

# شناسایی مبتلایان به بیماری آلزایمر با بررسی نوارالکتریکی مغز توسط روش‌های یادگیری ماشین

امیرحسین چمنیا<sup>۱</sup>، علی مهری<sup>۱</sup>، مریم جماعتی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، دانشکده علوم پایه، گروه فیزیک  
<sup>۲</sup>آموسسه آموزش عالی الکترونیکی ایرانیان، دانشکده مهندسی کامپیوتر

## چکیده

استفاده از فناوری یادگیری ماشین می‌تواند منجر به استخراج الگوهای خاص از داده‌های مورد نظر شود. در این پژوهش با استخراج ویژگی توان باندهای فرکانسی از داده‌های نوار الکتریکی مغز افراد سالم و مبتلا به بیماری آلزایمر، و بهره‌گیری از پنج روش یادگیری ماشین (درخت تصمیم، ماشین بردار پشتیبان، جنگل تصادفی، ماشین تقویت اندک گرادیان و شبکه‌های عصبی مصنوعی) دسته‌بندی نمونه‌ها به صورت باینری برای شناسایی مبتلایان به بیماری آلزایمر انجام شده است. بهترین نتیجه در انجام این فرآیند، با دقت قابل توجه ۹۴.۲۶٪ به کمک روش شبکه‌های عصبی مصنوعی به دست آمد.

## پیش‌گفتار

بیماری آلزایمر عامل اصلی زوال عقل می‌باشد و یکی از بزرگترین چالش‌های مراقبت پزشکی در قرن حاضر به شمار می‌آید. بیش از ۴۰ میلیون نفر در سراسر جهان از زوال عقل رنج می‌برند و انتظار می‌رود این تعداد هر ۲۰ سال دو برابر شود. افزایش سریع تعداد بیماران مبتلا به زوال عقل، به طور عمده آلزایمر، منجر به رشد شدید تحقیقات متمرکز بر درمان این بیماری شده است. با این حال، علی‌رغم تمام تلاش‌های انجام شده، در حال حاضر هیچ گزینه‌ی درمانی موثری برای این بیماری وجود ندارد [۱].

نوار الکتریکی مغز<sup>۱</sup> فعالیت الکتریکی مغز را نشان می‌دهد و به کمک آن می‌توان ناهنجاری‌های امواج مغزی مرتبط با اختلالات خاص را شناسایی کرد [۲]. از این رو نوار مغز علاوه بر ارزیابی بالینی و تصویربرداری، به روشی بالقوه برای شناسایی و پایش بیماری آلزایمر تبدیل شده است. با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین، می‌توان داده‌های نوار مغزی را به‌طور خودکار برای یافتن الگوهای خاص که ممکن است به بیماری اشاره کند، تجزیه و تحلیل کرد. در این پژوهش قصد داریم به کمک روش‌های یادگیری ماشین از داده‌های نوار مغز نمونه‌های انسانی، مبتلایان به بیماری آلزایمر را شناسایی نماییم.

## بررسی داده‌های نوار الکتریکی مغز استفاده شده

مجموعه داده‌ی استفاده شده، نوار الکتریکی مغز ضبط شده در حالت ساکن با چشم بسته از ۶۵ نفر شامل ۳۶ بیمار مبتلا به آلزایمر و ۲۹ فرد سالم می‌باشد [۳]. داده‌ها توسط دستگاهی شامل ۱۹ الکتروود اصلی و ۲ الکتروود مرجع، بر اساس سیستم بین المللی ۱۰-۲۰ جمع‌آوری شده‌اند [۴]. نرخ نمونه برداری ۵۰۰ هرتز و وضوح  $10 \mu V/mm$  است. در مجموع ۴۸۵/۵ دقیقه نوار مغز از بیماران مبتلا به آلزایمر و ۴۰۲ دقیقه از افراد سالم جمع‌آوری شده است. سیگنال‌ها پس از اعمال فیلتر باند

<sup>1</sup> Electroencephalogram (EEG)