نخستین کنفرانس ملی به سوی شهرسازی و معماری دانش بنیان

۳، اردیبهشت ماه، ۱۳۹۶، تهران، ایران

طراحی درخت واره های خورشیدی بر پایه زیر ساخت های انرژی خورشیدی در جهت نیل به شهر پایدار دانش بنیان

عابد علیزاده[۱]، فرانک غفاری[۲]

[۱] کارشناس ارشد مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد تهران شمال
Abed.alizadeh68@yahoo.com

[۲] کارشناس ارشد مهندسی معماری، دانشگاه آزاد اسلامی ، واحد تهران شمال
Franak.ghaffari.ma@gmail.com

چکیده

دغدغه ارتقای کیفیت محیطی در عرصه های شهری، در پی دستیابی به کیفیتی همه شمول به نام «شهروند گرایی» در محیط شهری است. عاملی که حکایت از تعق و گرایش آدمی به شهر و کانون زیستی دارد. فضای سبز یکی از ارکان ضروری و جدایی ناپذیر فضاهای شهری و عملا تحقق شهروندگرایی است ،که تاثیر بسزایی در کیفیت منظر شهری و ارتقای سطح تعاملات اجتماعی فرهنگی و سلامت شهروندان دارد. با توجه به محدویت منابع آبی و نیز منابع فسیلی ، آنچه هدف از این مقاله است شرح اختراعی ست بر پایه انرژی خورشید با عنوان "درخت واره خورشیدی" . سیستم سازه ایی اختراع، بدین صورت است که بدنه آن با استفاده از میله های مفتولی به شکل شماتیک درختی است که در آن گلدان های طبیعی قرار گرفته است و در اطراف آن لوله های آب با استفاده از روش آبیاری قطره ای به بهترین و بهینه ترین حالت برای گلدانها قرار می گیرد و در بالای آن پنلهای خورشیدی جهت تامین روشنایی و انرژی لازم طرح لحاظ شده است. این اختراع بر پایه جستجوها و نیاز سنجی های میدانی و نیز مطالعات کتابخانه ایی میسر شده است.

کلمات کلیدی

درخت واره خورشیدی، صفحات سلول خورشیدی، منظر شهری، شهر پایدار ، شهر دانش بنیان

۱- مقدمه

امروزه بحث زیبا سازی شهری یکی از عمده مسائل کلان شهرداری ها محسوب می شود .اما این زیبا سازی شهری به دلیل محدودیت آب و منابع از یک سو و نیز تحمیل هزینه های فراوان از سوی دیگر به یک معضل مدیریت شهری تبدیل شده است . بالطبع صرف نظر از توان طبیعی هر سرزمینی ، بسیاری از مدیران شهری برای پاسخگویی به این نیاز و بالابردن جلوه بصری فضای شهری از تزئینات مصنوعی استفاده می کنند. که از آن جمله میتوان به درخت های مصنوعی متشکل از لامپ های متصل به برق شهری اشاره کرد . از جمله مشکلات استفاده ازا این درختها باید به هزینه های بالا تعمیر و نگهداری وهمچنین مصرف زیاد ازانرژی الکتریسیتهٔ یا (برق شهری) از یک سو و ناهمگونی با ساختار طبیعی و اکولوژیک شهری اشاره کرد .درختهای تزیینی خورشیدی با تکیه بر انرژی خورشیدی ضمن آنکه هزینه های ساخت ونصب را کاهش داده ، در زمینهٔ انرژی وصرفه جویی درآن نیز از کارایی لازم برخوردار می باشد . تواما نیز میبایست عنوان کرد این گونه از درخت های طراحی شده ،امکان استفاده از صفحات نمایش الکترونیکی و یا بهره مندی از انرژی دریافتی از خورشید برای تامین شارژ دستگاه های عابران را نیز با تکیه بر انرژی خورشیدی محیا میکند.

همچنین در بحث زیبایی طبیعی نیزعلاوه بر آنکه طراحی آن از نمونه های گذشته بسیار زیباتر و شکیلتر است ، از همه مهم تر استفاده از گونه های گیاهی مقاوم و همگون با اقلیم هر شهر در پیکره این درخت می باشد .

