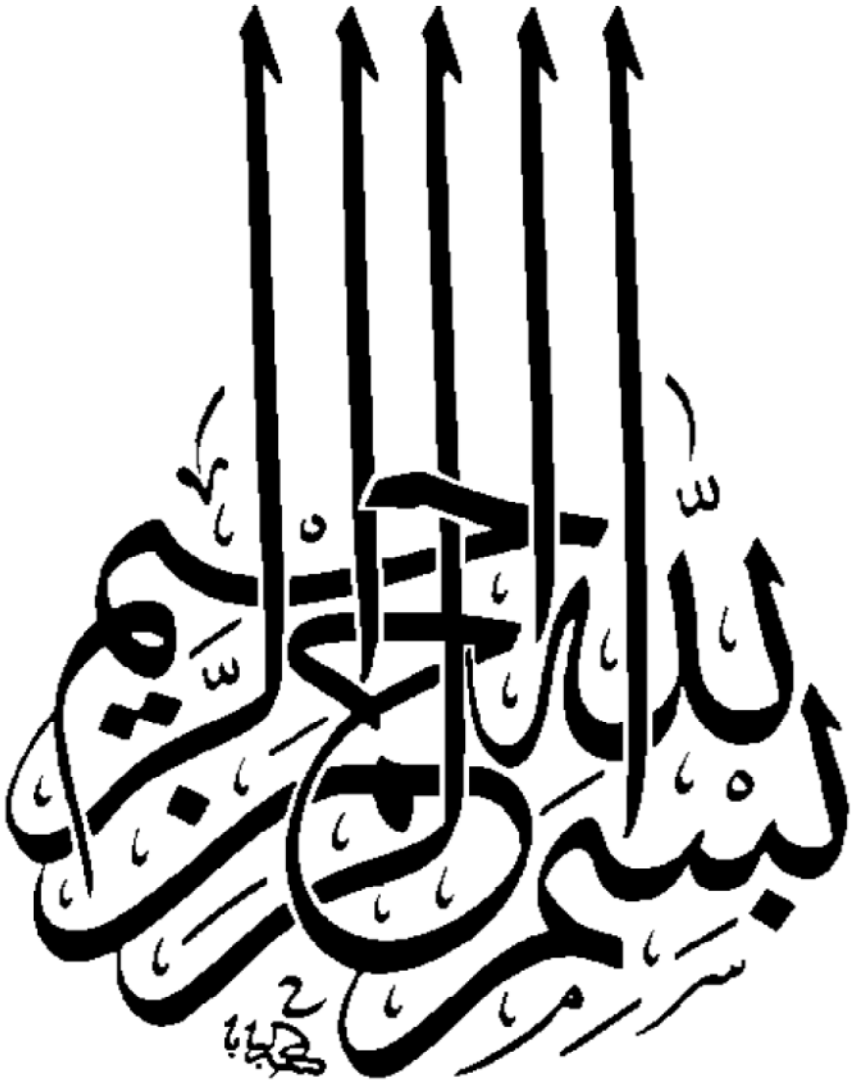
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه شاهد

دانشکده فنی و مهندسی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد

مهندسی پزشکی-بیوالکتریک

عنوان:

بکارگیری روش های غیرخطی در تشخیص و طبقه بندی کودکان مبتلا به ADHD با استفاده از پاسخ شنوایی ساقه مغز و طبقه بندی کننده Wavelet-SVM

استاد راهنما:

دکتر علی مطیع نصرآبادی

استاد مشاور:

دکتر سعید ملایری

نام دانشجو:

زینب اسماعیل پور

شهریور ۹۱

تقدیم به نگاه پرمهر پدر و مادر عزیزم

بزرگوارانی که در تمامی مراحل زندگی همواره پناهم بوده و در روزهای سخت با دستان پرمهرشان یاریم کرده‌اند.

بسم ربّ النور

باز خدا را حمد کنیم، در مقابل هر نعمتی که از او به ما عطا شده و بر جمیع گذشتگان و بازماندگان بندگانش عطا کرده؛ حمدی که عدد آن مانند جمع موجوداتی که علم بی‌انتهایش بر آنها احاطه دارد باشد، حمدی که ابدی و سرمدی و تا انتهای روز قیامت رسد.

