننده هوا، کاهش مصرف انرژی. [۱۰، ۱۲]

۱-۶. لامپ های مهتابی نانوضد انفجار: که مناسب برای استفاده در کارخانه ها، انبارها، میدان بوته، کارخانه هوافضا، کشتی

سازی، و دیگر زمینه ها که در آن مواد منفجره یا مواد قابل اشتغال وجود دارد. ساخته شده از نانو لوله های کربنی. [۱۰، ۱۲]

با استفاده از این فناوری می توان باعث صرفه جویی انرژی و کاهش هزینه ها شویم. بعد از لامپ های فلورسنت رایج ترین

لامپ های ارائه شده لامپ های led اوروشنایی های توسط این تکنولوژی است.

۲. لامپ LED (Light Emitting Diode) با فناوری نانو

بعد از خارج شدن لامپ های رشته ای از رده در سرتاسر دنیا و بعد از لامپ های فلورسنت، led ها یکی از نوید بخش ترین

فناوری ها برای رفع نیاز به روشنایی روزمره است که فناوری نانو نیز در تولید نور مخصوصا نور آبی این نوع لامپ ها نقش

به سزایی داشته است. [۱]

نور تولید شده در لامپ های led توسط تولید نور در تشعشع کریستالها است که نور توسط تحریک کریستال ها که

از عناصر نانو نیمه هادی هستند تولید می شود (روش الکترو لومینانس (Electroluminescence)).

در اثر الکترونها از طریق نانونیمه هادی ها با عث ایجاد نور می شود (light emitting diodes). [۵، ۲۰]

امروزه بهره نوری led های سفید در حدود ۳۰ لومن بروات بوده و بهره نوری led های رنگی تا ۵۰ لومن بروات نیز می

رسد و پیش بینی می شود بهره نوری آنها تا ۱۰۰ لومن بر وات نیز برسد.

طیف نور منتشر شده توسط led بسیار باریک است و اشعه ماوراء بنفش و مادون قرمز در آن وجود ندارد پس به دلیل عدم

وجود این دو اشعه مخرب بر اشیاء قدیمی و قیمتی از این نوع لامپ ها برای روشنایی در موزه ها استفاده می



شود. لامپ نانو led دارای عمر بالای است. همچنین با توجه به توان مصرفی پایین لامپ led از آنها می توان به

عنوان روشنایی اضطراری و علائم نجات استفاده کرد

با توجه به اینکه led ها قابلیت تغذیه هم با جریان AC، هم جریان DC با مصرف کم را دارد. لذا می تواند از منابع انرژی

خورشیدی و یا باطری نیز جهت تامین نیروی خود استفاده کنند. [۲۰]

از دیگر مزایای led ها می توان به :

- کاهش مصرف انرژی (دارا بودن بالاترین راندمان تبدیل نور) صرفه جویی ۹۰-۷۰ درصد
- طول عمر بالا و مفید (۵۰۰۰۰) و کاهش هزینه های مربوط به نگهداری، تعویض و استهلاک
- تولید کمترین میزان حرارت
- بازده نوری بالا و درخشندگی بسیار زیاد تا فواصل دور و تنوع رنگی
- توان مصرفی فوق العاده پایین، سایز کوچکتر، انتقال انرژی آسانتر
- قابلیت زمانبندی میزان نوردهی
- کاهش قابل توجه میزان آلاینده های زیست محیطی
- ایمنی بالا و جلوگیری از خطراتی مثل آتش سوزی، سوختگی و برق گرفتگی
- بی خطر به جهت عدم استفاده از شیشه در اکثر مدلها و استفاده از فناوری نانولوله های کربنی
- قابلیت استفاده در دمای ۴۰- درجه و ۸۵+ درجه (لامپ های کم مصرف)
- Led ها و نانو led ها برای بکارگیری در محل ها بی که نیاز به دفعات زیاد روشن و خاموش شدن دارند، وسایل ایده آلی محسوب می شوند.
- Led ها در برابر خاموش و روشن شدن به سرعت عمل می کنند.
- بهره گیری از led ها باعث کاهش آلودگی نوری می شود. [۱،۷،۱۴]



این LEDها در تمام جاهایی که امروزه از لامپ ومهتابی استفاده می شودمی توان مورد استفاده قرار گیرند.

