

سامانه حمایتگر تشخیص بالینی جهت تشخیص دقیق نوع اختلال کودکان با نشانه بیش فعالی

مونا دلاوریان^۱

دانشجوی دکتری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

غلامعلی افروز

استاد ممتاز، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

فرزاد توحیدخواه

استاد، دانشکده مهندسی پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

الهه نایبی

کارشناس ارشد، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۶/۱۱ دریافت نسخه نهایی: ۱۳۹۴/۰۷/۱۳ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۱۶

چکیده

نشانه بیش‌فعالی از جمله نشانه‌های رایج میان بسیاری از اختلالات روانپزشکی در کودکان است. اغلب کودکان با این نشانه توسط والدین و آموزگاران خود طرد می‌شوند و بسیاری از شانس‌های زندگی خود از جمله شانس تحصیل و رشد طبیعی را از دست می‌دهند و در نتیجه زندگی آینده آنها تحت تاثیر قرار خواهد گرفت. تشخیص و مداخله هر چه سریعتر این کودکان می‌تواند به میزان زیادی آینده این کودکان را متحول سازد و برای این درمان دقیق ارزیابی رفتارهای کودکان در موقعیت‌های مختلف و تشخیص دقیق نوع اختلال اهمیت زیادی دارد. شیوع و شباهت‌های زیاد میان علایم اختلالات اضطراب، افسردگی، سلوک و ADHD در میان کودکان منجر به تلاش جهت طراحی یک شبکه عصبی هوشمند جهت کمک به تشخیص دقیق و سریع گردید. بدین منظور نمونه‌ای شامل ۱۷۶ کودک با بیش‌فعالی (شامل اختلالات ADHD، اضطراب، و سلوک) و ۵۰ کودک با رفتار طبیعی برای طراحی این سامانه مورد استفاده قرار گرفتند. جهت طراحی سامانه از یک طبقه‌بندی کننده شبکه عصبی چندلایه پرسپترون استفاده گردید. در نهایت میانگین دقت شبکه طراحی شده در طبقه‌بندی به ۹۵.۹۱ رسید. دقت طبقه‌بندی شبکه عصبی طراحی شده به اندازه‌ای است که می‌تواند در کنار پزشک به عنوان یک دستیار به کار رفته و دقت تشخیص را به میزان زیادی افزایش دهد.

کلیدواژه‌ها: ADHD، اختلال سلوک، اختلال اضطراب، شبکه عصبی چندلایه پرسپترون، هوش مصنوعی.

^۱ delavarian@ut.ac.ir

مقدمه

است که بیش از یک‌چهارم کودکان مبتلا به ADHD واجد شرایط برای اختلال اضطراب می‌باشند (آژانس تحقیق و سیاست مراقبت سلامت، ۱۹۹۹). نشانه‌های اختلال سلوک و ADHD ممکن است به‌طور همزمان وجود داشته و کودک مبتلا به ADHD رفتارهای پرخاشگرانه و تحریک‌پذیر را بروز دهد و می‌بایست از اختلال سلوک تمییز داده شود (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). برخی از نوجوانان مبتلا به اختلال سلوک، ممکن است همچون کودکان مبتلا به ADHD، افسردگی را نیز تجربه نمایند. حتی گاهی اختلال سلوک می‌تواند عاملی زمینه ساز برای ایجاد افسردگی باشد (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). افتراق میان افسردگی تهیجی و ADHD از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد چرا که کودک از نظر بالینی بسیاری از علائم ADHD، از جمله بیش‌فعالی متناوب و بی‌قراری، را بروز می‌دهد حال آن‌که کودک مبتلا به افسردگی می‌باشد (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷) و از آن‌جا که درمان دارویی این دو اختلال متفاوت می‌باشد، تشخیص افتراقی آن‌ها اهمیت بسزایی در درمان هرچه سریعتر آن دارد.

