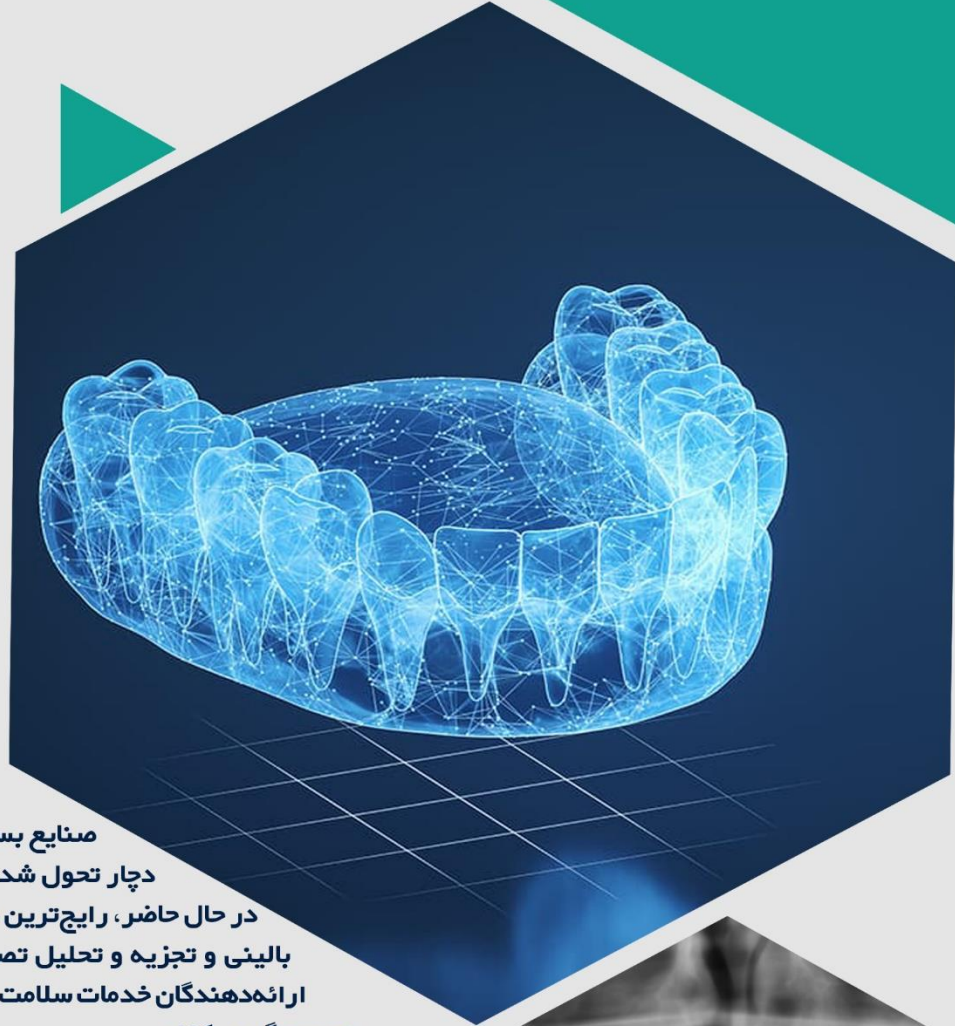
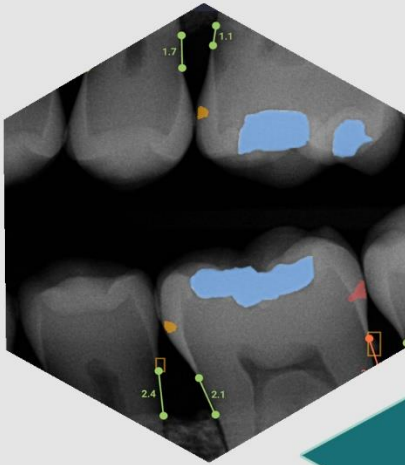


۱۲۱

## سامانه هوشمند تشخیص بیماری های دندان مبتنی بر تصاویر پانورامیک (OPG)

مهلت ارسال درخواست:

۱۴۰۳/۰۱/۱۵



منابع بسیاری با توسعه تکنولوژی های جدید مانند هوش مصنوعی

دچار تحول شده اند که حوزه بهداشت و سلامت هم از این دسته هستند.

در حال حاضر، رایج ترین نقش هوش مصنوعی در پزشکی، پشتیبانی تصمیم گیری

بالینی و تجزیه و تحلیل تصویربرداری است. ابزارهای پشتیبانی تصمیم بالینی به

ارائه دهندگان خدمات سلامت کمک می کنند تا با فراهم کردن دسترسی سریع به اطلاعات

تصمیم گیری کنند.

