

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی

و به پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه شهید بهشتی منتشر می‌شود:

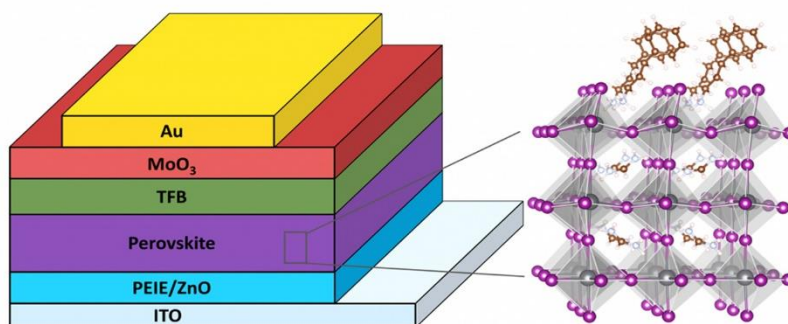
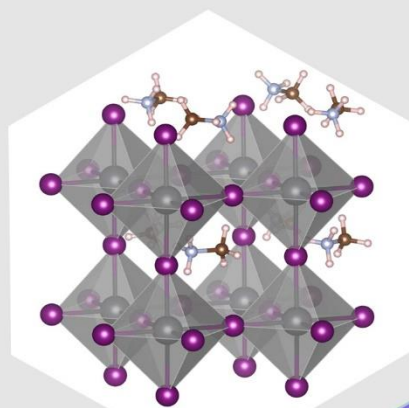
فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح

دستیابی به دانش فنی دیود نور گسیل پروسکایتی

مهلت ارسال درخواست

۱۴۰۳/۰۷/۳۰

۱۷۴



دیودهای نور گسیل پروسکایتی (PeLED) به‌عنوان فناوری نوین در صنعت اپتوالکترونیک

در سال‌های اخیر مورد توجه ویژه قرار گرفته‌اند. این دیودها دارای بازده کوانتومی بالا، شکاف باند

قابل تنظیم و قابلیت تولید نور در طیف‌های مختلف رنگی و فرآیند تولید ساده و ارزان (نسبت به دیودهای

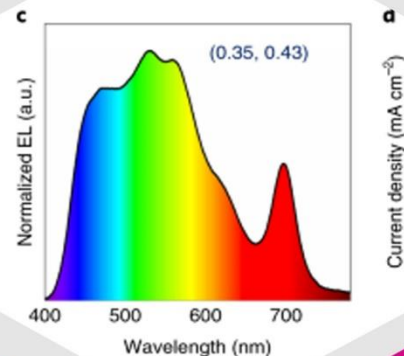
نیمه‌رسانای آلی) است. همچنین قابلیت تولید در دماهای پایین و انعطاف‌پذیری مواد پروسکایتی، ساخت

دیودهای نازک و سبک را تسهیل می‌کند که از کاربردهای اخیر آن می‌توان به نمایشگرهای خمیده اشاره کرد.

هدف این طرح، تولید دیودهای نور گسیل پروسکایتی انعطاف‌پذیر بر روی زیر لایه‌های فیبر نوری است که

توانایی گسیل نور در طیف آبی، قرمز و سبز با امکان تنظیم دقیق رنگ و شدت تابش ۳۰۰۰ کندل بر متر مربع

را فراهم می‌کنند.



✓ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

✓ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش بنیان مجاز است.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه کننده فناوری و متعاقباً، شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید. آنچه پیش رو دارید، عرضه فناوری یکی از هسته پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

۱. اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.
۲. درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی (ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
۳. پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت‌کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.
۴. در صورت توافق درخواست‌کننده منتخب (مشارکت‌کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت‌کننده» و «مجری» منعقد فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری طرح خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۵۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری خواهد پرداخت و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، بر عهده مشارکت‌کننده خواهد بود.
۵. حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت‌کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند «تسهیم مالکیت فکری» این فراخوان خواهد بود.
۶. تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.
۷. حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت‌کننده و مجری است.
۸. هرگونه سوال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱، ۰۲۱-۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱ و ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

خلاصه فناوری.

فناوری دیود نورگسیل پروسکایتی (PeLED) به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد مواد پروسکایت^۱، در حال تبدیل شدن به یک انتخاب برجسته در صنعت اپتوالکترونیک^۲ است. این دیودها از مواد پروسکایتی استفاده می‌کنند که دارای بازده کوانتومی بالا، شکاف باند قابل تنظیم و قابلیت تولید نور در طیف‌های مختلف رنگی هستند. علاوه بر این، فرآیند تولید این دیودها نسبت به نیمه‌رساناهای سنتی ساده‌تر و ارزان‌تر است و امکان ساخت دیودهای انعطاف‌پذیر و سبک را فراهم می‌کند.