از آن‌جا که بسیاری از اختلالات روانپزشکی یک علت ویژه و اختصاصی ندارند، یکی از معتبرترین راه‌های طبقه‌بندی آن‌ها در نظر گرفتن و استفاده از نشانه‌ها و علائم می‌باشد (آهوجا، ۲۰۰۲). ارزیابی اختلالات روانشناختی در کودکان را می‌توان به مراحل مختلف تقسیم نمود. این مراحل شامل

نشانه‌های بیش‌فعالی می‌تواند گستره وسیعی از اختلالات دوران کودکی را دربرگیرد. کودکان مبتلا به این اختلالات در حداقل دو موقعیت متفاوت از ارائه پاسخ‌های رفتاری مناسب ناتوان هستند که یکی از این موقعیت‌ها مرتبط با مدرسه می‌باشد. این اختلالات احتمال ابتلا به سایر اختلالات روانشناختی را در بزرگسالی افزایش می‌دهد و مشکلات اجتماعی را نیز ایجاد می‌نماید؛ لذا، تشخیص زودهنگام و دقیق این اختلالات و مداخله مناسب، به‌ویژه در سنین دبستان می‌تواند چاره‌ساز باشد (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). در میان انواع اختلالات روانشناختی دوران کودکی با نشانه‌های بیش‌فعالی، اختلال نقص توجه-بیش‌فعالی (ADHD)، اختلال سلوک و اختلال اضطراب به دلیل همپوشانی و همراهی زیاد نشانه‌ها (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷)، مدنظر قرار گرفتند. عدم تشخیص دقیق و در نتیجه درمان نامناسب این اختلالات می‌تواند در زندگی آینده کودک تاثیر منفی چشمگیری داشته باشند.

تخمین زده شده است که ۲۰ تا ۵۰ درصد از کودکان مبتلا به افسردگی اساسی، مبتلا به اختلالات اضطرابی هستند (سادوک و سادوک، ۲۰۰۵). اختلال اضطراب فراگیر در بسیاری مواقع با اختلالاتی همچون اختلال افسردگی همراه می‌باشد (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). اختلال اضطراب ممکن است با بیش-فعالی و تحریک‌پذیری تظاهر نماید. آژانس تحقیق و کیفیت مراقبت سلامت اعلام کرده

محققان جهت تشخیص اختلالات از ابزار شبکه‌عصبی مصنوعی استفاده نمودند.

روش شبکه عصبی مصنوعی^۱ در بسیاری از حیطه‌ها به خصوص تشخیص‌های پزشکی به طور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شود (اوزیلماز و بیلدیریم، ۲۰۰۳). این روش، یک روش طبقه‌بندی غیرخطی می باشد. شبکه‌های عصبی بر اساس رفتار نورون‌های زیستی و سیستم عصبی طراحی شده‌اند. این شبکه‌ها از واحدهای محاسباتی به اسم نورون ساخته می شوند (ککمن، ۲۰۰۱). اغلب، شبکه عصبی چندلایه جلوسو، که یکی از انواع شبکه عصبی مصنوعی است، روش مناسبی برای حل مسایل طبقه‌بندی غیرخطی می‌باشد (دریفوس، ۲۰۰۵).

یک شبکه عصبی پرسپترون ابتدایی دارای یک لایه ورودی و حداقل یک لایه پنهان و در نهایت یک لایه خروجی می‌باشد (شکل ۱). داده‌های موجود مکررا و به‌طور تصادفی برای آموزش شبکه استفاده می‌شوند تا میزان خطا کاهش یابد. هدف این است که شبکه‌ای با حداقل خطا برای طبقه‌بندی صحیح طراحی شود (ککمن، ۲۰۰۱).

پرایس و همکاران (۲۰۰۰) ثابت کردند که شبکه عصبی مصنوعی برای بسیاری از مشکلات تصمیم‌گیری بالینی، مانند ارزیابی وضعیت روانی، تشخیص اختلالات روانپزشکی، و پیش‌بینی نتایج و عواقب رفتاری مانند قصد خودکشی، بستری شدن و مرگ بسیار مفید می‌باشد. یک شبکه عصبی مصنوعی جهت