(صحیفه سجادیه)

حمد و سپاس خداوند یکتا را که با توکل بر او و تکیه بر توفیقاتش توانستم مرحله‌ای دیگر از مراحل تحصیل را پشت سر نهم.

از استاد گرانقدرم **جناب دکتر نصرآبادی** صمیمانه به خاطر زحماتشان تشکر کرده و برای ایشان سربلندی، سلامتی و موفقیت روزافزون آرزومندم.

از پدر و مادر مهربانم که همیشه یار و همراه من بوده‌اند و همواره دعایشان تکیه گاه و قوت قلبم بوده، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم و از درگاه الهی برایشان سلامتی و سربلندی را خواهانم.

همچنین از دوستان و عزیزانی که همراه و راهنمای من در طی اجرای این پروژه بوده‌اند، صمیمانه متشکرم.

کلیه حقوق این پروژه متعلق به

دانشگاه شاهد می باشد.

***استفاده از این رساله با ذکر منبع بلامانع است.**

چکیده:

ADHD اختلالی است که در آن پرتحرکی، بی توجهی و رفتارهای ناگهانی بیشتر و شدیدتر از کودکان دیگر وجود دارد. ۳ تا ۵ درصد کودکان مبتلا به این اختلال هستند و در پسرها شایع تر است. علائم این بیماری قبل از ۷ سالگی شروع می‌شود ولی اغلب در مدرسه مشکلات جدی ایجاد می‌گردد. در حال حاضر تشخیص کودکان ADHD بر اساس استاندارد DSM-IV و وابسته به رفتار کودک است. تشخیص سنتی این اختلال وابسته به پاسخ‌هایی است که والدین و معلم کودک به پرسشنامه‌ها می‌دهند و اشتباهات، عدم درک مفاهیم سوال و کتمان حقایق از عمده دلایلی است که احتمال اشتباه در تشخیص را افزایش می‌دهد و عدم تشخیص این اختلال و عوارض ناشی از آن آینده کودک و زندگی اجتماعی او را به مخاطره می‌اندازد. لذا برای جلوگیری از وقوع چنین اشتباهاتی، در این مطالعه سعی بر این بوده است از روش هایی استفاده شود که احتمال اشتباه را کاهش دهد. با توجه به سهل، ارزان و سریعتر بودن ثبت سیگنال ABR نسبت به سیگنال EEG، در این مطالعه برآن شدیم تا از سیگنال ABR به منظور تشخیص این اختلال استفاده کنیم.

بنابراین از دو دسته کودک که شامل ۳۷ کودک سالم و ۳۱ کودک ADHD بودند، سیگنال ABR ثبت شد. از سیگنال پاسخ ساقه مغز ثبت شده، ویژگی‌هایی در حوزه زمان-فرکانس و نیز ویژگی‌هایی غیرخطی استخراج گردیده‌است. سپس این ویژگی ها از نظر میزان معناداری و تفکیک پذیر بودن مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت با استفاده از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان و کرنل‌های متنوع آن یک طبقه بندی با استفاده از ویژگی-های زمان-فرکانسی، ویژگی‌های بازگشتی و تلفیقی از این دو نوع ویژگی به عمل آمد؛ در بهترین حالت به صحتی برابر ۹۸,۵۷٪ دست پیدا کردیم که مربوط به طبقه بندی کل ویژگی‌ها با استفاده از الگوریتم طبقه بندی ماشین بردار پشتیبان با کرنل ویولت می باشد. طبق نتایج بدست آمده، طبقه بندی با استفاده از تلفیق ویژگی-های غیرخطی و ویژگی‌های زمان-فرکانسی دقت بهتر و نتایج قابل قبول‌تری از خود نشان میدهد.