ضرورت ساخت دیودهای نورگسیل پروسکایتی به دلیل مزایای قابل توجه این مواد در مقایسه با نیمه‌رساناهای سنتی مانند گالیم نیتريد و فسفیدها، به طور فزاینده‌ای مشهود است. این دیودها برای کاربردهایی مانند نمایشگرهای پیشرفته، منابع روشنایی نوین و دستگاه‌های پوشیدنی بسیار مناسب هستند. به طور کلی، فناوری دیودهای نورگسیل پروسکایتی تحولی بزرگ در زمینه اپتوالکترونیک به شمار می‌آید که به واسطه ویژگی‌های منحصر به فرد و قابلیت‌های برجسته خود، چشم‌اندازهای نوینی را پیش روی صنایع مختلف قرار می‌دهد.

از جمله اهداف این طرح، دستیابی به دانش فنی تولید دیودهای نورگسیل پروسکایتی انعطاف‌پذیر با استفاده از زیرلایه‌های فیبر نوری است. این دیودها باید توانایی گسیل طیف رنگ‌های آبی، قرمز و سبز را داشته باشند و امکان تنظیم دقیق رنگ‌ها و شدت تابش نیز فراهم شود. هدف اصلی، رسیدن به شدت نوری ۳۰۰۰ کندل بر متر مربع است که معیاری از روشنایی بالا و کارآمدی این دیودها محسوب می‌شود. علاوه بر این، تأکید بر قابلیت انعطاف‌پذیری و استفاده از زیرلایه‌های فیبر نوری، دیودهای تولیدی را برای کاربردهای پیشرفته‌ای نظیر نمایشگرهای انعطاف‌پذیر و منابع روشنایی هوشمند مناسب می‌سازد. دستیابی به این اهداف می‌تواند گامی مؤثر در توسعه فناوری‌های اپتوالکترونیک نوین باشد.

۳

¹ perovskite

² Optoelectronics

درباره تیم پژوهشی

نام و نام خانوادگی	وضعیت شغلی	همکار/مشاور طرح	رشته/مقطع تحصیلی
عزالدین مهاجرانی	استاد تمام پژوهشکده لیزر و پلاسما-دانشگاه شهید بهشتی	مجری	دکتری فیزیک اتمی ملکولی
محمد رضا صادقی قیری	دانشجوی دکترا	همکار	کارشناسی ارشد فوتونیک
علی اکبر رستمی	دانشجوی دکترا	همکار	کارشناسی ارشد فوتونیک

این تیم متشکل از اعضای آزمایشگاه فوتونیک مواد آلی و پلیمرها در پژوهشکده لیزر و پلاسما دانشگاه شهید بهشتی است. دکتر مهاجرانی به مدت پنج سال ریاست این پژوهشکده را بر عهده داشته و چندین طرح پژوهشی در زمینه طراحی و ساخت ادوات میکروالکترونیکی و میکروفوتونیک از مواد آلی و پلیمر، با همکاری معاونت علمی ریاست جمهوری، به مرحله اجرا رسانده‌اند. همچنین، ایشان ثبت چند اختراع داخلی از جمله "سامانه اپتیکی تشخیص و تعیین غیرمخرب باقی‌مانده سموم در محصولات کشاورزی مبتنی بر اسپکتروسکوپی مرئی و فروسرخ نزدیک"، "سنسور ولتاژ بالا بر اساس بیضی سنجی غیر خطی"، "عینک پلیمری محافظ لیزر" و دو US Patent با عناوین "System for detecting a target materials using liuid crystals" و "Organic LED having increased illumination" را در کارنامه خود دارند

رزومه دکتر مهاجرانی و مقالات چاپ شده ایشان در [اینجا](#) قابل مشاهده است.

ضرورت مسئله

در اواسط قرن بیستم، نیمه‌رساناها تحولی بزرگ در صنایع الکترونیک و اپتوالکترونیک ایجاد کردند که دیودهای نورگسیل (LED) مبتنی بر نیمه‌رساناهای معدنی یکی از مهم‌ترین کاربردهای آنهاست. اخیراً، مواد پروسکایتی با ساختار بلوری منحصر به فرد و خواص الکترونیکی منعطف، در توسعه فناوری‌های پیشرفته مانند سلول‌های خورشیدی و دیودهای نورگسیل به کار گرفته شده‌اند. پایداری مکانیکی و حرارتی در برخی ترکیبات، سازگاری با فرآیندهای چاپ و تولید در مقیاس بزرگ، از دیگر مزایای پروسکایت‌ها است که آنها را برای آینده صنعت الکترونیک اقتصادی و کاربردی می‌سازد. قابلیت تولید در دماهای پایین و انعطاف‌پذیری این مواد، ساخت دیودهای نازک و سبک را تسهیل می‌کند که از کاربردهای اخیر آن می‌توان به نمایشگرهای خمیده اشاره کرد. علاوه بر این، هزینه پایین تولید و فرآیند ساخت ساده‌تر نسبت به نیمه‌رساناهای متداول، امکان تولید انبوه این دیودها را فراهم می‌سازد و زمینه‌ساز گسترش کاربردهای نوین در فوتونیک، مخابرات نوری و فناوری‌های سبز می‌شود.