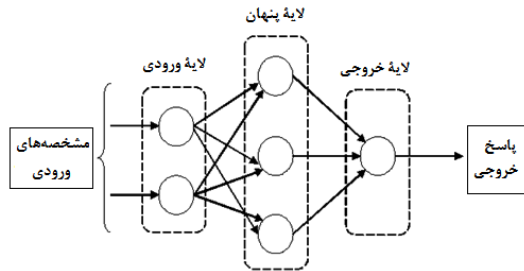
مصاحبه با اقوام، والدین و خود کودک، جمع-آوری اطلاعات از سایر منابع مانند مدرسه و معاینات فیزیکی و در برخی مواقع استفاده از تصاویر رادیولوژیک می‌باشد (هرینگتون، ۲۰۰۵؛ بروس و ایونس، ۲۰۰۸). به‌عنوان قدم اول در ارزیابی، به‌خصوص برای غربالگری و اهداف پژوهشی، پرسشنامه‌ها نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. از آنجا که آموزگاران شانس مشاهده و مقایسه تعداد زیاد دانش‌آموزان را دارند و با توجه به اهمیت رفتار کودک در مدرسه، پرسشنامه‌هایی که توسط آموزگاران تکمیل می گردند، ابزارهای غربالگری دقیقی می‌باشند (بارکلی، ۲۰۱۴). بسیاری از محققان مانند موسیسی^۲ و همکاران (۲۰۰۷) یا گیاناکوپولوس^۳ و همکاران (۲۰۰۷) و بسیاری دیگر از محققان جهت شناسایی کودکان با بیش‌فعالی، از اطلاعات کسب شده توسط آموزگار استفاده نمودند. برخی مطالعات هم درجات داده شده توسط والدین و هم آموزگاران را جهت تشخیص مدنظر قرار دادند (لنگبرگ و همکاران، ۲۰۰۸). یوسویا و همکاران بر اساس قوانین آنالیز کلامی مصاحبه ساختار یافته‌ای را جهت تشخیص ADHD پیشنهاد دادند (یوسویا و همکاران، ۲۰۰۵). گید^۴ و همکاران (۱۹۹۴) و مورياس^۵ و همکاران (۲۰۰۷)، به‌ترتیب از MRI و EEG جهت تشخیص برخی اختلالات روانشناختی کودکان استفاده نمودند. برخی از

² Musisi

³ Giannakopoulos

⁴ Giedd

⁵ Murias



شکل ۱ شبکه عصبی چندلایه با یک لایه پنهان (ککمن، ۲۰۰۱)

می‌گرفتند. جهت تمیز از یک فعالیت کامپیوتری کاملاً قانونمند استفاده گردید. طبقه‌بندی بوسیله سامانه طراحی شده بر اساس میزان رعایت قوانین فعالیت صورت می‌گرفت. کربس نیز در سال ۲۰۱۲ یک سامانه کمکی جهت ارزیابی اختلال وسواس بر ای نوجوانان طراحی نمود (کربس^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۲).

هدف این تحقیق ایجاد یک طبقه‌بندی‌کننده شبکه عصبی مصنوعی جهت افتراق و طبقه‌بندی تشخیص دقیق نوع اختلال کودکان با نشانه بیش‌فعالی از جمله اختلال سلوک، اختلال اضطراب و اختلال نقص‌بیش‌فعالی، به دلیل شیوع بالا و خطای احتمالی در تشخیص به دلیل هم‌پوشانی علائم و نشانه‌ها می‌باشد تا این شبکه بتواند با سرعت زیاد و دقت بالا، همچون یک دستیار با تجربه، در تشخیص این اختلالات به متخصص کمک نماید. در طراحی این سیستم مشخصه‌های رفتاری کودک در موقعیت‌های مختلف مورد توجه

طبقه‌بندی اختلالات اسکیزوفرنیا، مانیا، افسردگی، و وابستگی با الکل توسط باشیال طراحی گردید (باشیال، ۲۰۰۵). تریون^۷ در ۲۰۱۴ شبکه عصبی را برای تشخیص اختلال استرس پس از سانحه^۸ طراحی و به کار برد^{۱۵}. در این مطالعه نشانه‌های همراه با این اختلال با شدت متفاوت نیز در نظر گرفته شد. در این مطالعه ایده و مراحل مختلف در غالب قاعده‌هایی مطرح می‌شود. استینر^۹ و همکاران در سال ۲۰۱۱ به اختلال ADHD در کودکان توجه کرده و سامانه کمکی نیز طراحی نمودند (استینر و همکاران، ۲۰۱۱). این سامانه جنبه درمانی داشت و در مدارس برای این کودکان به کار گرفته می‌شد. در سال ۲۰۱۲ یک سامانه رایانه‌ای جهت تمیز نوجوانان با و بدون اختلال رفتاری طراحی شد (پیرس و همکاران، ۲۰۱۲). در این مطالعه، اختلال سلوک و اختلال رفتار متقابل (ODD) و رفتار طبیعی نوجوانان مورد تمیز قرار

⁷ Tryon

⁸ PTSD

⁹ Steiner

¹⁰ Krebs

قرار می‌گیرد. علايم و نشانه‌ها از طريق مصاحبه ساختاریافته با اقوام، والدین و کودک، گزارش آموزگار از طريق فرم آموزگار، پرسشنامه اختلالات رفتاری راتر و مشاهده بالینی، در کودکانی که تشخيص در مورد آن‌ها قطعی شده است، استخراج گشته و جهت طراحی شبکه عصبی طبقه‌بندی‌کننده پیشنهادی به کار گرفته می‌شوند.