کلید واژه: اختلال ADHD، پاسخ شنوایی ساقه مغز، تحریک گفتار، ویژگی‌های بازگشتی، فضای فاز

فهرست مطالب:

فصل اول ۱

۱: مقدمه ۲

۱-۱.بیان مسئله ۳

۱-۲.ضرورت انجام پروژه ۴

۱-۳.اهداف پروژه ۵

۱-۴.ساختار پایان نامه ۵

فصل دوم ۷

۲: آشنایی با اختلال بیش فعالی/کم توجهی ۷

۲-۱. مقدمه ۸

۲-۲. تعریف ۹

۲-۲-۱. تعداد افراد مبتلا ۱۰

۲-۲-۲. علائم ADHD ۱۰

۲-۲-۳. مشکلات ناشی از تعامل با دیگران ۱۱

۲-۲-۴. سرنوشت افراد مبتلا ۱۲

۲-۲-۵. روانشناسی ADHD ۱۳

۲-۲-۶. زیست شناسی مغز کودکان ADHD ۱۴

۲-۲-۷. سیر ADHD ۱۵

۲-۲-۸. تشخیص ADHD ۱۵

۲-۲-۸-۱. استاندارد DSM-IV ۱۶
۲-۲-۹. درمان ADHD ۱۸
۲-۲-۹-۱. روش سنتی ۱۸
۲-۲-۹-۲. روش مبتنی بر تکنولوژی ۱۹
۲-۲-۹-۳. روش ترکیبی ۱۹
۲-۳. جمع بندی ۱۹
فصل سوم ۲۰
۳:پاسخ ساقه مغز و مروری بر مطالعات پیشین ۲۰
۳-۱. مروری بر تاریخچه ABR ۲۱
۳-۲. پاسخ برانگیخته شنوایی از ساقه مغز ۲۲
۳-۲-۱. تحریک کلیک ۲۴
۳-۲-۲. تحریک گفتار ۲۴
۳-۲-۲-۱. قسمت های اصلی سیگنال پاسخ ساقه مغز به تحریک گفتار ۲۶
۳-۲-۲-۲. پایایی پاسخ و معیار تفسیر ۲۷
۳-۳. بازنمایی اصوات گفتاری در مسیر عصبی شنوایی ۲۷
۳-۳-۱. آغاز(شروع) صوت ۲۹
۳-۳-۱-۱. بازنمایی فیزیولوژیک ویژگی شروع صوت در ساقه مغز ۲۹
۳-۳-۱-۲. ارتباط بین ساقه مغز و قشر مغز ۳۰
۳-۳-۲. تناوب ۳۰
۳-۳-۲-۱. بازنمایی فیزیولوژیک تناوب در ساقه مغز ۳۱

۳-۳-۳. ساختار فورمانتی ۳۳
۳-۳-۳-۱. بازنمایی فیزیولوژیک ساختار فورمانتی در ساقه مغز ۳۳
۳-۳-۴. جمع بندی بازنمایی اصوات گفتاری..... ۳۳
۳-۴. مروری بر مطالعات پیشین مبتنی بر ABR..... ۳۴
فصل چهارم ۳۸
۴:معرفی دادگان و روش های پردازشی ۳۸
مقدمه ۳۹
۴-۱. معرفی دادگان..... ۳۹
۴-۱-۱. پروتکل ثبت ۳۹
۴-۱-۲. تحریک ۴۰
۴-۲. روش های تحلیل سیگنال..... ۴۲
۴-۲-۱. استخراج ویژگی ۴۲
۴-۲-۱-۱. ویژگی های زمانی..... ۴۲
۴-۲-۱-۲. ویژگی های ویولت ۴۳
۴-۲-۳-۱. تبدیل ویولت پیوسته ۴۳
۴-۲-۳-۲. تبدیل ویولت گسسته..... ۴۴
۴-۲-۱-۳. ویژگی های بازگشتی ۴۶
۴-۲-۱-۳-۱. بازسازی فضای فاز ۴۷
۴-۲-۱-۳-۱-۱. روش اشباع انتگرال بعد همبستگی ۴۸
۴-۲-۱-۳-۱-۲. روش اطلاعات متقابل..... ۴۹