با آمدن LEDها ی فناوری شده نانودر زندگی ومحل کار خود بازده کاری وسلامتی وحفاظت از محیط زیست خود را ایمن

تر کنیم. هم اکنون در بازار LEDهای مختلفی موجود است اما این نوع از LEDهای فناوری شده باعث روشنایی

وزیبایی وسلامتی محیط اطرافمان می شود که در ادامه به آنها اشاره می شود.

۱-۲. لامپ فوق کم مصرف نانو LED

لامپ فوق کم مصرف نانو LED که دوستدار محیط زیست نامگذاری شده است؛ شامل لامپ با پایه معمولی

، شمعی، هالوژن، جیوه ای، نواری، سقفی است.



لامپ فوق کم مصرف نانو LED، دارای بازده ای بین ۴۰-۲۰ لومن بر وات می باشد و از اتلاف انرژی به

میزان ۷۰-۹۰ درصد جلوگیری می کند. از ویژگی های این لامپ می توان بازده نوری بالا در مقابل توان مصرفی ناچیز ،

درخشندگی بسیار زیاد تا فواصل دور و همچنین عدم تولید پرتوهای فرابنفش و مادون قرمز که عامل ایجاد امراض

پوستی میباشد را نام برد. عمر مفید این لامپ ۵۰,۰۰۰ ساعت است که در مقایسه با لامپ های کم مصرف (۳۰۰۰

ساعت) و لامپ های التهای (۱۰۰۰ ساعت) دارای طول عمر بالایی می باشند. به علت پائین بودن مصرف انرژی، میزان

حرارت ایجاد شده توسط لامپ های LED بسیار ناچیز است در نتیجه از گرم شدن محیط اطراف و صدمه رساندن به

قاب ها و حباب های محافظ و همچنین خطر برق گرفتگی و حریق جلوگیری می نماید. این نوع LED دارای قابلیت

استفاده از هر دو جریان AC و DC می باشند و نیز قابلیت کارکرد در دمای ۴۰- درجه تا ۸۵+ درجه را دارند، گریز

حشرات از این نور، دارای چهار رنگ: قرمز، سفید، آبی، خاکستری.



لامپ ۳ وات می تواند جایگزین لامپ ۴۰ وات سنتی

لامپ ۴ وات می تواند جایگزین لامپ ۵۰ وات سنتی

لامپ ۵ وات می تواند جایگزین لامپ ۶۰ وات سنتی

تولید شده با فناوری نانو کربن، تاییدیه از CE, ROHS [۹,۲۰,۲۶]

۲-۲. لامپ مهتابی نانو LED



لامپ مهتابی نانو led بدون ترانس با نور عالی و مصرف کم، بهترین جایگزین لامپ های فلورسنت با

صرفه جویی ۸۰٪ در مصرف انرژی با طول عمر بیش از ۵۰,۰۰۰ ساعت

لوله ای شکل و روشنایی از نوع led به شکل و طرح لامپ های t۵، طول عمر ۳۰,۰۰۰ ساعت، کاربرد: در

منازل، ادارات، مغازه ها، کتابخانه ها، هتل ها و اتاق کنفرانس و... حفاظت از محیط زیست، محافظ چشم، عدم وجود هیچ

گونه نور ماوراء بنفش و مادون قرمز، دارای رنگهای گرم و سرد، دارای لامپ های با توانهای مختلف (۱۸، ۱۵، ۱۲، ۹ وات)، نصب

آسان، قابل نصب روی قابهای مهتابی، تاییدیه از CE, ROHS [۱۵]

۲-۳. نوار نانو LED



جهت نورپردازی در دکوراسیون های مختلف از قبیل فروشگاه ها و جهت پنهان کردن منبع

روشنایی در منازل، استخرها و... کاربرد دارد. کاملا انعطاف پذیر، ضد آب با پوشش نانو کربنی، در انواع مدل های تک رنگ، سه

رنگ، و تمام رنگی در رنگهای سفید، قرمز، آبی، سبز، مصرف برق بسیار کم و عمر بسیار زیاد، مقدار هدایت جریان در هر متر



LED۶۰۰، ولتاژ کاری: ۷۱۲ یا ۷۲۴، طول عمر: ۵۰،۰۰۰ تا ۸۰،۰۰۰ ساعت، زاویه دید پخش نور: ۱۲۰ درجه، نصب آسان

وسریع و حفاظت از محدودهای WATERPROF یا IP۶۵ ضد آب، دوستدار محیط زیست، تاییدیه

از [CE, ROHS] ۱۲، ۱۳

۲-۴. لامپ شمع‌ی نانو led



این محصول بهترین گزینه برای روشنایی منازل با طول عمر ۵۰،۰۰۰ ساعت و طراحی استثنایی