۲- خورشید ، منبع نامتناهی انرژی

امروزه سوخت های فسیلی یکی از آلاینده های اصلی محیط زیست شناخته شده اند. طبق تحقیقات انجام شده ساخت و ساز در جهان حتی بیشتر از بخش صنعت ، انرژی مصرف میکند. در ایران ۹۸٪ این انرژی از منابع سوخت فسیلی تامین میشود. رشد روز افزون نیاز به انرژی و پایان پذیری منابع سوخت های فسیلی از یک سو و افزایش آلودگی های زیست محیطی از سوی دیگر، محرکی شده است که محققان و سرمایه گذاران در بخش انرژی به سمت مهار و تامین آن از منابع تجدید پذیر جذب شوند. با توجه به پتانسیل بالای تابش در مناطق وسیعی از ایران ، از میان منابع انرژی تجدید پذیر ، انرژی خورشید دارای جذابیت بیشتری است. [۱]

بر طبق آخرین مطالعات ، به طور متوسط خورشید در هر ثانیه انرژی معادل "1.1×10^{20}" کیلووات بر ساعت از خود ساطع می‌کند. از کل رقم انرژی ذکر شده توسط خورشید، تنها میزان ۴۷٪ آن انرژی به سطح زمین می‌رسد. این بدان معنی است که با این حال ، زمین در هر ساعت انرژی تابشی در حدود ۶۰ میلیون Btu* دریافت می‌کند.

با محاسباتی ساده بر پایه آگاهی از میزان سوخت‌های فسیلی در دل زمین میتوان دریافت که ، انرژی ناشی از سه روز تابش خورشید به زمین معادل است با تمام انرژی ناشی از احتراق کل سوخت‌های فسیلی در دل زمین و آشکار تر آنکه ، می‌توان نتیجه گرفت که در اثر تابش خورشید و دریافت آن توسط نیروگاه ها و کلکتور های خورشیدی در عرض چهل روز، می‌توان انرژی مورد نیاز یک قرن کره زمین را ذخیره نمود.

البته لازم به ذکر است که منبع انرژی خورشید نیز دارای معایبی است که ار آن دسته میتوان به موارد ذیل اشاره کرد :

۱- از جمله مهمترین معایب انرژی الکتریکی خورشیدی می توان به بالا بودن قیمت تکنولوژی آن و پایین بودن راندمان صفحات خورشیدی و متغیر بودن چگالی انرژی خورشیدی در ساعات مختلف روز و فصول مختلف سال اشاره نمود.

۲- زمانی که آسمان ابری یا شرایط بارانی است، می تواند در مقدار نور خورشید که به پانل خورشیدی می رسد تاثیر گذار باشد.

۳- چگونگی تولید انرژی خورشیدی در شب و عملا نیاز به ذخیره آن.

۳- سلول ها و صفحات خورشیدی

سلولهای خورشیدی †یا سلولهای فتو الکتریک‡ نام برده میشود و یا سلول فتوولتائیک §واژگانیست که بر این تکنولوژی نهاده اند . تکنولوژی که بر پایه پدیده ایی فیزیکی شیمیایی به نام اثر فوتوولتاییک بخشی از انرژی خورشید را به الکتریسیته تبدیل می‌کند.

سلولهای خورشیدی وسایلی هستند که انرژی تابشی نور خورشید را به انرژی الکتریکی تبدیل میکنند. پدیده تولید ولتاژ وجریانناشی از این روش را پدیده" فوتوولتایی" مینامند. وقتی نور به سطح این وسایل که از قطعات نیم رسانا تشکیل شده اند،می تابد،

---

* British Temperature Unit
† solar cell
‡ photoelectric cell
§ photovoltaic cell

باعث آزاد شدن حاملهای بار الکتریکی در آنها میشود و در نتیجه این حاملهای بار میتوانند آزادانه در داخل نیمرسانا ها حرکت کرده و توسط الکترودهایی که در دو طرف سلول تعبیه شده است، جمع آوری و وارد مدار شوند. رسانندگی این مواد نیم رسانا به طور کلی به دما، شدت تابش، میدان مغناطیسی و مقدار دقیق ناخالصی موجود در نیم رسانا بستگی دارد. ازویژگیهای سلولهای خورشیدی میتوان به این موارد اشاره کرد، که جای زیادی اشغال نمیکنند، قسمت متحرک ندارند، بازدهی آنها با تغییرات دمایی محیط تغییر چندانی نمیکند، نسبتاً به سادگی نصب میشوند و به راحتی با سیستمهای به کاررفته در ساختمان جور میشوند. از اشکالات سلولهای خوشیدی میتوان به هزینه تولید زیاد و بازدهی کم آنها که در فصول مختلف و ساعات متفاوت شبانه روز تغییر میکند، اشاره کرد. [۲]