۴-۲-۱-۳-۱-۳. روش نزدیکترین همسایگی های دروغین ۵۰
۴-۲-۱-۳-۱-۴. انتخاب سطح آستانه ۵۱
۴-۲-۱-۳-۲. ساختارهای موجود در منحنی های بازگشتی ۵۲
۴-۲-۱-۳-۳. آنالیز کمی سازی بازگشت ها RQA ۵۴
۴-۲-۱-۳-۳-۱. اندازه ای بر اساس چگالی بازگشتی..... ۵۵
۴-۲-۱-۳-۳-۲. اندازه های بر اساس خطوط قطری ۵۵
۴-۲-۱-۳-۳-۳. اندازه های بر اساس خطوط عمودی..... ۵۷
۴-۳. روش های ارزیابی و انتخاب ویژگی ها..... ۵۹
۴-۳-۱. آزمون آماری t-test..... ۵۹
۴-۴. طبقه بندی ۶۰
۴-۴-۱. طبقه کننده ماشین بردار پشتیبان ۶۰
۴-۴-۱-۱. نکاتی در مورد تابع کرنل..... ۶۴
۴-۴-۱-۲. کرنل های متداول..... ۶۵
۴-۴-۲. ماشین بردار پشتیبان با کرنل ویولت.....۶۶
۴-۵. خلاصه فصل..... ۶۷
فصل پنجم ۶۹
۵:نتایج و یافته ها ۶۹
۵-۱. مقدمه ۷۰
۵-۲. بررسی نتایج آماری ویژگی ها..... ۷۰
۵-۲-۱. ویژگی های زمانی..... ۷۰

۵-۲-۱-۱. آنالیز زمانی قسمت گذرای پاسخ ۷۱
۵-۲-۱-۱. آنالیز زمانی قسمت متعاقب نوسانی ۷۲
۵-۲-۲. ویژگی های زمان- فرکانسی..... ۷۳
۵-۲-۲-۱. بحث روی ویژگی های زمان-فرکانسی..... ۷۷
۵-۲-۳. ویژگی های بازگشتی..... ۷۷
۵-۲-۳-۲. بحث روی نتایج ویژگی های بازگشتی ۸۳
۵-۳. طبقه بندی کننده ۸۳
۵-۳-۱. نحوه طبقه بندی و محاسبه حساسیت..... ۸۴
۵-۴. نتایج طبقه بندی کننده ۸۵
۵-۴-۱. نتایج طبقه بندی ویژگی های بازگشتی ۸۵
۵-۴-۲. نتایج طبقه بندی ویژگی های زمان-فرکانسی ۸۷
۵-۴-۳. نتایج طبقه بندی کل ویژگی ها ۸۸
۵-۵. خلاصه فصل..... ۹۰
فصل ششم ۹۱
۶: نتیجه گیری و پیشنهادات..... ۹۱
۶-۱.جمع بندی..... ۹۲
۶-۲: پیشنهادات ۹۴
مراجع..... ۹۵

فهرست اشکال:

شکل۳-۱: سیگنال پاسخ شنوایی ساقه مغز(ABR) نسبت به تحریک کلیک ۲۳

شکل ۳-۲ : تحریکات مختلف شنوایی و پاسخ های ساقه مغز مربوط به هرکدام. قسمت (a) شکل موج تحریک کلیک و (b) پاسخ شنوایی ساقه مغز مربوط به تحریک کلیک . قسمت (c) نشان دهنده شکل موج تحریک گفتار /دا/ و قسمت (d) پاسخ ساقه مغزی به تحریک گفتار می باشد..... ۲۵

شکل ۳-۳: شکل موج پاسخ ساقه مغز نسبت به تحریک گفتار /دا/. قسمت گذرا مربوط به قسمت اول تحریک(حرف d) و قسمت متعاقب فرکانسی مربوط به قسمت دوم تحریک(حرف a) می باشد ۲۶

شکل ۳-۴. شکل موج محرک صوتی /دا/ (بالا) و پاسخ ساقه مغز به آن(پایین).). قله V و A نشان دهنده پاسخ به شروع تحریک(Onset) و قله O، نشان دهنده پایان(Offset) محرک می باشد. قله های D,E,F ، بازنمایی وابستگی فازی به فرکانس پایه محرک گفتاری را نشان می دهند و قله های بین آنها، نشان دهنده فرکانس فورمانت اول هستند ۳۲