و ظاهری زیبا با مصرف بسیار پایین جهت صرفه جویی در مصرف انرژی می‌باشد قابل نصب: بروی لوسترها، آویزها، شب

خواب، دوستدار محیط زیست، درخشندگی بسیار بالا، حفاظت از سلامتی، تاییدیه از CE, ROHS، توان مصرفی

۳ وات، ولتاژ کاری ۱۱۰ تا ۲۲۰ ولت [۱۲، ۸]

۲-۵. لامپ نانو LED ۱W

فناوری شده توسط نانو تکنولوژی، عمر مفید ۵۰،۰۰۰ مدل شمع‌ی قابل استفاده در لوسترها باشاخه های زیاد، ۹۰٪ صرفه

جویی در مصرف انرژی، جایگزین لامپ با توان ۲۰ وات، لامپ تصفیه هوا، حباب محافظ آن از نانو لوله های کربنی، تاییدیه از

[CE, ROHS] ۱۲، ۸

۲-۶. نانو LED سقفی



از مزایای چراغ سقفی LED می‌توان به مصرف کم انرژی، صرفه جویی تا ۸۵٪ انرژی، عدم تولید

حرارت، تنوع رنگ و همچنین نورپردازی زیبا، سلامت بینایی، ضد ضربه، ضد خش، طول عمر



بالای ۵۰،۰۰۰ ساعت، توان ۱۰ وات، دوستدار محیط زیست، بدون تابش خیره‌کنندگی نور، تصفیه‌کننده هوا، تاییدیه

از CE, ROHS، کاربرد در منازل، ادارات، هتل‌ها و... [۹، ۸، ۱۳، ۱۲]

۲-۷. نانو LED کابینت



این نوع لامپ با فناوری نانو قابلیت روشن شدن با درب کابینت می‌باشد. می‌توان به عنوان پایه قفسه

نیز استفاده شود تحمل ۱۰ KG بار را دارد. قابلیت روشنایی از دو طرف را دارد. به رنگ خاکستری و سفید موجود است. به

ضخامت ۱۶ mm توان ۵ W مناسب برای آشپزخانه. قفسه‌های کتابخانه قابل استفاده در ادارات. تاییدیه از

[۱۲، ۱۳]. CE, RHOS

۲-۸. لامپ نانو LED نقطه ای



لامپهای LED نقطه ای در تنوع وسیعی از توان و زاویه تابش تولید شده و به عنوان یک جایگزین

عالی برای لامپهای هالوژن قابل استفاده می‌باشند.

کاربرد این لامپها امکان طراحی یک نورپردازی دکوراتیو و بسیار خلاق را ایجاد خواهد نمود و همچنین کاهش چشمگیر

هزینه انرژی را برای شما به ارمغان می‌آورد. دارای راندمانی حدود ۱۰ برابر لامپ هالوژن. شرایط کاری ۳۰ تا ۵۰+ درجه

توان مصرفی کمتر در جهت کاهش چشمگیر هزینه انرژی. ولتاژ تغذیه AC و DC متنوع در دمای رنگ و زاویه



تابش نور بدون خیرگی با شاخص نمودار رنگ عالی تولید گرمای بسیار ناچیز □ پرتو زاویه نور: ۱۵ درجه تا ۳۰ درجه □

مواد سازنده: از آلومینیوم به علاوه نانو بازتابنده، تاییدیه از [۱۲،۱۳،۱۶].CE, RHOS

۹-۲. پنل نورانی نانو LED



پنل فوق العاده نازک از جنس آلومینیوم به علاوه بازتابنده نانو □ طول عمر بالا □ صرفه جویی تا ۸۰٪ مصرف

انرژی □ شفافیت بالا □ چراغ □ قابلیت طراحی زاویه نور ویژه نمایشهای مختلف و تلفیق طراحی روشنایی □ حفاظت از محیط زیست به

دلیل عدم وجود جیوه و سرب □ عدم وجود اشعه ماوراءبنفش و مادون قرمز □ حفاظت از سلامت چشم □ روشن شدن سریع

□ بدون EMI □ سهولت در نصب □ عدم خیرگی و ارابه نوری یکنواخت □ نصب آسان □ تاییدیه از CE, ROHS □ مناسب برای روشنایی

منازل □ دفترخانه ها □ مرکز خرید □ کتابخانه ها ... [۱۲،۱۳،۱۶]