روش

جامعه و روش نمونه‌گیری

تعداد ۱۷۶ کودک با چهار تشخيص جهت طراحی سیستم طبقه‌بندی‌کننده در این تحقیق شرکت نمودند (جدول ۱).

دو روانپزشک اطفال کاملاً مستقل، طبیعی یا غیرطبیعی بودن رفتارها و نوع اختلالات رفتاری را تشخيص می‌دادند.

روش نمونه‌گیری، نمونه‌گیری در دسترس بود؛ بدین معنا که جهت جمع‌آوری داده تمامی نمونه‌ها از مدارس و مراکز در دسترس محققین پژوهش انتخاب شدند. از دو مدرسه ویژه کودکان با اختلال رفتاری در تهران، تمامی کودکان با اختلالات مورد نظر، ارزیابی شدند. این کودکان جهت اطمینان از صحت تشخيص مجدداً توسط روانپزشکان تحقیق مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای نمونه‌ها با رفتار طبیعی نیز از چند دبستان و کلینیک که تمایل به همکاری داشتند استفاده گشت. کودکان دبستانی ۶ تا ۱۱ سال داشتند، هیچ‌یک از آن‌ها مبتلا به اختلالات نورولوژیک نبوده و تحت درمان دارویی نیز نبودند. برای تمامی شرکت‌کنندگان مشاهده و مصاحبه‌های اختصاصی صورت گرفت. اطلاعات مربوط به رفتار کودک در

جدول ۱. تعداد نمونه‌ها

تعداد کودکان	اختلال اضطراب	نقص توجه-بیش‌فعالی	اختلال سلوک	بدون اختلال
۱۷۶	۴۷	۴۴	۳۵	۵۰

۳۰ یا ۴ روز در هر هفته طی شش ماه اخیر) و «۲» به معنای بیشتر اوقات (بیش از ۴ روز در هر هفته طی شش ماه اخیر) در این پرسشنامه می‌باشد. تمامی نشانه‌ها در یک فرم اکسل^{۱۱} ذخیره شدند. بدین ترتیب

از طریق پرسشنامه راتر (پس از کسب اجازه و رضایتنامه از والدین) و مصاحبه با آموزگاران جمع‌آوری گردید. در پرسشنامه راتر، مشخصه‌ها با توجه به شدت با سه درجه گزارش و ثبت شدند؛ «۰» به معنای هرگز و یا یک روز در هر هفته طی شش ماه اخیر، «۱» به معنای برخی مواقع (حدود ۲

¹¹ Excel

ادامه جدول ۲ علایم و نشانه‌ها

گم کردن اشیاء و وسایل مربوط به وظایف و فعالیت‌ها
قلدری و شروع کننده نزاع‌های فیزیکی با همسالان
دروغگویی مداوم
پرحرفی
رفتارهای آزاردهنده و بیرحمانه با سایر افراد
خستگی زودرس
شکایات جسمی
بیقراری و احساس تحت فشار بودن
طرد شدن از جانب سایر کودکان
کاهش توانایی تفکر و تمرکز
ترس و اضطراب زیاد
خنده و گریه راحت
ناخن جویدن یا مکیدن مکرر شست و انگشتان
گریه کردن به محض رسیدن به مدرسه یا ممانعت از رفتن به مدرسه
دزدی یا تقلب
فرار از مدرسه به‌طور مکرر
آزار و بی‌رحمی نسبت به حیوانات
اختلال در خواب

فرایند

شبکه‌های عصبی مصنوعی از طبقه‌بندی کننده‌های غیرخطی هستند و ترکیبی از مجموعه نوروهای مصنوعی می‌باشند؛ به‌این گونه که ورودی‌های زیادی با وزن‌های مختلف را دریافت می‌کنند و خروجی که به ورودی وابسته است، تولید می‌کنند. هنگامی که کارایی و مثرمتر بودن یک شبکه عصبی در آزمایشات به اثبات رسید، می‌توان از آن به عنوان یک سامانه هوشمند پایدار و ثابت پشتیبانی تصمیم، برای کارکنان پزشکی، مدیران و به‌طور کلی

مشخصه‌های رفتاری از طریق منابع مختلف جمع‌آوری گشته است. مصاحبه‌های به عمل آمده نیز در ابتدا بصورت غیر ساختاریافته و سپس جهت کسب اطلاعات دقیق تر و عمیق تر بصورت ساختاریافته و تمایز دهنده دنبال شدند.