شکل ۴-۱: پروتکل ثبت پاسخ ساقه مغزی..... ۴۰

شکل ۴-۲: سیگنال تحریک گفتار(سیلاب /دا/) ۴۱

شکل ۴-۳: متوسط سیگنال های ثبت شده از کودکان ADHD (نمودارآبی) و کودکان نرمال(نمودار سبز).... ۴۱

شکل ۴-۴: نمایش نحوه محاسبه تبدیل ویولت گسسته ۶ مرحله ای با استفاده از ایده فیلتر بانک برای یک سیگنال دلخواه..... ۴۶

شکل ۴-۶: نمایش کاهش نقاط همسایگی ۵۰

شکل ۴-۷ : توپولوژی مشخصه منحنی های بازگشتی: (الف) همگن (نویز سفید با توزیع یکنواخت) (ب) پریودیک (جمع آثار نوسانات هارمونیک) (ج) دریفت (نگاشت لاجستیک که یک پارامتر به صورت خطی در حال تغییر است) (د) شکسته شده (حرکت برونی) ۵۲

شکل ۴-۸: یک خط قطری در یک منحنی بازگشتی متناظر با بخشی از یک ترژکتوری (خط چین) که درون یک لوله ای اطراف بخش دیگری از ترژکتوری (خط پیوسته) قرار گرفته است. ۵۳

شکل ۴-۹: یافتن حاشیه با ابرصفحه های تعریف شده ۶۲

شکل ۴-۱۰: نگاشت داده ها در فضا اصلی به فضای ویژگی با ابعاد بالاتر. ۶۳

شکل ۴-۱۱: ساختار عملی یک SVM برپایه کرنل. همانطور که در شکل مشخص است ابتدا مقدار کرنل را برای یک ورودی و همه بردارهای پشتیبان حساب می کنیم. سپس با محاسبه وزن ها($\lambda_i=a_i y_i$) خروجی تابع تصمیم گیری بدست می آید. مقدار این خروجی مشخص کننده این است که داده ورودی به کدام کلاس تعلق دارد. ۶۵

شکل ۵-۲: نمودار ستونی ضرایب جزئیات تبدیل ویولت مربوط به سطح پنجم(الف) و چهارم(ب) تبدیل ویولت که محدوده فرکانسی بین ۳۷۵-۱۸۷,۵ هرتز و ۷۵۰-۳۷۵ هرتز را می پوشاند. متوسط ضرایب ویولت D4 و D5 به صورت نمودار ستونی نمایش داده شده است. ستاره ها نشان دهنده مکان هایی از زمان هستند که تمایز معنادار بین دو گروه ایجاد می کنند. ($p<0.05$) ۷۸

شکل۵-۳: منحنی بازگشتی در دو حالت (الف) کودکان ADHD (ب) کودکان نرمال. به علت غیر ایستا بودن داده ها باند های سفید رنگ قابل مشاهده است. ۸۱

شکل ۵-۴: متوسط مقادیرکمی کننده های بازگشتی در کودکان ADHD (خطوط مشکی) و کودکان سالم(خطوط قرمز) . در این نمودار واریانس در اطراف خطوط مربوط به مقادیر متوسط نشان داده شده است. (الف) آنتروپی، (ب) قطعیت، (ج) لمیناریتی، (د)انتقال پذیری. ۸۴

شکل ۶-۱: نتایج طبقه بندی با استفاده از کرنل های مختلف در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان ۹۵

فهرست جداول:

جدول۳-۱: ویژگی های موثر صوت در درک گفتار ۲۷

جدول ۵-۱: نتایج آزمون آماری مربوط به قسمت گذرای پاسخ ساقه مغز ۷۰

جدول ۵-۲: نتایج آزمون آماری مربوط به قسمت متعاقب نوسانی (FFR)پاسخ ساقه مغز ۷۱

جدول۵-۳: سطوح تجزیه ویولت($fs = 12khz$) ۷۳

جدول ۵-۴: سطوح مختلف تجزیه ویولت و ضرایب ویولت مربوط به هرسطح که توانایی ایجاد تمایز را دارند نسبت به کل ضرایب ویولت مربوط به هرسطح ۷۳