۱۰-۲. شب خواب نانو LED

نانوفن آوری شده با دی اکسید تیتانیوم TiO_2 به یون های منفی که باعث ضد عفونی کردن هوای محیط اطراف می

شود □ لامپ تصفیه هوا □ از بین برنده ی (میکروبه ها و قارچها و گردوغبار از هوا □ دود □ آلرژن) □ محافظ چشم □ طول

عمر ۱۰۰۰۰ ساعت □ دارای هفت رنگ □ قابل استفاده در منازل و اتاق کودک و بیمارستان □ تاییدیه

از [۱۲،۱۳،۱۶].CE, ROHS

۱۱-۲. نانو LED آکواریوم



این نوع لامپ مخصوص آکواریوم است و مناسب افرادی که در منزل خود آکواریوم دارند. این نوع لامپ ها معروف به چراغ پرورش ماهی است. سازگار با محیط زیست و ولتاژ ورودی از ۷۱۲۰ تا ۷۲۲۰ هوشمند نصب آسان است. تشکیل شده از LED های ۱w پخش نور بازوایه ۱۲۰ درجه. نور شفاف و یکنواخت بدون آلودگی نور. ۶۰ درصد صرفه جویی در مصرف انرژی. طول عمر ۵۰۰۰۰ ساعت بدون IR و UV. جیوه جایگزین لامپ های گران و فلورسنت بدون شوک ولزش. کم کربن و فناوری شده بانانو لوله های کربنی. کمک کردن به رشد گیاهان آبی. قابل استفاده در آکواریوم با آب شور. شیرین. مرجانی و صخره ای. تاییدیه از CE, ROHS. [۱۲، ۱۳، ۱۶]

۱۲-۲. نانو LED نقطه ای نور باغ

قدرت ۲W فناوری شده با نانو از جنس آلومینیوم. ۸۰ درصد صرفه جویی در انرژی. نور سفید گرم. روشنایی بسیار مناسب و زیبا برای محیط اطراف. دو ستار محیط زیست. قابل تنظیم با تایمر و کنترل دستی. طراحی زیبا. تاییدیه از CE, ROHS. [۱۲]



۱۳-۲. لامپ حبابی LED سیستم luminaire



این نوع از لامپ های جدید ۸۵٪ صرفه جویی انرژی طول عمر ساعت ۸۰۰۰۰ دوستدار محیط

زیست، قابل نصب بر روی همه سرپیچ لامپ های رشته ای. این محصول مجهز به حسگرهایی است که در زمان وجود روشنایی کافی در محیط، لامپ دستگاه را خاموش کرده و در زمان نیاز به روشنایی نیز میزان تابش را بر مبنای نور موجود در محیط تنظیم می کند.

این لامپ های پیشرفته به گونه ای قابل برنامه ریزی هستند که در زمان ورود و خروج افراد به یک اتاق به طور خودکار روشن و خاموش شوند و قرار است در آینده این لامپ ها به طور شبکه ای به یکدیگر متصل شوند و مدیریت مرکزی آنها از طریق رایانه ها ممکن شود. [۱۷،۲۵]

بعد از آشنا شدن نانو لامپ های فلورسنت و LED ها علم از این هم فراتر رفته و تکنولوژی جدید تری به نام OLED ها وارد عرصه زندگی شده است

۳. لامپ های OLED (Organic light-emitting diode)

دیویدهای نورافشان که از نیمه رساناها برای تولید نور مصنوعی بهره می برند می توانند مصرف برق را کم کرده و نشر گازهای گلخانه ای را کاهش دهند. با این حال توسعه این فناوری به نحوی که کاربرد آن فراتر از چراغ های ترافیک و نشانگرهای لیزری بوده و در روشن کردن دفاتر کار و منازل به کار رود نیازمند موادی است که بتوانند نور سفیدارزان و کارا تولید کنند.

دیویدهای نورافشان آلی (OLEDها) که مبتنی بر مواد نیمه رسانای آلی ویا پلیمری هستند کاندیداهای بسیار نوید بخشی برای کاربردهای روشنایی عمومی هستند زیرا می توانند با استفاده از روش های ارزان فراوری سطوح نمایشگرها و صفحات بزرگ را بیوشانند. در حقیقت نمایشگرهای تک رنگ مبتنی بر OLED به صورت تجاری وجود دارند.



OLED مخفف organic light-emitting diode است. و به نوعی LED گفته میشود که به صورت ذاتی و بدون احتیاج به نور پس زمینه از خود نور تولید میکنند.