۳۶ نشانه که با شدت زیاد و به‌طور مکرر در کودک اتفاق می‌افتاد استخراج و در یک فرم جمع‌آوری شدند. این ۳۶ نشانه در خصوص هر سه نوع اختلال بود. بعضی از این نشانه‌ها با ملاک‌های راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی، ویرایش پنجم^{۱۲} برای اختلال مربوطه مشترک بود و برخی دیگر خیر. از آنجا که این تعداد نشانه مدت زمان زیادی را نیز به خود اختصاص داده و سرعت سیستم را کاهش می‌داد، ۲۷ نشانه که در امر تمییز بسیار با اهمیت بودند با نظر چندین متخصص مستقل در حیطه روانپزشکی اطفال انتخاب گردید. تمامی ۲۷ نشانه در جدول شماره ۲ ذکر شده‌اند (جدول ۲).

جدول ۲ علایم و نشانه‌ها

مشخصه و نشانه‌ها

عدم توجه

بیقراری دست‌ها و پاها یا وول خوردن روی صندلی
بیش‌فعالی و تحرک زیاد در موقعیت‌های نامناسب
نافرمانی

دشواری در انتظار نوبت

حالات انفجاری و تحریک‌پذیر

تولید ضعیف گفتار

خلق متغیر و غیرقابل پیش‌بینی

تخریب اموال و وسایل خود یا دیگران

متخصصان و تصمیم گیرندگان استفاده نمود.

از انواع شبکه های عصبی مصنوعی موجود، شبکه عصبی چندلایه جلوسو^{۱۳} مورد استفاده قرار گرفت چرا که استفاده از این شبکه در تشخیص های پزشکی بسیار رایج می باشد. طبق تحقیق انجام شده توسط پرایس و همکاران (۲۰۰۰)، شبکه عصبی مصنوعی برای بسیاری از مشکلات تصمیم گیری بالینی مفید است. طبقه بندی-کننده طراحی شده یک شبکه عصبی پرسپترون جلوسو با سه لایه می باشد. لایه ورودی شامل ۲۷ نورون است که برابر با تعداد مشخصه های استخراج شده از طریق منابع مختلف اطلاعاتی می باشد. لایه خروجی شامل چهار نورون بوده که بیان کننده چهار گروه از افراد با اختلالات بیش فعالی-نقص توجه، اختلال اضطراب، اختلال سلوک، و رفتار طبیعی می باشد. شبکه دارای یک لایه میانی می باشد. برای تعیین تعداد نورون های لایه میانی تعداد مختلف نورون ها مورد تحلیل قرار گرفتند و میزان صحت طبقه بندی شبکه مورد محاسبه قرار گرفت. بهترین نتیجه از طریق ۱۶ نورون در لایه میانی کسب گردید.

۷۰٪ از افراد در هر گروه به طور تصادفی جهت تعلیم شبکه و ۳۰٪ باقیمانده جهت آزمودن شبکه انتخاب شدند (دریفوس ۲۰۰۵). این فرایند تکرار گردید تا زمانی که میزان خطای سیستم به ۰.۰۰۱

رسید. آن گاه که مرحله آموزش به اتمام رسید وزن های مناسب ثابت نگاه داشته شده و نمونه های جدید جهت آزمودن سامانه، ارائه شدند.

محتوای آموزش

محتوای آموزش شامل پنج مرحله بود. مرحله اول آموزش هیجانات (شادی، غم، خشم، و ترس)، با استفاده از تصاویر. مرحله دوم آموزش هیجانات، با استفاده از تصاویر شماتیک. مرحله سوم آموزش سطح اول نظریه ذهن، هیجانات مبتنی بر موقعیت، با استفاده از ۴۸ تصویر کارتونی (برای هر هیجان ۱۲ تصویر). مرحله چهارم آموزش سطح دوم نظریه ذهن، آموزش میل بر اساس شادی و غم. در این مرحله نیز تصاویر کارتونی (۲۴ داستان برای میل بر اساس شادی، و ۲۴ داستان برای میل بر اساس غم) ارائه گردید. مرحله پنجم سطح سوم نظریه ذهن، آموزش باور (میل برآورده شده و باور درست، میل برآورده نشده و باور غلط، میل برآورده نشده و باور درست، میل برآورده نشده و باور غلط)، شامل ۴۸ داستان (۱۲ داستان برای هر قسمت) که هر کدام شامل سه تصویر کارتونی بودند.