جدول ۵-۵: نتایج ارزیابی آماری ویژگی های بازگشتی..... ۷۹

جدول ۵-۶: نتایج طبقه بندی ویژگی های بازگشتی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل گوسی ۸۵

جدول ۵-۷: نتایج طبقه بندی ویژگی های بازگشتی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل ویولت کلاه مکزیکی.. ۸۶

جدول ۵-۸: نتایج طبقه بندی ویژگی های بازگشتی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل ویولت مورلت..... ۸۶

جدول ۵-۹: نتایج طبقه بندی ویژگی های زمان- فرکانسی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل گوسی ۸۷

جدول ۵-۱۰ : نتایج طبقه بندی ویژگی های زمان-فرکانسی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل ویولت کلاه مکزیکی..... ۸۷

جدول ۵-۱۱: نتایج طبقه بندی ویژگی های زمان-فرکانسی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل ویولت مورلت. ۸۷

جدول ۵-۱۰: نتایج طبقه بندی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل گوسی..... ۸۸

جدول ۵-۱۰: نتایج طبقه بندی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل کلاه مکزیکی ۸۸

جدول ۵-۱۱: نتایج طبقه بندی به وسیله الگوریتم SVM با کرنل ویولت کلاه مکزیکی ۸۹

فصل اول

۱: مقدمه

۱–۱. بیان مسئله

ADHD[1] به مجموعه ای از اختلالات رفتاری مستمر و مزمن اشاره دارد که در برگیرنده ۳ نشانه اصلی هستند: فعالیت و جنب و جوش بیش از حد، تمایل به تصمیم‌های ناگهانی بدون در نظر گرفتن نتایج آنها و عدم توجه و دقت. این نشانه ها به عنوان اختلال، در یک دوره رشد و نمو کودک محسوب می‌گردند. هیچ کس از یک کودک ۲ ساله انتظار فعالیت آرام، تصمیم گیری صحیح یا توجه و تمرکز کافی را ندارد اما در سنین ۵ یا ۶ سالگی این انتظار می‌رود که کودک بتواند آرام آرام بر روی فعالیتها، رفتار و تمرکز در هنگام کاری، کنترل داشته باشد. کودکان مبتلا به ADHD، توانایی برای انجام این کارها را بدست نمی آورند و درجه هر یک از این نشانه ها از کودکی به کودکی دیگر متغیر است. مشکلاتی که بر اثر این اختلالات بوجود می‌آید در تمام مراکزی که زندگی کودک در آن سپری می‌شود مانند خانه، مدرسه و محیط های اجتماعی فرد را درگیر می‌سازد .بنابراین تعجبی ندارد که ADHD اثرات نامطلوبی بر روند رفتار اجتماعی، تکالیف مدرسه و موفقیت شغلی می‌گذارد. کودکان مبتلا به ADHD فاقد این توانایی هستند که در کلاس درس بنشینند و توجه کافی به درس داشته‌باشند. بنابراین باز هم نتایج منفی چنین روندی، گریبانگیر آنها می‌گردد. با چنین رفتاری آنها از سوی همسالان خود طرد می‌شوند و به این جهت بازهم درگیر یک سلسله اختلالات رفتاری می‌گردند. مشکلات بوجود آمده در مدرسه و اجتماع نتایج منفی طولانی و گسترده‌ای را با خود به همراه می‌آورد. این کودکان بسیار آسیب‌پذیر هستند. کودکانی که بدون تشخیص و درمان این بیماری بزرگ می‌شوند بسیار مستعد و آماده اعتیاد به مواد مخدر، فعالیتهای جنایی و سایر عملکردهای غیراجتماعی خواهند شد. نشانه‌های بارز اختلال ADHD در دوران نوجوانی و بزرگسالی همچنان ادامه می‌یابد.