تغییرات دمایی نقش بسزایی بر روی راندمان ونیز توان سلول های خورشیدی دارند. با توجه به اینکه سلول های خورشیدی بر حسب زاویه تابش دارای توان های متفاوتی هستند. در دماهای پایین و نواحی سردسیر، سلول های خورشیدی در مقایسه با مناطق گرمسیر دارای عملکرد بهتری هستند. توان های تولیدی در دماهای پایین به مراتب بیشتر از دماهای بالا خواهد بود. [۳]

رزونانس پلاسمون سطحی ایجاد شده به کمک نانومیله های جاینشانی شده در سلول های خور شیدی آلی فیلمنازک با توجه به شکل ، اندازه و محل قرار گرفتن نانومیله باعث افزایش جذب نور خورشید میشود لایه فعال در این سلول از مواد آلی به ضخامت ۳۰ نانومتر و دوره تناوب ۴۵ نانومتر انتخاب شده است افزایش جذب ۸۰ درصدی نور خورشید با استفاده از تغییر شعاع سطح مقطع و جنس نانومیلهای با سطح مقطع دایرهای در شعاع ۵ / ۱۱ نانومتر و از جنس نقره ایجاد میشود ای نانومیله در وسط لایه فعال و"PEDOT":"PSS" جای داده شده است با حضور نانومیله دایرهای و اضافه کردن نانومیله ای با سطح مقطع مستطیلی ، در بهترین حالت از لحاظ اندازه و جنس نانومیله، افزایش جذبی حدود ۸۸ درصد ایجاد میشود این افزایش در طول ۲۹ و عرض ۱۵ نانومتر از جنس نقره رخ میدهد. [۴]

۴- جایگاه منظر شهری در ارتباط با نیازهای انسانی

شهر یکی از پدیده های بشری در محیط زیست به منظور اسکان، تأمین معیشت و داشتن روابط اجتماعی و سیاسی، یک واحد فعالیتی، کالبدی و جمعیتی دانست و به عبارت کلی تر شهر عبارت اند از، الحاق یک مکان با مردم ساکن آن (شعیه، ۱۳۹۰). اگرچه زیبایی به عنوان یکی از اصلی ترین و عالی ترین نیازها و گرایش ها فطری انسان، از قدیم الایام همه ی انسان ها را به خویش جلب نموده و همه ی انسان های جویا و طالب آن بوده اند. برای خلق آن جدییت کرده اند. از آن سخن گفته اند، و حتی درباره ی ادراک و مراقبت ادراک آن نیز بحث نموده اند. شهر و زیباسازی آن رابطه ی مستقیمی بر روان و افکار مردم دارد. در شهری که زیبایی و جود نداشته باشد نمی توان زندگی کرد. زیبایی شهر، زیبایی و زیباخواهی روح شهروندان است و ناپاکی، اغتشاش و بی نظمی نشانه ی سرمستی و خودخواهی و سوداگری و تفاخر بر زندگی اهل شهری با چنین ویژگی هاست. [۵]

امروزه شهرها تبدیل به موزه هایی شده اند که زیبایی ها را به نمایش گذاشته اند . فضاهای شهری فقط به مسیرعبور ومرور تبدیل شده و کمتر پاسخگو به نیازهای انسان امروزی اند. دراین میان تجدید و احیای فضاهای ارزشمند شهری وخلق فضاهای مطلوب و پاسخگو به نیازهای شهروندی، لزوم خلق مکانی را مطرح می کند که با طراحی خلاقانه اش ، افراد را در تعامل با یکدیگر و جامعه قرار دهد تا به تثبیت جایگاه اجتماعی خود بپردازند. جایی که افراد علاوه بر برخورداری ازفضای مطلوب، احساس قوی از تجربه ی اجتماعی دارند . به یادماندنی بودن، سرزندگی و منحصربه فرد بودن همگی موضوعاتی مهم در منظر شهری هستند و درنهایت فرد با این حس از محیط ، به آن احساس تعلق پیدا می کنند. [۶]