دیودهای ارگانیک گسیل نور (OLED:organic light emitting diode) قطعاتی الکترونیک هستند که در نمایشگرها و چراغهای روشنایی مصرف برق و تولید گرما را به شدت کاهش و کیفیت تصاویر و نور را افزایش می دهند.

استفاده از OLEDها در چراغهای روشنایی از بسیاری جهات نسبت به LEDها بهتر است. دیود نوری طبیعی (OLED, organic light emitting diode) مشابه با دیود نوری عادی با یک تفاوت عمده در قطعات نیمه هادی است که به صورت طبیعی و بدون مواد مصنوعی در آن استفاده می شود و تفاوت دیگر ظاهری این دو با هم در این است که OLED یک صفحه (area source) ولی LED یک نقطه (point source) را روشن می کند. مزیتی برای OLEDهای کوچک و متوسط به شمار می آید. [۱،۲۰]

OLED نیز همانند LED یک نیمه رسانای جامد است که ۱۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر قطر دارد و دارای دویا سه لایه از جنس مولکولهای ارگانیک است.

در تئوری های مطرح شده برای OLED طرح های شگفت انگیزی وجود دارد. طرح هایی برای استفاده از فناوری نمایشگر به جای فناوری روشنایی؛ استفاده از دیوارهای نمایشگر OLED در روشنایی منازل یا خیابان ها، تبلیغات بر روی دیوارها و ساختمان ها، روشنایی و گرمایش در شب ها، جایگزینی خورشید برای اتاق های تاریک در طول روز و ... [۲۰]

داشتن یک پنجره و یا پارتیشنی که در طول روز شفاف باشد و در شب از خود نور ساطع کرده و محیط را با نور ملایمی روشن کند انگیزه اصلی تولد ایده ای جدید در ذهن محققین بود. محققین به تکنولوژی ساخت پنل شفاف oled دست یافته اند و طرح اولیه این ایده را با ارائه یک پنل ۱۲ سانتیمتری در معرض دید قرار دادند.



این پنل تا زمانیکه خاموش باشد شفاف است و همانند یک پنجره شیشه ای معمولی عمل می کند. کافی است که در شب این پنل را روشن کنیم. آنگاه می بینیم که همان شیشه معمولی روز به کمک منبع داخلی خود با ساطع کردن نور محیط اطراف خود را نورانی می سازد. خوب است بدانیم که در تکنولوژی ساخت پنل های **oled** از گسترده ترکیب های ارگانیک بر روی لایه های نیمه هادی به جهت رسانایی استفاده می کنند. در آینده ای ۳ تا ۵ ساله می توانیم شاهد حضور دیوارها و پارتیشن های **oled** در بازار بوده و در معماری منازل خود از این تکنولوژی استفاده کرد. ساخت این پنل ها بایستی ایزوله و پاک سازی شده از هرگونه ذره گردوغبار و معلق در فضا باشد. در آینده بازآرایی پنل های **LED** بر روی دیوارها و سقف اتاق ساده تر از جابجایی میلمان خواهد بود. [۲۰]

با آمدن این فناوری نوین و جهش تکنولوژی یک نور محیطی قابل تنظیم برای بهبود بینایی حال و هوا و بهره وری بهداشتی و زیبایی را به خانه هایمان هدیه داده است.





کاربرد OLED: این هم فراتر رفته کاغذ دیواریهای که نور می دهند این کاغذ دیواری ها که از طرح ها و نقاشی های زیبایی برخوردارند می توانند با تاریک شدن هوا روشن شوند و نور طبیعی اتاق را تامین کنند. مصرف انرژی این کاغذ دیواریها بسیار کمتر از لامپهای رشته ای زیستی کنونی است. روشنایی خانه با نور طبیعی است.

در تولید کاغذ دیواریهای درخشان از فناوری دیوهای ارگانیکی ساطع کننده نور (OLED) استفاده شده



محققان از ماده ای شیمیایی استفاده کرده اند که می تواند روی دیوارها در قالب تصاویر ساده نقاشی

قرار گیرد و همچنین می تواند برای ساخت صفحات نمایشگر تلویزیونی OLED و نمایشگرهای رایانه ها و تلفنهای همراه نیز مورد استفاده قرار گیرند.

در صرفه جویی انرژی استفاده از این مواد بسیار مهم است چرا که این سیستم جدید روشنایی به تنهایی ۳ تا ۵ ولت برق نیاز دارد و این میزان انرژی می تواند با پانل های خورشیدی و یا باتریهای لیتیومی تامین شود. نوری که این کاغذ دیواری ها ساطع می کنند برابر با نور خورشید است و میزان آن می تواند توسط کلیدهای قطع کننده ای که برای لامپ های عادی نیز استفاده می شود تنظیم شود.