یافته ها

حداقل خطای طبقه بندی کننده به ۰.۰۰۱ رسید. برای یافتن تعداد نورون مناسب که دقت سیستم را به حداکثر برساند، تعداد متفاوت نورون مورد بررسی و آزمون قرار گرفتند. درصد دقت کل سیستم با هر یک

¹³ Multi-Layer Perceptron Neural Network

از نورون‌ها در جدول ۳ ذکر شده است (جدول ۳).

جدول ۳. درصد صحت طبقه‌بندی با تعداد نورون‌های مختلف

تعداد نورون	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰
درصد صحت	۹۰.۸۲	۹۱.۸۸	۹۱.۹۱	۹۲.۰۹	۹۴.۱۱	۹۴.۵۸	۹۵.۹۱	۹۴.۶۶	۹۴.۳۵	۹۳.۱۴	۹۳.۰۱

مبتلا به ADHD، اشاره کرد (آژانس سیاست و تحقیق مراقبت سلامت، ۱۹۹۹). مورد تایید کننده دیگر وجود علائم بیش‌فعالی و تحریک‌پذیری در کودکان مبتلا به اختلال اضطرابی است (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). همچنین تاکید شده است که کودک مبتلا به اختلال ADHD از کودک مبتلا به اختلال سلوک به صحت تشخیص داده شود (سادوک و سادوک، ۲۰۰۷). در نتیجه رسیدگی و بررسی رفتارها و تمییز اختلالات از یکدیگر امری بسیار مهم و حساس است و زمان زیادی را به خود اختصاص می‌دهد و از طرفی علیرغم تمامی این بررسی‌ها باز هم احتمال خطا در تشخیص وجود دارد.

ابزارهای مختلفی جهت تشخیص اختلالات رفتاری کودکان به کار گرفته شده اند؛ از جمله این ابزارها پرسشنامه‌های رفتاری، مصاحبه ساختاریافته با کودک و بستگان وی می باشد. اما این مطالعات جامع نبودند چراکه در این مطالعات رفتار کودک

میانگین صحت طبقه بندی کننده به طور کلی ۹۵.۸۵٪ با ۱۶ نورون در لایه میانی به دست آمد. تعداد موارد درست و نادرست طبقه بندی برای هر یک از گروه‌ها در جدول ۴ بیان شده است (جدول ۴).

جهت ارزیابی عملکرد طبقه‌بندی کننده از ماتریس آشفتگی^{۱۴} استفاده شد. با استفاده از این روش میزان حساسیت و اختصاصی بودن سیستم، تعداد تشخیص صحیح موارد بیماری و تعداد تشخیص صحیح عدم وجود بیماری، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج در جدول ۵ آمده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق یک ابزار تکاملی کمک تشخیصی و با غربالگری برای تمییز کودکان با نشانه بیش‌فعالی مانند ADHD، اختلال‌های اضطراب و سلوک طراحی گردید. شباهت زیاد میان نشانه‌های این اختلالات تشخیص افتراقی آن‌ها را مشکل می‌سازد. در تایید این نکته می‌توان به اعلامیه آژانس تحقیق و کیفیت بهداشت سلامت، مبنی بر شباهت زیاد میان نشانه‌های کودک مبتلا به اختلال ADHD و اضطراب در یک چهارم کودکان

¹⁴ Confusion Matrix

طبقه	درصد
نقص توجه-بیش فعالی	۹۵.۳۸
اختلال سلوک	۹۳.۳۳
اختلال اضطراب	۹۶.۱۵
رفتار طبیعی	۹۷.۱۴

طبقه	حساسیت (%)	اختصاصی بودن (%)
نقص توجه-بیش فعالی	۹۶.۸۷	۹۸.۰۱
اختلال سلوک	۹۳.۳	۱۰۰

