



زنده یاد استاد دکتر حسین موحدان

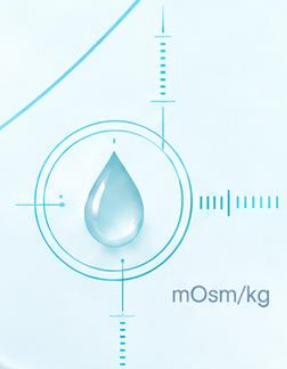


گrent پژوهشی استاد موحدان ۱۴۰۵

طراحی، ساخت و اعتبارسنجی دستگاه بومی اندازه گیری اسمولاریته اشک

— Tear Osmolarity Measurement Device —

مرکز تحقیقات چشم پزشکی پوستچی
دانشگاه علوم پزشکی شیراز



مجمع خیران نخبه پرور فارس



بنیاد ملی خنجران



مرکز تحقیقات چشم پزشکی پوستچی



کاربرگ تعریف صورت مسئله

۱. نام شرکت/ سازمان: مرکز تحقیقات چشم پزشکی پوستچی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۲. حوزه فعالیت: چشم پزشکی

۳. عنوان مسئله (مسائل):

- طراحی، ساخت و اعتبارسنجی دستگاه بومی اندازه گیری اسمولاریته اشک (Tear Osmolarity Measurement Device) با حجم نمونه بسیار کم

۴. حوزه تخصصی مسئله (امکان انتخاب بیش از یک گزینه وجود دارد):

فنی و مهندسی: برق ☐ ؛ مکانیک و هوافضا ☐ ؛ مهندسی شیمی و مواد ☐ ؛ عمران ☐ ؛ کامپیوتر و فناوری اطلاعات ☐ ؛ سایر (عنوان):

علوم پایه: ریاضیات ☐ ؛ فیزیک ☐ ؛ شیمی ☐ ؛ سایر (عنوان):

کشاورزی و محیط زیست: کشاورزی ☐ ؛ علوم دامی ☐ ؛ سایر (عنوان):

زیست فناوری و پزشکی: زیست فناوری ☐ ؛ پزشکی و سلامت ☐ ؛ سایر (عنوان):

علوم انسانی: ادبیات ☐ ؛ حقوق ☐ ؛ جامعه شناسی ☐ ؛ روانشناسی ☐ ؛ سایر (عنوان):

هنر: هنر ☐ ؛ معماری ☐ ؛ سایر (عنوان):

۵. شرح مختصر مسئله

اندازه گیری **Tear Osmolarity** یکی از شاخص های عینی و کمی در ارزیابی وضعیت سطح چشم و به ویژه بررسی بیماران مبتلا به **Dry Eye Disease** است. دستگاه های تجاری موجود برای اندازه گیری اسمولاریته اشک عمدتاً وارداتی بوده و هزینه بالای دستگاه، قطعات مصرفی و محدودیت دسترسی به **Disposable Test Card / Sensor** استفاده گسترده از این روش را در مراکز درمانی و تحقیقاتی کشور محدود کرده است.

مرکز تحقیقات چشم پزشکی پوستچی در نظر دارد با استفاده از ظرفیت یک تیم بین رشته ای متشکل از رشته های مهندسی پزشکی، برق، مکانیک، مواد، میکروفلوئیدیک و علوم پزشکی، یک سامانه بومی برای اندازه گیری اسمولاریته اشک طراحی و ساخته شود.

دستگاه باید قادر باشد با استفاده از **حجم بسیار کم اشک**، پارامتر فیزیکی یا الکتروشیمیایی متناسب با اسمولاریته نمونه را اندازه گیری کرده و پس از پردازش و کالیبراسیون، مقدار اسمولاریته را بر حسب **mOsm/L** نمایش دهد.

در طراحی می توان روش هایی نظیر **Electrical Conductivity / Impedance Measurement** و یک **Microfluidic Sampling System** را بررسی و با توجه به دقت، تکرارپذیری، قیمت تمام شده و امکان ساخت داخلی، روش مناسب را انتخاب کرد.