روشنایی نقش مهمی را در تولید انتشار گازهای گلخانه ای ایفا می کند و اگر فناوری این کاغذ دیواریهای درخشان بتواند این مشکل را حل کند می توان تا سال ۲۰۲۰ به میزان ۳۴ درصد انتشار دی اکسید کربن را کاهش داد.

"با استفاده از OLED، معماری مواد و مصالح ساختمانی جدید خلق شده است که درک ما را از فضا و نور تغییر می دهد. نوری که بسیار طبیعی و زیبا آرامش بخش بازدهی نوری طبیعی کاهش مصرف انرژی و یک شاهکار از آخرین تکنولوژی است. استفاده از OLED در روشنایی آینه ها زیبایی را به اتاق هایمان چندین برابر می کند.

نور منتشر شده از OLEDها را می توان از سفید خنک تا سفید گرم تغییر داد و این قابلیت استفاده از این مواد را در دفاتر و منازل راحت می سازد. [۳،۴،۱۱]



شرکت های متعددی در حال حاضر مشغول ارائه ساخت و تولید انبوه لامپ های ساخته شده از پنل OLED است. با ارزانترین قیمت زیرا این لامپ ها بسیار گران هستند..

همچنین شرکتهای معتبر دیگری انواع زیبا بر روی آئینه ها، پنل های طراحی شده بر روی شیشه و سرامیک، لوسترها و آویزهای زیبا، چراغهای سقفی و رومیزی ساخته شده است. [۱۳،۲۱،۲۲]



بنابراین حتی اگر بتوانیم نسبت پایینی از روشنایی معمول را با روشنایی OLED ها جایگزین نماییم، بیش از ۴۰ درصد از تولید گازهای گلخانه ای و مصرف برق را تا ۲۰ درصد کاهش خواهیم داشت.

نوع دیگری از انرژی برای روشنایی استفاده از انرژی خورشیدی است که نوعی وسیله روشنایی جدیدی ارائه شده است solar blind پرده کرکره خورشیدی می باشد.

۴. پرده کرکره های خورشیدی d

نوع دیگر از فناوری نوین، آمدن کرکره های خورشیدی است، این وسیله قابل نصب در منازل یا ادارات بوده که دارای دو قسمت سلولهای خورشیدی و لامپ میباشد. در ساعات روز که پرده جهت حفاظت نور خورشید به داخل اتاق در جهت نور خورشید قرار گرفته و سلولهای فتوولتایی شارژ شده فناوری شده با نانو و در ساعات شب در لبه دیگر پرده که لامپ وجود داشته به عنوان روشنایی مورد استفاده قرار میگیرد. [۱۹،۲۳]



با تکنولوژی جدید برای روشن کردن وزیبایی محیط اطرافمان به غیر از تجهیزات الکترونیکی می توان از مواد ومصالح ساختمانی نیز استفاده کرد. آری استفاده از فناوری بتن شفاف لایتراکان و لامپ لایتراکیوب که به آن اشاره می کنیم:

۵. بتن شفاف لایتراکان و لامپ لایتراکیوب

بتن عبور دهنده نور، امروزه به عنوان یک متریال ساختمانی جدید با قابلیت استفاده بالا مطرح است. این متریال ترکیبی از فیبرهای نوری و ذرات بتن است و می تواند به عنوان بلوک ها و یا پانل های پیش ساخته ساختمانی مورد استفاده قرار گیرد. فیبر ها بخاطر اندازه کوچکشان با بتن مخلوط شده و ترکیبی از یک متریال دانه بندی شده را تشکیل می دهند. به این ترتیب نتیجه کار صرفا ترکیب دو متریال شیشه و بتن نیست، بلکه یک متریال جدید سوم که از لحاظ ساختار درونی و همچنین سطوح بیرونی کامل همگن است، به دست می آید.