حرفه یا دانش طراحی شهری با دغدغه ارتقای کیفیت محیطی عرصه های همگانی و بیرونی، در پی تحقق کیفیتی همه شمول به نام «شهروند گرایی» در محیط شهری است. این کیفیت که از تعلق و گرایش به انسان و شهروندان ساکن در شهر و کانون زیستی حکایت می کند، مهمترین دل مشغولی طراحان شهری و معماران در برخورد با طراحی عرصه های همگانی در طی تاریخ شمرده می شود. یافته ها برای این امر دلالت دارد که بروز کیفیت «شهروند گرایی» در محیط شهری از طریق تحقق مجموع کیفیات محیطی مانند امنیت، حس تعلق، نفوذپذیری، زیبایی، مشارکت مردم، انعطاف پذیری، زمینه گرایی، نمایانی، معنی و حس مکان امکان پذیر است. برای دست یابی به این اهداف طراح باید به عواملی توجه کند: [۷]

۱. تجمع دوستانه عابر پیاده (حضور عابر پیاده اولین اصل تبدیل یک مسیر به پیاده رو).
۲. ضرورت وجود تراکم های مسکونی و جمعیت ساکن در جذب جمعیت پیاده.
۳. برخورداری محور از مقیاس انسانی (ساختمان ۲ تا ۵ طبقه و پهنای مناسب خیابان.

۴. وجود خرده فروشی فعال و متنوع محلی و فعالیت ۲۴ ساعته.

5. آرام سازی ترافیک، وجود سایه بان ها و درختان سایه انداز در راه.

پردیسه فضای سبز یکی از ارکان ضروری و لاینفک فضاهای شهری است که تاثیر بسزایی در کیفیت منظر شهری و ارتقای سطح تعاملات اجتماعی فرهنگی و سلامت شهروندان دارد امروزه به ویژه در شهرهای بزرگ زندگی ماشینی و تجمع جمعیت موجب زندگی کسالت آور و همچنین محیط های با هوای آلوده شده است فضای سبز شهرها می تواند تا حدودی به حل مشکلات حاصل از این پدیده در جهت سلامت افراد اجتماع و زیباسازی محیط کمک کند. اما با توجه به اینکه کشور ایران در کمربند خشک نیم کره شمالی قرار دارد و نیز بخش اعظم آن دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است کمبود آب احداث مدیریت و نگهداری پردیسه ها را با چالش های جدی مواجه ساخته است این بحران چنان نگران کننده است که کشورهای مختلف دنیا راهکارها و دستورالعمل هایی برای صرفه جویی در بخش های مختلف شرب صنعت و کشاورزی ارائه نموده اند پس با توجه به کمبود آب و عدم استفاده از آب شرب باید راهکارهایی جهت صرفه جویی در مصرف آب در پردیسه ها به کار گرفته شود از راهکارهای قابل ارائه می توان به تغییر شیوه های کاشت، آبیاری و نگهداری اشاره کرد. [۸]

درخت واره های خورشیدی

سیستم سازه ایی محصول پژوهش ، بدین صورت است که بدنه درخت با استفاده از میله های مفتولی به شکل شماتیک درختی است که در آن گلدان های طبیعی قرار گرفته است و در اطراف آن لوله های آب با استفاده از روش آبیاری قطره ای برای آبرسانی به بهترین و بهینه ترین حالت برای گلدانها قرار می گیرد. شکل درخت واره های خورشیدی میبایست به نزدیکترین فرم به یک درخت باشد .ساقه درخت همرنگ با درختان محیط رنگ آمیزی و فرم داده می شود. ارتفاع ایده آل سه متر می باشد.