محورهای اصلی پروژه شامل موارد زیر خواهد بود:

۱. بررسی روش های موجود اندازه گیری اسمولاریته در حجم های بسیار کم و انتخاب روش مناسب برای اشک؛
۲. طراحی سیستم نمونه گیری با حداقل حجم ممکن اشک؛
۳. طراحی و ساخت **Sensor** یا **Microfluidic Cartridge** مناسب؛

۴. طراحی مدار اندازه‌گیری و پردازش سیگنال؛ ۵. طراحی الگوریتم تبدیل سیگنال اندازه‌گیری شده به Osmolarity؛ ۶. ساخت Prototype دستگاه و طراحی Housing مناسب برای کاربرد بالینی؛ ۷. انجام Calibration با محلول‌های استاندارد با اسمولاریته مشخص؛ ۸. ارزیابی Accuracy، Precision، Repeatability و Reproducibility دستگاه؛ ۹. مقایسه نتایج Prototype با روش مرجع یا دستگاه تجاری استاندارد در صورت دسترسی؛ ۱۰. بررسی امکان کاهش قیمت تمام‌شده و طراحی Cartridge مصرفی قابل تولید داخل. هدف نهایی، دستیابی به یک Prototype عملکردی و قابل توسعه به محصول پزشکی است که بتواند بستر لازم برای مطالعات تحقیقاتی، ثبت اختراع، توسعه محصول و در مراحل بعد اخذ مجوزهای تجهیزات پزشکی را فراهم کند.
۶. برآورد هزینه تجهیزاتی موردنیاز طرح: با توجه به اینکه بخشی از تجهیزات آزمایشگاهی و تحقیقاتی در دانشگاه موجود است، برآورد اولیه تجهیزات و مواد اختصاصی موردنیاز پروژه: ۳۰۰ میلیون تومان خواهد بود. هزینه نهایی پس از انتخاب روش اندازه‌گیری و طراحی اولیه قابل تعیین دقیق‌تر خواهد بود.
۷. خروجی‌های موردانتظار: ۱. طراحی علمی و مهندسی کامل سیستم اندازه‌گیری Tear Osmolarity؛ ۲. ساخت حداقل یک Prototype عملکردی دستگاه؛ ۳. طراحی سیستم برداشت اشک با حجم بسیار کم؛ ۴. طراحی و ساخت Sensor یا Microfluidic Cartridge اختصاصی؛ ۵. طراحی مدار الکترونیکی و سیستم پردازش سیگنال؛ ۶. تدوین پروتکل Calibration دستگاه؛ ۷. تعیین Accuracy، Precision و Repeatability سیستم؛ ۸. دستیابی به محدوده اندازه‌گیری مناسب برای نمونه‌های Tear Osmolarity؛ ۹. تهیه مستندات فنی، نقشه‌ها، مدارها و روش ساخت دستگاه؛ ۱۰. انجام مطالعه اولیه مقایسه‌ای با روش مرجع یا دستگاه استاندارد در صورت دسترسی؛ ۱۱. بررسی Feasibility تولید داخلی Cartridge مصرفی با قیمت مناسب؛ ۱۲. تهیه حداقل یک گزارش فنی قابل استفاده برای توسعه محصول؛ ۱۳. بررسی قابلیت ثبت اختراع (Patent) برای بخش‌های نوآورانه طراحی؛ ۱۴. ایجاد زمینه برای اجرای یک طرح پژوهشی و انتشار حداقل یک مقاله علمی در زمینه طراحی و Validation دستگاه؛ ۱۵. فراهم کردن مقدمات تبدیل Prototype به یک Medical Device قابل تولید در مراحل بعدی.

۸. نام استاد خبره پیشنهادی (مطابق اقتضائات طرح شهید احمدی روشن؛ در صورت تمایل): یک عضو هیئت علمی چشم پزشکی / به همراه یک عضو هیئت علمی مهندسی پزشکی یا برق با تجربه طراحی Sensor و تجهیزات پزشکی	
۹. نام و شماره تماس (تلفن همراه) فرد رابط شرکت/ سازمان برای دریافت اطلاعات تکمیلی و یا دعوت در جلسات مرتبط:	نام و نام خانوادگی: مجتبی حیدری شماره همراه: ۰۹۱۷۲۰۵۱۷۹۸