همچنین حساسیت کم EEG آن را به صورت ابزاری غیر متداول جهت تشخیص اختلالات روانشناختی درآورده است. در سال ۲۰۱۰ خانان و کندال سامانه‌ای برای اضطراب کودکان طراحی نمودند (خانان و کندال، ۲۰۱۰). در سال ۲۰۱۱ نیز سامانه کامپیوتری جهت استفاده در مدارس برای کودکان ADHD طراحی شد (استینر و همکاران، ۲۰۱۱). این سامانه هم مشابه سامانه برای کودکان با اختلال اضطراب فقط به جنبه درمان اهمیت می‌دهد و این در حالی است که تشخیص ADHD خود فرایندی مشکل و همراه با خطای زیاد می‌باشد. سامانه مذکور در جهت تشخیص، که گام بسیار مهم قبل از درمان می‌باشد، گامی بر نمی‌دارد. در سال ۲۰۱۲ سامانه‌ای جهت تمییز اختلالات رفتاری نوجوانان طراحی گردید (پیرس و همکاران،

به تنهایی مدنظر قرار گرفته و یا تنها نظر والدین و آموزگار مهم تلقی شده است (بارکلی، ۲۰۱۴؛ موسیسی و همکاران، ۲۰۰۷؛ گیاناکوپولوس و همکاران، ۲۰۰۷)، و یا تنها به مصاحبه بسنده شده (یوسیوا و همکاران، ۲۰۰۵) و یا اگر هم اقدام تشخیصی دقیقی صورت گرفت تنها برای تشخیص یکی از اختلالات رفتاری در کودکان بوده است و جهت تمییز و افتراق اختلالات با علایم مشابه نبوده است (موریاس و همکاران، ۲۰۰۷). برخی دیگر از سامانه‌ها نیز فقط کمک به درمان نموده و در جهت تشخیص دقیق هیچ اقدامی نمی‌کردند. در برخی از مطالعات نیز از MRI و EEG برای تشخیص اختلالات در کودکان استفاده شد (موریاس و همکاران، ۲۰۰۷)؛ اما MRI روش پرهزینه‌ای می‌باشد و احتیاج به ابزارها و تسهیلات ویژه‌ای دارد و

تمییز میان اختلالات ذکر شده با دقت بالا می‌باشد.

محدودیت‌ها

سامانه طراحی شده به تمییز فقط سه دسته از اختلالات روانشناختی کودکان با نشانه بیش‌فعالی می‌پردازد و به طور قطع اگر تعداد اختلالات افزایش یابد، سامانه کاربرد بیشتری خواهد داشت. از محدودیت‌های دیگر در نظر نگرفتن اختلال افسردگی کودکان می‌باشد چرا که افسردگی در برخی کودکان با علائم بیش‌فعالی همراه است.

سیاسگزاری

مطالعه حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد. به این وسیله از کودکان اوتیسم و خانواده‌های این کودکان، همچنین از مدیریت محترم مرکز اختلالات نافذ رشد فرزندان آفتاب که جهت اجرای این طرح نهایت همکاری را نمودند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. همچنین از اساتید گرانقدر به دلیل راهنمایی‌ها و حمایت‌هایشان در انجام این طرح تشکر و سپاسگزاری می‌شود.

منابع

American Psychiatric Association. Fifth edition of Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM V). Washington, DC. 2013.

Agency for Health Care Policy and Research. Rockville. Diagnosis of Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder. Summary, Technical Review, 1999, Number 3.

۲۰۱۲). این سامانه فقط به افتراق میان اختلال رفتار مقابله‌ای، اختلال سلوک و رفتار طبیعی پرداخت. به علاوه، سامانه مذکور فقط بر اساس اطلاعات مربوط به نوجوانان طراحی شد. سامانه کمکی جهت ارزیابی اختلال اضطراب توسط کربس و همکاران در ۲۰۱۲ طراحی شد که از میان انواع اختلالات اضطرابی تنها برای ارزیابی اختلال وسواس به کار می‌رود (کربس و همکاران، ۲۰۱۲).

برای تکمیل و ارتقای مطالعات گذشته و طراحی سیستم بر پایه اطلاعات جامع و صحیح، داده‌های کسب شده از رفتار کودک در موقعیت‌های مختلف به علاوه ابزارهای مختلف جهت جمع‌آوری اطلاعات مانند پرسشنامه‌ها، مصاحبه‌ها و مشاهده برای طراحی سیستم پیشنهادی مورد استفاده قرار گرفتند. به‌عنوان یک طبقه‌بندی‌کننده قدرتمند، شبکه عصبی مصنوعی جهت طراحی این سیستم مورد استفاده قرار گرفت. دقت تشخیص سیستم پیشنهادی به ۹۵.۹۱٪ رسید. دقت و سرعت بالای این سیستم آن را به‌عنوان یک ابزار غربالگری برای کودکان و آزمایش‌های دقیق تر و اختصاصی تر شایسته می‌سازد. با این سیستم پیشنهادی هم در هزینه و هم در زمان صرفه‌جویی شده و هم کارایی تشخیص افزایش می‌یابد. البته باز هم باید تاکید نمود که تشخیص این سیستم حتما باید به تایید متخصص برسد و به نوعی جهت یاری و بهبود بخشیدن به روند درمانی توسط متخصصین مربوطه می‌باشد. از مزیت‌های دیگر این سیستم توانایی آن در