فیبر های شیشه باعث نفوذ نور به داخل بلوک ها می شوند. جالب ترین حالت این پدیده نمایش سایه ها در وجه مقابل ضلع نور خورده است. همچنین رنگ نوری که از پشت این بتن دیده می شود ثابت است به عنوان مثال اگر نور سبز به پشت بلوک بتابد در جلوی آن سایه ها سبز دیده می شوند. هزاران فیبر شیشه ای نوری به صورت موازی کنار هم بین دو وجه اصلی بلوک بتنی قرار می گیرند. این متریال می تواند برای دیوارهای داخلی و خارجی مورد استفاده قرار گیرد و استحکام سطح در این مورد بسیار مهم است. اگر نور خورشید به ساختار این دیوار می تابد قرار گیری غربی یا شرقی توصیه می شود تا اشعه آفتاب در حال طلوع یا غروب با زاویه کم به فیبر های نوری برسد و شدت عبور نور بیشتر شود

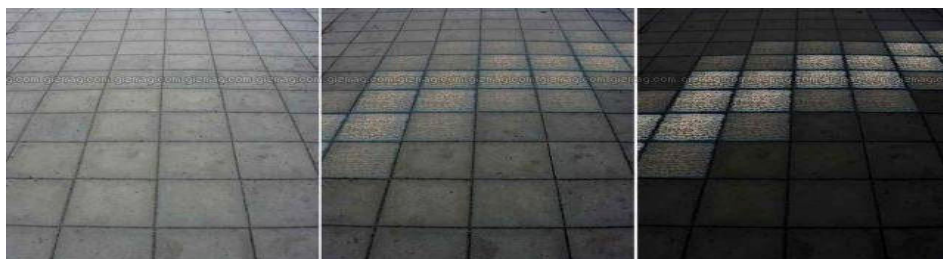
راستای شرقی - غربی ، بهترین حالت ممکن کاربری دیوارهای لیتراکنی را فراهم می سازد تا اشعه آفتاب در زمان طلوع و غروب خورشید با راستای به دیوار بتابد و شدت نور بیشتری قابل مشاهده باشد.



یکی از جذاب ترین کاربردها، استفاده از «لایتراکان» در پوشش کف ها و درخشش آن از پایین است. در طول روز این یک کف پوش از جنس بتن معمولی به نظر می رسد و در هنگام غروب آفتاب بلوک های کف در رنگهای منعکس شده از نور غروب شروع به درخشش می کنند.

وقتی لیترا کن به عنوان یک پوشش کف به کار می رود، یکی دیگر از شگفتی های نهان خود را آشکار می سازد .

از طلوع آفتاب و در طول روز که نور به آن می تابد مانند یک بتن معمولی به نظر می رسد و هنگام غروب نیز بلوک های کف در رنگ های منعکس شده از نور به زیبایی شروع به درخشیدن می کنند.



همچنین از این نوع بتن عبور دهنده نور می توان برای روکش دیوارها در طراحی داخلی استفاده کرد به صورتی که از

پشت نور پردازی شده باشند و می توان از نور های رنگی متنوع برای ایجاد حس فضایی مورد نظر استفاده کرد.

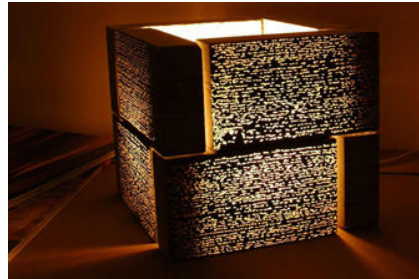
نورپردازی در دکوراسیون داخلی و ایجاد حس در یک فضا یک بحث مهم غیر قابل انکار است. لیترا کن در این زمینه به

کمک یک دکوراتور داخلی می آید . این ماده عجیب می تواند به صورت بلوک یا پانل و در رنگهای مختلف جلوه خاص به

فضای درونی ساختمان بخشد. هم اکنون لیترا کن به سه رنگ سیاه ، سفید و خاکستری در بازار موجود است.

دیوارهایی که با لیتراکن ساخته شده اند از پشت نور پردازی می شوند تصویر بسیار زیبایی از اجسام محوطه بوجود می

آورند. با استفاده از لیتراکن می توان زیبایی های خارج از فضا را در عین سکون به داخل آورد.