در توضیحی تکمیلی تر میتوان گفت ، اجرا وساخت آن این گونه است که توسط اسکلتی فلزی به صورت درختی نصب می شود که این اسکلت به جز تنۀاصلی که پایه را تشکیل می دهد به جای شاخه ها از شبکه هایی در سرتاسر و دورتادور آن تشکیل شده است که به هر یک از شبکه ها یک لوله جهت تزریق آب برای تأمین آب گیاهان است ودر بالای درخت نیز یک سلول خورشیدی برای تأمین برق مصرفی در شب استفاده شده است.

همچنین یک موتور گرداننده نیز در وسط درخت کار شده است برای گردش وتغییر گیاهان وگلدان های کار شده نحوۀ کار هم بدین صورت است که گلدان ها در این شبکه ها نصب می شود،با لوله های کار گذاشته شده آب مصرفی آن تأمین شده ودر شب نیز شبکه های چراغ ها دورتادور آن کار گذاشته شده وروشن می شود.این درخت ها علاوه بر زیبایی یک المان شهری در زمینۀمحیط زیست وگیاه پیشرو بوده است که فضا وهوای گلدانی آن را علاوه بر زیبایی منظره مطبوع ومطلوب می کند.

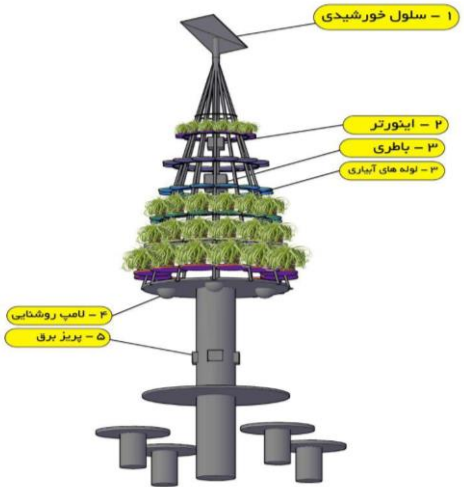
در بالای درخت واره های خورشیدی سلول ها و صفحات خورشیدی قرار گرفته است به منظوردریافت انرژی خورشید جهت تامین اهداف مورد نظر از جمله برای روشنایی وچرخاندن درخت . علاوه بر روشنایی وزیبایی محیط، با به حرکت درآمدن درخت واره های خورشیدی وزش نسیم گون مطبوعی همراه با رایحه گلهای طبیعی این محصول در محیط پیرامون آن رخ میدهد.

تصویر ۱ : درخت واره های خورشیدی . منبع : نگارنده

در ذکر کاربرد این محصول می بایست گفت ، درخت واره های خورشیدی علاوه بر دارا بودن تمامی مزایای یک درخت طبیعی، همانند سایه اندازی ، تلطیف هوای محیط ، ایجاد نشاط و سرزندگی به جهت جلوه های بصری و غیره ، دارای ویژگی های منحصر به فرد دیگری است که آن را از سایرمدل های پیشین خود متمایز می بخشد. از جمله اینکه در بسیاری از استان های کشور که با مشکل کم آبی وکم بود فضای سبز وگونه های گیاهی مواجه هستند ، می توان از این مدل همراه با گیاهان مقاوم و همگون با اقلیم آن استان ، تحت شرایط قابل کنترل و نگهداری با صرف کمترین هزینه آبیاری و محافظتی استفاده کرد ، و به علاوه اینکه شاخصه های مختص به آن از جمله

مصرف نکردن از حامل های انرژی وبحث زیبایی منظره وسایر موارد ذکر شده می توان کاربرد گسترده این مدل را اثبات کرد.

این سیستم به شکلی طراحی شده که با استفاده از انرژی خورشید در کنار محلی راحت برای استراحت و گپی با دوستان و آشنایان شرایط استفاده از امکاناتی مانند شارژ الکتریکی انواع موبایل و لپ تاپ ، استفاده از اینترنت بی سیم ، خرید شارژ ریالی خط موبایل ، آگاهی از اوقات دقیق شرعی با شنیدن اذان ، استفاده از یک پنل ۱۰۰ ولتی ، روشنایی مطلوب در هنگام شب و... را فراهم می کند .