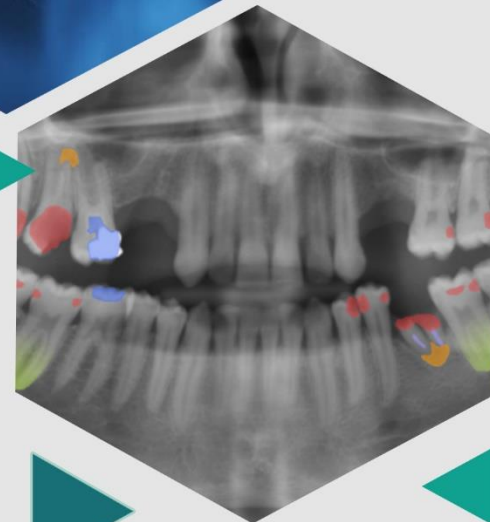
در این طرح پژوهشی مجری ابتدا به پردازش داده و بررسی انواع مدل هوش مصنوعی تشخیص

بیماری دندان مبتنی بر تصویر می پردازد و سپس با ایجاد مدل هوش مصنوعی به اعتبار سنجی و رفع

خطای مدل می پردازد تا در نهایت خروجی تحقیق، مدل هوش مصنوعی با قابلیت تشخیص بیماری های

دهان و دندان با استفاده از تصاویر OPG با دقت ۹۰% باشد. از جمله بیماری های مدنظر برای توسعه

مدل می توان به RCF, amalgam filling, amalgam and post, Distal Caries, Mesial Caries اشاره کرد.



✓ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» 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 شرکت ها و شتاب دهنده های دانش بنیان مجاز است.



## باسمه 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 عرضه‌کننده 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 ۱۴۰۳/۰۱/۱۵ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ([www.ghazal.inif.ir](http://www.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 ۷۰ 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 به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷ و ۰۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱ داخلی ۲۲۱)

## خلاصه فناوری

در دنیای امروز، هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته، به صورت گسترده در حوزه‌های مختلفی از جمله سلامت مورد استفاده قرار گرفته است و تلاش‌های فراوانی برای بهبود تشخیص، پیش‌بینی و درمان بیماری‌ها از این طریق صورت می‌گیرد. هوش مصنوعی در دندان پزشکی یکی از مهم‌ترین دستاوردهای انسان در علم پزشکی است که باعث افزایش کیفیت خدمات درمانی می‌شود. الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تشخیص انواع بیماری‌های مرتبط با دندان می‌توانند با دقت بالایی عمل کنند و به تبع آن به درمان درست، کمک بیشتری کنند.

در این تحقیق، با استفاده از هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌های تصاویر<sup>1</sup> OPG، بیماری‌های دهان و دندان تشخیص داده خواهد شد. این سیستم قادر خواهد بود بیماری‌هایی مانند پریودنتال<sup>2</sup>، پوسیدگی و آبسه را با دقت بالاتری نسبت به سیستم‌های غربالگری فعلی شناسایی کند. تیم تحقیقاتی شامل متخصصانی در زمینه هوش مصنوعی و دندان پزشکی هستند که برای توسعه این سامانه همکاری خواهند کرد. مراحل پژوهش شامل جمع‌آوری داده، استخراج ویژگی<sup>3</sup>، آموزش و آزمایش مدل و استقرار سیستم است.

<sup>1</sup> Ortho Pantomo Gram

<sup>2</sup> periodontitis

<sup>3</sup> Feature extraction



## درباره تیم پژوهشی

ر	نام و نام خانوادگی	رشته و مقطع تحصیلی	وضعیت فعلی	نقش در طرح
۱	سیماسادات لاری	دکتری تخصصی دندان پزشکی	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان	مجری
۲	عباس شگری	دکتری تخصصی دندان پزشکی	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان	همکار
۳	فائزه یوسفی	متخصص تصویربرداری دهان، فک و صورت	هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان	همکار
۴	بهداد سپهری	دانشجوی دندان پزشکی	دانشجو	همکار
۵	صدف سیمین پور	دانشجوی دندان پزشکی	دانشجو	همکار
۶	منا احمدی	دانشجوی دندان پزشکی	دانشجو	همکار
۷	علیرضا عقیلی	ارشد مدیریت اجرایی	مشاور توسعه کسب و کار	همکار

دکتر سیماسادات لاری، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان، دانش آموخته دکتری دندان پزشکی از دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی هستند. تیم حاضر به سرپرستی دکتر لاری، متشکل از اساتیدی نظیر دکتر شگری و دکتر یوسفی با تخصص رادیوگرافی و رادیولوژی فک و صورت، تعدادی از دانشجویان دندان پزشکی و همراهی آقای عقیلی به عنوان مشاور توسعه کسب و کار اجرا خواهد شد.

## ضرورت مسئله

با توجه به پیشرفت‌های اخیر در علوم کامپیوتر و انفورماتیک، هوش مصنوعی به سرعت به بخش جدایی‌ناپذیر از مراقبت‌های بهداشتی مدرن تبدیل شده است و الگوریتم‌های هوش مصنوعی و سایر برنامه‌های کاربردی مجهز به آن برای کمک به پزشکان در محیط‌های بالینی و تحقیقاتی در حال توسعه هستند.