لیتراکن علاوه بر اینکه به عنوان یک متریال مجزا شناخته شده است، می تواند در خدمت صنایع دیگر نیز قرار گیرد. به عنوان مثال در طراحی لامپ لیتراکیوب (Litracub Lamp) چندین بلوک لیتراکنی روی هم قرار می گیرند و مکعبی را تشکیل می دهند تا منبع نور در داخل آن قرار گیرد و نور پس از عبور از بتن به بیرون ساطع گردد. به این ترتیب این ماده جدید می تواند در عرصه های مختلف طراحی و صرفه جویی در مصرف انرژی روشنایی کمک بسزایی داشته باشد. همچنین در ایجاد فضاهای پویا و انعطاف پذیر داخلی بسیار مورد استفاده قرار گیرد. [۲۴]

نتیجه گیری

علم نانو تقریباً تمام علوم مهندسی و پزشکی را دربر گرفته است. بهره گیری از خواص ماده در مقیاس نانو نویدبخش فواید و منافع می باشد که موجب تحولات اساسی در زندگی انسان می شود. صرفه جویی در مصرف انرژی، صرفه جویی اقتصادی، صرفه جویی در زمان، تأمین محصول بیشتر با هزینه کمتر، افزایش کیفیت محصول و افزایش کیفیت استانداردهای زندگی، ایجاد زندگی سالم و آرام، کاهش وابستگی های اقتصادی به سایر تکنولوژی های پیشرفته و افزایش درآمدهای ملی از جمله فواید نانو تکنولوژی است برای کشور ما.

علم نانو به قدری شگفت انگیز است که میتواند سرزمین سبز رادر فضای اطراف مانمایان سازد تا به هدف اصلی خود یعنی «خانه خوب، زندگی خوب» برسیم.

پیشنهاد

۱. آموزش و ترویج و فرهنگ سازی استفاده صحیح از لامپ های فلورسنت و استفاده از تجهیزات نانو مدرن و کم هزینه



۲. پیشرفت در عملیات دفع لامپ های فلورسنت ها سوخته و لامپ های از رده خارج شده در محیط کاملا

مکانیزه در کارخانه های داخل کشور.

۳. استفاده از لامپ های نانو فلورسنت در مکانهای عمومی و ادارات و دانشگاه ها و کتابخانه ها

۴. آگاه سازی افراد جامعه از آمدن تکنولوژی نانودر عرصه روشنایی

۵. نور پردازی نمی تواند یکسره به مهندسين برق محول شود بنابراین برای کیفیت وزیبایی ساختمان هم اندیشی بین مهندسين برق،

معماری و عمران بسیار نقش موثری می تواند داشته باشد.

۶. با توجه به فرمایش مقام معظم رهبری که سال ۹۱ «تولید ملی، حمایت از کار، سرمایه ایرانی» را معرفی کرده اند پس با استفاده از

این فناوری به تولید داخلی باکیفیت بیشتر اهمیت دهیم. هرچه تقاضا بیشتر، تولید بیشتر خواهد بود و با پشتکار و حمایت از محققین

دانش پژوهان، مهندسين، تولید کنندگان داخلی به وسیله دولت محترم به سمت پیشرفت کشور عزیزمان هدایت شویم تا باعث

کاهش وابستگی به دیگر کشورها شویم.

و در پایان خدا را سپاس میگذارم و متشکرم.

منابع

[۱] محمد امین پهلوان زاده، محمد قربانی، "تکنولوژی های نوین تولید الکتریکی و تکنولوژی های نوین مصرف بهینه آب

و انرژی در بخش خانگی" شماره صفحات، ۱۱۱، ۱۱۰، ۹۹، ۹۷، ۹۱، ۸۹، سال انتشار ۱۳۸۸

[۲] ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

<http://www.hitana.ir>

[۳] پایگاه خبری فناوری های پیشرفته ایران

<http://www.sun.org>

[۴] وزارت نیرو سازمان انرژی های نو ایران (سانا)

[۵] <http://www.nano.ir>



[۶] <http://www.nanoshop.ir>

[۷] <http://p۳۰word.com>

[۸] <http://www.raylux.ir>

[۹] <http://www.osrom.com>

[۱۰] AKALI TECHNOLOGY CO.LTD

[۱۱] <http://www.khaheshemasraf.com>

[۱۲] <http://www.alibaba.com>

[۱۳] <http://www.philips.com>

[۱۴] <http://www.nanogloss.com>

[۱۵] <http://www.ledfluorescent lamps.com>

[۱۶] <http://www.absen.ir>

[۱۷] <http://www.designoobm.com>

[۱۸] <http://www.hamshahrionlin.com>

[۱۹] <http://www.wikipedia.org>

[۲۰] <http://www.nanoletters.com>

[۲۱] <http://www.sylvanian.com>

[۲۲] <http://www.grlore.com>



هم اندیشی نماند خوب، زندگی خوب

[۲۳] <http://www.core۷۷.com>

[۲۴] <http://www.aruna.ir>

[۲۵] <http://www.sabainfo.i>

[۲۶] <http://www.ofoghutomaion.com>