تصویر ۲ : درخت واره های خورشیدی. منبع : نگارنده

۵- مزایای درخت واره های خورشیدی

با توجه به کاربرد گسترده از درخت واره هـای خورشـیدی در ایـران و درون مایه بلند مدت استفاده از ایـن درخـت هـا در سـالیان متمـادی آینده و از سوی دیگر اهمیت یافتن روز افزون مسأله حامل های انرژی در کشور، استفاده از روشی که بتواند بـه بهینـه سـازی سیسـتم هـای جاری و جلوگیری هر چه بیشتر از هدر رفت فعلی موجـود درسیسـتم های مورد استفاده کمک کند ،می تواند بسیار مورد توجه بوده ودر این زمینه راهگشا باشد .

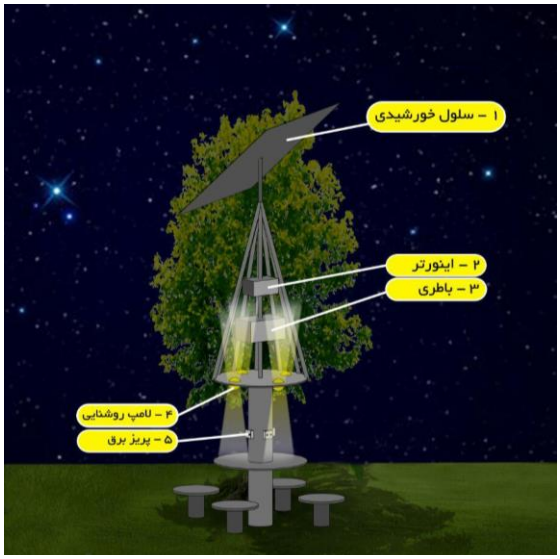
از جمله مزایای محصول مورد پژوهش عبارتند از :

۱. استفاده از سلول خورشیدی وانرژی تجدیدپذیر جایگرین برق شهری و سوخت فسیلی
۲. هرینه بسیار مناسب درقیاس با نمونه های مشابه و پیشین
۳. امکان تلطیف هوا و ایجاد نسیم در اثر چرخش سازه و آب جاری در سیستم
۴. استفاده از گل های طبیعی سازگار و همگون با اقلیم بستر به جای گل های مصنوعی
۵. ایجاد نور در شب به منظور دید مناسب وزیبایی و تامیین نیاز به برق برای عابران و کاربران
۶. امکان تغییر گونه گیاهی در پیکرهٔ درخت و امکان توسعه سازه درخت

۷- نتیجه گیری

حوضه ی زیبا سازی فضای شهری از قدمت کهنی برخوردار است و راه های بسیار متفاوتی نیز برای زیباسازی فضاهای شهری اسـتفاده شـده، که تا چند دهه گذشته عمدتا راه حل های طبیعی و استفاده از گونـه های متفاوت گیاهی بوده است، هر چنـد کـه در مـواردی حتـی گونـه هایی نامناسب با اقلیم ایـران آورده شـد کـه از آن دسـته میتـوان بـه "چمن" که بسیار وابسته به آبیاری است اشاره کرد.

اما عصر جدید به دلیل گسترش شهر ها وهمچنین اهمیت سـرعت در اجرای پروژه های زیر ساخت های شهری، کاهش منابع و همچنین صرفه جویی در هزینه ها ایده های کلان شهری این موضـوع رادر نظـر دارد که از فناوری های نوین وهمچنین ایده های خلاقانه در ایـن امـر استفاده کند.



تصویر ۳ : درخت واره های خورشیدی در شب . منبع : نگارنده

از چندی پیش در شهرها استفاده از المان ها و وسایلی بـاب شـد که عمدتا قرار بود کارگیاهان را انجام دهد وسعی داشت زیبایی وجلـوهٔ متفاوتی به پارک ها وفضاهای شهری ارائه دهد . یکی از این المان ها و وسایل درخت های مصنوعی بود که از جنس فلز تشکیل شده بـود و از رشته های برقی برای روشنایی در شب استفاده می شـد. معایـب ایـن درخت ها این بود که علاوه بر ناهمگون بودن در فضای گیاهی از هزینهٔ

ساخت زیاد وهمچنین برق مصرفی زیاد استفاده می کرد وهمچنین بـه [۷] سبب آنکه گیاهی در آن استفاده نمی شد مـورد اقبـال چنـدانی قـرار نگرفت با این حال به خاطر شرایطی که در بالا ذکر شد شـهرداری هـا کماکان هم مجبور به استفاده از آن ها می باشد.