اختلال ADHD باید صرفاً موقعی تشخیص داده شود که اطلاعات مربوط به کودک با دقت جمع آوری شده و کودک مورد نظر به وسیله یک روانشناس با تجربه مورد مطالعه دقیق قرار گرفته باشد، همچنین این بررسی باید برای مدتی ادامه یابد. برای تعیین چگونگی رفتار کودک در مدرسه، جویا شدن نظر معلم و مدیر مدرسه در این-باره ضروری است. قبل از تشخیص ADHD باید کلیه عوامل ممکن دیگر مانند عوامل عاطفی، اضطراب محیطی و.. مورد توجه قرار گیرند و از این حیطه مستثنی شوند. شروع اختلال ADHD از ۳ سالگی است ولی معمولاً تشخیص آن متکی به زمانی است که کودکان به مدرسه و جوامع بزرگتر پای می‌گذارند. گذشت این مدت باعث

[1] Attention deficit hyperactivity disorder

پیشرفت اختلال می‌شود. هرقدر تشخیص اختلال ADHD در کودکان زودتر رخ دهد، درمان زودتر انجام خواهد گرفت و عوارض این اختلال کمتر خواهد شد. علاوه بر این، تشخیص کودکان ADHD در حال حاضر بر اساس استاندارد DSM-IV و وابسته به ارزیابی دیگران از رفتار کودک است. بنابراین هرچه این وابستگی به رفتار کودک و ارزیابی های اطرافیان از فعالیت های او کاهش یابد، می‌توان کمک بیشتری به این کودکان در تشخیص و درمان بیماری نمود. هدف از انجام این مطالعه، بررسی ارتباط پاسخ شنوایی ساقه مغز نسبت به تحریک گفتار با تشخیص اختلال ADHD می‌باشد. جهت تحقق این امر، از روش های خطی و غیرخطی پردازش سیگنال بهره گرفته شده‌است. بنابراین از سیگنال پاسخ ساقه مغز ثبت شده، ویژگی‌هایی در حوزه زمان-فرکانس و نیز ویژگی-هایی غیرخطی استخراج شده‌است. سپس با تحلیل ویژگی هایی که بیشترین اختلاف معنادار را ایجاد می‌کنند به طبقه بندی، بحث و نتیجه گیری پرداخته می‌شود.

۱-۲.ضرورت انجام پروژه

اختلال بیش فعالی/نقص توجه در زمره بحث انگیزترین اختلالات روانی دوره کودکی به شمار می‌رود و بیش از هر اختلال دیگری سبب ارجاع کودکان به مراکز بهداشت روانی می‌شود. این اختلال در صورت عدم تشخیص و درمان به موقع عوارضی همچون تاثیر سوء روی عملکرد در خانواده، مدرسه و اجتماع، واکنش منفی اطرافیان، کاهش اعتماد به نفس، احساس بی کفایتی و تنفر از اجتماع را در پی خواهدداشت. این عوارض خود می‌تواند باعث عوارض ثانویه‌ای همچون اختلالات ارتباطی، مشکلات تحصیلی، اضطراب، افسردگی و بزهکاری شود. لذا به نظر می رسد تشخیص به موقع این اختلال به شدت ضرورت خواهد داشت. از طرف دیگر تشخیص سنتی این اختلال وابسته به پاسخ‌هایی است که والدین و معلم کودک به پرسشنامه ها می‌دهند و اشتباهات، عدم درک مفاهیم سوال و در بعضی موارد کتمان حقایق از عمده دلایلی است که احتمال اشتباه در تشخیص کودکان ADHD را افزایش می‌دهد و عدم تشخیص این اختلال و عوارض ناشی از آن آینده کودک و رفتارهای اجتماعی او را به مخاطره می‌اندازد. بنابراین برای جلوگیری از وقوع چنین اشتباهاتی سعی شده‌است از روش‌هایی استفاده شود که نظریات و ارزیابی‌های شخصی اطرافیان در آن نقشی نداشته باشد. در این پروژه قصد بر این است تا با استفاده از پردازش سیگنال پاسخ ساقه مغزی ثبت شده از کودکان مبتلا به ADHD وابستگی تشخیص این اختلال را به پرسشنامه ها و بررسی های رفتاری اطرافیان کم کرد.