در حال حاضر، رایج‌ترین کاربرد هوش مصنوعی در علوم پزشکی در پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی و تجزیه و تحلیل تصویربرداری است. ابزارهای پشتیبانی تصمیم بالینی به ارائه‌دهندگان خدمات سلامت کمک می‌کنند تا با فراهم کردن دسترسی سریع به اطلاعات یا تحقیقات مرتبط با بیمار، درباره درمان‌ها، داروها، سلامت روان و سایر نیازهای بیمار تصمیم‌گیری کنند.

هدف از تعریف این تحقیق، بهره‌برداری از تصاویر OPG برای تشخیص بیماری‌های دهان و دندان با استفاده از هوش مصنوعی است. از جمله کاربردهای این فناوری، بهره‌برداری در مراکز خدمات درمانی دهان و دندان به‌عنوان دستیار دندانپزشک جهت تشخیص بیماری، استفاده به‌عنوان دستیار گزارش‌نویس هوشمند در مراکز رادیولوژی و رادیوگرافی و در شرکت‌های بیمه جهت ارزیابی پرونده‌های خسارت‌های دندان‌پزشکی است.

## مسئله اصلی تحقیق

### (عرضه فناوری):

« سامانه هوشمند تشخیص  
بیماری‌های دندان مبتنی بر  
تصاویر پانورامیک (OPG) »

## مسئله اصلی تحقیق

خروجی حاصل از این پروژه تحقیقاتی، سامانه هوشمند به عنوان دستیار دندانپزشک است که با تحلیل داده‌های OPG به تشخیص بیماری‌های دندان و ارائه درمان مورد نیاز می‌پردازد. هسته اصلی این سامانه شامل چند شبکه عصبی آموزش داده است که با تصویر پانورامیک دندان به بررسی وضعیت دندان‌ها می‌پردازد. فعالیت این شبکه‌ها به شرح زیر است:

شبکه اول به بررسی وضوح تصویر، میزان شفافیت و بررسی سایه عکس‌ها می‌پردازد و با حذف نویزهای تصاویر منجر به تشخیص دقیق‌تر می‌شود، در مرحله بعد سگمنت‌بندی<sup>4</sup> تصاویر انجام می‌شود که فک بالا، پایین و هر کدام از دندان‌ها مشخص و تقسیم‌بندی می‌شوند. در مرحله آخر دندان و نوع درمان مورد نیاز تشخیص داده می‌شود. از فناوری‌های مورد استفاده در این طرح می‌توان به روش‌های هوش مصنوعی با یادگیری کم، یادگیری تقویتی<sup>5</sup> و شبکه عصبی پیچشی (CNN<sup>6</sup>) اشاره کرد.

مراحل انجام پروژه به شرح زیر است:

- گردآوری و پردازش داده
- بررسی انواع مدل هوش مصنوعی و متناسب‌سازی داده
- ایجاد مدل هوش مصنوعی
  - آموزش مدل
  - اعتبارسنجی
  - آزمون

<sup>4</sup> Segmentation

<sup>5</sup> reinforcement learning

<sup>6</sup> convolutional neural network

- اعتبارسنجی و رفع خطای مدل
- مدل هوش مصنوعی با قابلیت تشخیص بیماری های دهان و دندان با استفاده از تصاویر OPG

### کاربرد

- ارزیابی ریسک سلامت دهان و برنامه ریزی درمانی
- بهره گیری در صنعت بیمه برای طراحی بیمه های شخص محور دندان پزشکی



### هزینه و زمان اجرای طرح

- هزینه اجرای طرح در بازه ۶۰۰ تا ۸۰۰ میلیون تومان برآورد می شود.
- مدت زمان اجرای طرح بین ۱۰ تا ۱۲ ماه برآورد می شود..



## خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- مدل هوش مصنوعی با قابلیت تشخیص بیماری‌های دهان و دندان با استفاده از تصاویر OPG با دقت ۹۰٪
- بیماری‌های دهان و دندان مدنظر برای توسعه مدل شامل موارد زیر است:

RCF	۱
amalgam filling	۲
amalgam and post	۳
Distal Caries	۴
Mesial Caries	۵
Occlusal Caries	۶
R Caries	۷
B/L Caries	۸
decay	۹
Composite filling	۱۰
composite and post	۱۱
horizontal bone loss	۱۲
vertical bone loss	۱۳
periapical lesion	۱۴
pfm	۱۵
pfm and post	۱۶
bridge and post	۱۷
bridge and post and core	۱۸





## تسهیم مالکیت فکری

- مالکیت معنوی: مشارکت کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت کننده در ژورنال های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست اندرکاران مجاز خواهد بود.
- مالکیت منافع مادی: سهم مشارکت شرکت/شتاب دهنده 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 توسعه دهنده، سهم مالکیت قابل مذاکره و توافق است).



## ارسال درخواست

- درخواست های مشارکت صرفاً باید در چارچوب مورد نظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۵ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی [ghazal.inif.ir](http://ghazal.inif.ir) ثبت شوند. درخواست هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش های 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 شرکت‌های دانش بنیان

پست الکترونیک: [info@inif.ir](mailto: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](mailto:info@boomerangtt.com)