درخت واره های خورشیدی، سازه هایی است که علاوه بر اسـتفاده گیاهـان طبیعـی درآن و ایجـاد فضـایی مطبـوع در اطـراف از سـلول خورشیدی در بالای سرآن قرار گرفته اسـت کـه بـه جهـت جـایگزین کردن منابع تجدید پذیر انرژی بجای سوخت های فسیلی که برق خود را تأمین می کند و از جلوه تکنولوژی وطبیعت درآن استفاده می شود.

هدف از این اختراع استفاده از انرژی پاک برای تولید انرژی الکتریکی با حداقل هزینه و بهترین کاربرد است.از این اختراع می توان در هر مکانی اعم از پارک ها ، معابر عمومی ، پارک های جنگلی و مناطق دور افتاده و صعب العبور مانند راه ها و محل های تفریحی کوهستانی استفاده نمود .

مراجع

[۱] جعفری مند، موسوی، میر سـعید ، " بررسـی کـاربرد انـرژی خورشـیدی و فناوری های نوظهور ساخت سلول های فتو ولتاییک در معمـاری پایـدار" ، سومین کنفرانس بین المللی پژوهش هـای کـاربردی در مهندسـی عمـران، معماری و مدیریت شهری، اسفند ۱۳۹۴.

[۲] ریگی, ساره، " بررسـی شـیوه سـاخت، عملکـرد و اسـتفاده از سـلول هـای خورشیدی" ، سومین کنفرانس بین المللـی علـوم و مهندسـی، اسـتانبول- کشور ترکیه، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا، ۱۳۹۵.

[۳] بقا ، نوبری، طاهری ، غزاله، لاله، فاطمه ، " بررسی اثـر دمـا و زاویـه تـابش خورشـید بـر روی رانـدمان سـلول خورشـیدی"، *نهمـین همـایش علمـی تخصصی انرژی هـای تجدیـد پـذیر، پـاک و کارآمـد*، تهـران، شـرکت هـم اندیشان انرژی کیمیا، ۱۳۹۵.

[۴] خاجوی, حسین و زهیر کردرستمی،" بهینه سازی جذب نـور در سـلولهای خورشیدی آلی فیلمنازک با استفاده همزمان از دو نانوسـاختار پلاسـمونیک " ،اولین کنفرانس دوسالانه نفت، گاز و پتروشـیمی خلـیج فـارس، بوشـهر، انجمن مهندسی شیمی ایران، دانشگاه خلیج فارس، ۱۳۹۵

[۵] درویشی, یوسف، " زیبا سازی فضای شهری و تأثیر آن بر روان شـهروندان شهر اردبیل" ، سومین کنفرانس علمی پژوهشی افـق هـای نـوین در علـوم جغرافیا و برنامه ریزی معماری و شهرسازی ایران، تهـران، انجمـن توسـعه و ترویج علوم و فنون بنیادین،۱۳۹۵.

[۶] درودی, محمدرضا و نیوشا امینیان، " ارزیابی مبلمان شـهری بـا تاکیـد بـر منظر شهری" ، دومین کنفرانس بین المللی یافته هـای نـوین پژوهشـی در مهندسی عمـران، معمـاری و مـدیریت شـهری، تهـران، کنفدراسـیون بـین المللی مخترعان جهان(IFIA) ، دانشگاه جامع علمی کاربردی،۱۳۹۵.

دشتی شفیعی, علی؛ رقیه فتحی و ساحله طاهری، " بررسـی عناصـر شـکل گیری یک گذرعابر پیاده" ، سومین کنفـرانس علمـی پژوهشـی افـق هـای نوین در علوم جغرافیا و برنامه ریـزی معمـاری و شهرسـازی ایـران، تهـران، انجمن توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین،۱۳۹۵.

[۸] نظری, فـرزاد، ، " مـدیریت بهینـه مصـرف آب در پردیسـه هـا فضـای سبز"، اولین همایش ملی مدیریت آب با رویکرد مصرف بهینه آب در بخش کشاورزی، همدان، دبیرخانه دائمی همایش ،۱۳۹۵.