۱-۳. اهداف پروژه

تاکنون تشخیص کودکان ADHD براساس ملاک های رفتاری کودک و پرسشنامه‌هایی که توسط معلم و والدین کودک پاسخ داده می‌شد انجام می‌گرفت. بدیهی است هر یک از افراد در مواقعی، بعضی یا تمام مشخصه‌های این اختلال را بروز می‌دهند. بیشتر مردم وقتی خسته و تحت فشار هستند، قادر به تمرکز حواس نیستند و معمولاً به آسانی تمرکز خود را از دست می دهند. وقتی کودکان بیماری جسمانی دارند یا به نوعی مثلاً در نتیجه مشکلات شخصی یا ضربه‌های روان‌شناختی خانوادگی، آشفته و پریشان و دچار استرس هستند، تمام یا بعضی از این رفتارها را ظاهر می‌سازند. اگر مشکلات رفتاری کودکان ناشی از مشکلات بیرونی باشند، احتمال این اختلال کم است و این نوع کاذب اختلال ADHD محسوب می‌شود. بنابراین روش‌هایی که وابستگی به ارزیابی‌های اطرافیان را از بین می‌برند بسیار مورد توجه هستند. در مطالعات صورت گرفته در زمینه اختلال ADHD از سیگنال EEG یا سیگنال ABR[1] به منظور تشخیص استفاده شده است. ثبت سیگنال ABR نسبت به EEG سهل، ارزان و سریع‌تر است. بنابراین در این مطالعه از سیگنال ABR به منظور تشخیص این اختلال استفاده شده است. علت مقبولیت آزمایش ABR در بین مجموعه آزمون‌های فیزیولوژیک، شباهت بسیار زیاد آن در بین افراد مختلف است که امکان شناسایی راحت پاسخ آن در شرایط مختلف را ممکن می‌سازد. این پاسخ از ثبات بالایی برخورداراست بر این اساس خواب، بیداری و اکثر داروها بر آن تاثیری ندارند. ایده اصلی در اینجا این است که با استفاده از ABR و میزان صحت پاسخ آن نسبت به تحریک‌های شنوایی نظیر یک آوا و یا حتی یک جمله به بررسی بیماری ADHD پرداخت. در واقع این یک رویکرد جدید برای تشخیص بیماری ADHD بدون استفاده از EEG برای کودکان محسوب می‌شود.

۱-۴. ساختار پایان نامه

با توجه به مقدمه کوتاهی که بیان شد، در این مطالعه سعی خواهد شد روشی برای تشخیص و طبقه بندی کودکان ADHD از کودکان نرمال ارائه شود؛ به این معنی که در طی پروژه پس از استخراج ویژگی های مناسب از سیگنال پاسخ ساقه مغز نسبت به تحریک گفتار ثبت شده از کودکان نرمال و ADHD ، به طبقه بندی این دو

[1] Auditory Brainstem Response

گروه خواهیم پرداخت. برای رسیدن به این هدف در ابتدا لازم است درباره اختلال ADHD و روش های معمول تشخیص این بیماری توضیحاتی داده شود، این توضیحات در **فصل دوم** ارائه شده است.

در **فصل سوم** درباره سیگنال پاسخ ساقه مغز نسبت به تحریک شنوایی و انواع تحریکات مورد استفاده توضیحاتی داده شده است و درادامه، مقالاتی که به تشخیص این اختلال از روی سیگنال ABR پرداخته‌اند، بررسی شده-است.

در **فصل چهارم**، توضیحی کوتاه راجع به دادگان مورد استفاده و پروتکل ثبت سیگنال ABR داده شده‌است و در ادامه روش‌های مورد استفاده در این مطالعه به منظور استخراج ویژگی و طبقه بندی مورد بررسی قرار گرفته-است. **فصل پنجم**، به ارائه نتایج استخراج ویژگی و طبقه بندی ویژگی های استخراج شده اختصاص دارد. در نهایت در **فصل ششم** که فصل آخر است، پایان نامه جمع بندی شده و برای ادامه کار پیشنهاداتی ارائه شده-است.

فصل دوم

۲: آشنایی با اختلال بیش فعالی/کم توجهی