از جمله چالش‌های ساخت دیود نورگسیل پروسکایتی می‌توان به انعطاف‌پذیری دیود با ایجاد هماهنگی مناسب بین لایه پروسکایتی و لایه‌های انتقال حفره و الکترون، پایداری بلندمدت مواد پروسکایتی به کار رفته در دیود (افزودن لایه‌های محافظ، استفاده از ساختارهای بسته‌بندی چندلایه و بهبود کیفیت مواد پروسکایتی) اشاره کرد.

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری):

"دستیابی به دانش فنی دیود
نورگسیل پروسکایتی"

مسئله اصلی تحقیق

هدف از این طرح، ساخت دیود نورگسیل پروسکایتی انعطاف‌پذیر با زیرلایه‌های فیبر نوری است که قادر به گسیل طیف رنگ‌های آبی، قرمز و سبز باشد و امکان تنظیم دقیق این رنگ‌ها و شدت تابش دیود به ۳۰۰۰ کندل بر متر مربع را فراهم کند. در فرآیند ساخت این دیود از فناوری‌های پیشرفته‌ای از جمله فناوری پاشش^۳، به‌کارگیری مواد پیشرفته (مواد پروسکایتی هیبریدی و لایه‌های انتقال حفره و الکترون^۴) و پوشش‌دهی دورانی^۵ استفاده می‌شود.

مراحل انجام پژوهش به شرح زیر است:

۱. ساخت الکترودهای شفاف و رسانا از جنس اکسید قلع ایندیم (ITO)

۲. بهبود خواص چسبندگی، عملکرد و مقاومت سطحی الکترودهای ITO به روش اصلاح سطح

۳. آمیزه‌سازی هالیدهای فلزی (سرب یدید یا سرب برومید) و کاتیون‌های آلی (متیل آمونیوم) به جهت

آماده‌سازی پیش‌سازهای پروسکایت

۴. لایه‌بندی قطعه اولیه به روش پوشش‌دهی دورانی به شرح زیر:

- پلی‌استایرن سولفونات (یک لایه رسانا و شفاف)

- پلی‌فلورین وینیل کربازول (لایه انتقال‌دهنده حامل)

- متیل آمونیوم برومید سرب (ترکیب پروسکایتی)

- پلی‌متیل متاکریلات (لایه عایق)

۵. پوشش‌دهی قطعه اولیه دیود با استفاده از روش تیغه‌گذاری با خمیر نقره

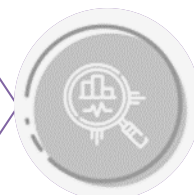
۳ Sputtering
۴ PEDOT
۵ Spin Coating

۶. بهینه‌سازی تابش دیود پروسکایتی (منطبق بر استانداردهای بازدهی نوری، رنگ و دمای رنگ، طول عمر و دوام، ایمنی الکتریکی و حرارتی، پایداری نوری و کنترل کیفی



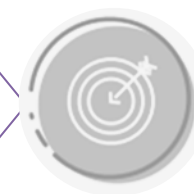
مزایا

- تولید نور با بازدهی کوانتومی بسیار بالا
- شکاف باند قابل تنظیم و تولید طیف گسترده‌ای از رنگ‌ها
- قابلیت نصب دیود بر روی زیرلایه‌های انعطاف‌پذیر و استفاده در دستگاه‌های پوشیدنی و نمایشگرهای خمیده، با حفظ سبکی
- پایداری حرارتی و مکانیکی و امکان ساخت در دمای پایین



کاربرد

- نمایشگرها، میکرونمایشگرها و نمایشگرهای نازک و انعطاف‌پذیر
- دستگاه‌های الکترونیکی پوشیدنی مانند ساعت‌های هوشمند و عینک‌های واقعیت افزوده
- سنسورهای نوری و سیستم‌های تشخیص نوری
- سیستم‌های فوتونیکی و ارتباطات نوری



خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- دیود نورگسیل پروسکایتی انعطاف‌پذیر با زیرلایه‌های فیبر نوری
- امکان گسیل طیف رنگ‌های آبی، قرمز و سبز با امکان تنظیم آن‌ها
- شدت تابش دیود نورگسیل ۳۰۰۰ کندل بر متر مربع



هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۶۰۰ میلیون تا ۸۰۰ میلیون تومان
- مدت‌زمان اجرای طرح بین ۱۲ تا ۱۶ ماه



تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت‌کننده در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب‌دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و با توجه به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه‌دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).

ارسال درخواست

- درخواست‌های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۳۰ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰ نمابر: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۱۱۵

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود شرقی،
شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان

پست الکترونیک: info@inif.ir



تلفن: ۰۲۱۶۶۵۳۳۸۶۴-۶۶۵۳۹۷۳۴

کدپستی: ۱۴۵۹۸۵۳۳۹۵

تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید تیموری، به سمت بزرگراه شیخ
فضل الله نوری، خیابان لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴

پست الکترونیک: info@boomerangtt.com