- anxiety: Results of a randomized clinical trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 78, 737-745.
- Krebs, G. Liang, H. , Hilton, K., Macdiarmid, F., Heyman, I. (2012). Computer- assisted assessment of obsessive-compulsive disorder in young people: a preliminary evaluation of the Development and Well-Being Assessment. *Child and Adolescent Mental Health* (online version)
- Langberg JM. Froehlich TE. Loren RE. Martin JE. Epstein JN. (2008). Assessing children with ADHD in primary care settings. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8, 627-41.
- Murias M. Swanson JM. Srinivasan R. (2007). Functional connectivity of frontal cortex in healthy and ADHD children reflected in EEG coherence. *Cerebral Cortex*, 17, 1788-1799.
- Musisi S. Kinyanda E. Nakasujja N. Nakigudde J. (2007). A comparison of the behavioral and emotional disorders of primary school-going orphans and non-orphans in Uganda. *African Health Sciences*, 7, 202-213.
- Özyılmaz L. Yıldırım T. (2003). Artificial Neural Networks for Diagnosis of Hepatitis Disease. In *International Joint Conference on Neural Networks*, 1, 586- 589.
- Pierce, J. S., Hostutler, C. Watson, T. S. (2012). A pilot study using a computer-based rule following task to distinguish adolescents with
- Ahuja N. (2002). *A Short Textbook of Psychiatry India*. JAYPEE.
- Bashyal SH. (2005). Classification of psychiatric disorders using artificial neural network. *Lecture Notes in Computer Science*, 796-800.
- Barkley, R.A. (2014). *Attention-deficit Hyperactivity Disorder A handbook for Diagnosis and Treatment*, edition 4, Guilford press, New York.
- Bruce H. Evans N. (2008). Assessment of child psychiatric disorders. *Psychiatry*, 7, 242-245.
- Dreyfus G. (2005). *Neural networks: an overview. Neural networks methodology and applications* (EBook), 497.
- Giannakopoulos G. , Kazantzi M. , Dimitrakaki C. , Tsiantis J. , Kolaitis G. , Tountas Y. (2009). *Screening For Children's Depression Symptoms In Greece: The Use Of The Children's Depression Inventory in A Aation-Wide School-Based Sample* ", Springer, Athens.
- Harrington R. (2005). Assessment of psychiatric disorders in children, *Psychiatry*, 4, 19-22.
- Kecman V (2001). *Learning and Soft Computing: Support Vector Machines, Neural Networks, and Fuzzy Logic Systems (Complex Adaptive Systems)*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Khanna, M. S., Kendall, P. C. (2010). *Computer-assisted cognitive behavioral therapy for child*

- Steiner, N. J., Sheldrick, R. C., Gotthelf, D., Perrin, E. (2011). Computer-Based Attention Training in the Schools for Children With Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Preliminary Trial. *CLIN PEDIATR*, 50, 615-622
- Tryon W.W. Chapter 11 – Clinical Implications of Network Principles 3–12, 2014: P. 501–561.
- Yevseyeva I. Miettinen K. Räsänen P. (2005). Decision support system for attention deficit hyperactivity disorder diagnostics, *ORP3*, Valencia, 6–10.
- and without a behavior disorder. *Computers in Human Behavior*, 28, 1103–1108
- Pritchard M. (1963). Observation of children in a psychiatric in – patient unit. *Br. J. Psychiatry*, 109, 572-578.
- Sadock BJ. Sadock VA. (2005). *Kaplan & Sadock’s Comprehensive Textbook of Psychiatry*. Vol. II. Lippincott Williams & Wilkins. 8th Edition.
- Sadock B J. Sadock VA. (2007). *Kaplan & Sadock’s Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry*. 10th Edition. Lippincott Williams & Wilkins.