

طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های نظارت‌شده هوش مصنوعی به منظور پیش‌گیری از خودکشی کارکنان وظیفه نزا

علی خلیلی^۱، امیرمحمدخلیلی^۲

^۲ دانشجوی تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آموزشی تربیت بدنی، دانشگاه ملی مهارت امام محمد باقر، ساری، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۰۳/۰۸

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۲/۲۸

چکیده

خودکشی یکی از مهم‌ترین مسائل بهداشتی و اجتماعی در جوامع مختلف است که تأثیرات مخربی بر فرد، خانواده و جامعه دارد. هر ساله تعداد زیادی از افراد به دلایل مختلف اقدام به خودکشی می‌کنند که در بسیاری از کشورها به یک معضل جدی تبدیل شده است. این پدیده، به ویژه در بین سربازان و نیروهای نظامی، ابعاد ویژه‌ای به خود می‌گیرد. محیط‌های نظامی به علت ماهیت استرس‌زای خود می‌توانند سبب افزایش افکار خودکشی در سربازان شوند. سازمان‌ها و سیستم‌های مختلف به دنبال راه‌حلی برای کاهش و پیشگیری از خودکشی هستند. یکی از این راه‌حل‌ها، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های هوشمند و الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. تحقیق حاضر با هدف ساخت یک مدل یادگیری ماشین به منظور پیش‌گیری از خودکشی کارکنان وظیفه نزا انجام شده است. این تحقیق ابتدا با استفاده از روش کیفی و مطالعات اسنادی، ابعاد و مؤلفه‌های مؤثر بر خودکشی را شناسایی کرده و بر اساس این ابعاد، یک دیتاست شامل اطلاعات سربازانی که پیش‌تر اقدام به خودکشی کرده بودند، جمع‌آوری و به‌طور کمی تحلیل شده است. در مرحله بعد، از سه الگوریتم یادگیری نظارت‌شده (شبکه عصبی، جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان) برای آموزش مدل پیش‌بینی استفاده شده است. نرمال‌سازی داده‌ها نیز برای بهبود دقت مدل‌ها انجام گردید. در نهایت، یک برنامه کاربردی طراحی شد که با دریافت اطلاعات فردی و خانوادگی، روان‌شناختی و شخصیت‌شناسی، خطر خودکشی فرد را به‌طور خودکار محاسبه کرده و درصد احتمال وقوع آن را پیش‌بینی می‌کند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ابزار پیشگیرانه مؤثر در شناسایی افراد در معرض خطر خودکشی عمل کند.

واژگان کلیدی: خودکشی، یادگیری ماشین، سرباز، هوش مصنوعی، الگوریتم‌های نظارت‌شده

^۱ دکتری، استادیار فناوری اطلاعات و ارتباطات، گروه رایانه، دانشکده مهندسی و پرواز، دانشگاه افسری امام علی (ع)، تهران، ایران. نویسنده مسئول (y.alikhalili@yahoo.com)

^۲ دانشجوی تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آموزشی تربیت بدنی، دانشگاه ملی مهارت امام محمد باقر، ساری، ایران

مقدمه

خودکشی یک نگرانی رو به رشد بهداشت عمومی با شیوع جهانی تقریباً ۸۰۰۰۰۰ مرگ در سال است. روند فعلی ارزیابی خطر خودکشی بسیار ذهنی است، که می‌تواند کارایی و دقت تلاش‌های پیش‌بینی را محدود کند (ترهانی^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). همچنین این رخداد یک نگرانی رو به رشد بهداشت عمومی در ایالات متحده و کره جنوبی نیز است (کومار^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). در کره جنوبی در سال ۲۰۱۹، ۱۳۱۹۵ مورد خودکشی یا تقریباً یک مورد مرگ بر اثر خودکشی در هر ۳۸ دقیقه وجود داشت (نصرت آبادی و همکاران، ۲۰۱۵). علیرغم پیشرفت‌هایی که در تشخیص و درمان بیماری‌های روانی صورت گرفته است، خودکشی همچنان یک مشکل عمده بهداشت عمومی است، به طوری که نرخ خودکشی سالانه تقریباً ۱۰ تا ۱۲ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در ۶۰ سال گذشته بوده است (چو^۳ و همکاران، ۲۰۲۲). در استرالیا، خودکشی عامل اصلی مرگ و میر در بین جوانان ۱۵ تا ۲۴ ساله است که ۳۴ درصد از کل مرگ و میرها در سنین ۱۵ تا ۱۷ سال را شامل می‌شود و هزینه کل سالانه آن بیش از ۵۰۰ میلیون دلار است (سو^۴ و همکاران، ۲۰۲۳). خودکشی پدیده‌ای است که در جوانان شایع می‌باشد (باختر و رضائیان، ۲۰۱۸) و در سرتاسر جهان یک مسئله بهداشتی عمومی است و پدیده خودکشی از عوارض مهم دنیای صنعتی عصر حاضر است (انیسی و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین خودکشی و اقدام به آن در اجلاس سازمان جهانی بهداشت در سال ۱۹۹۶ یک مسئله مهم بهداشت عمومی و رفتاری ضد اجتماعی نیز اعلام شد. این پدیده افزون بر زیان‌های شخصی و خانوادگی یک زیان اجتماعی نیز شمرده می‌شود (زاهدی اصل و خدری، ۲۰۱۶). خودکشی سومین علت شایع مرگ و میر جوانان و نوجوانان است. از جمله جوانان در معرض خطر خودکشی سربازان هستند (امیری و بسامی، ۲۰۲۲). از طرفی خودکشی در نیروهای نظامی به دلیل دستیابی به سلاح و آشنایی با استفاده از آن، حجم استرس بالا و موقعیت‌های متمایز از دیگران یک مسئله مهم بهداشت روانی است (انیسی و همکاران، ۲۰۱۴). خودکشی مرگی است که آگاهانه و از روی عمد جهت نابودسازی خود صورت می‌گیرد و در میان تمام گروه‌های سنی وجود دارد ولی فراوانی آن در میان جوانان و به ویژه سربازان، به خاطر شرایط خاص آنان در این دوره بیشتر است (انیسی و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین خودکشی پدیده‌ای چند وجهی است که عوامل متعدد روان شناختی، جامعه شناختی و فرهنگی در بروز آن نقش دارند (حسینی و فریبرز، ۲۰۱۶). بسیاری از کسانی که با خودکشی می‌میرند، داشتن افکار خودکشی^۵ را انکار می‌کنند، بنابراین رویکردهای جایگزینی برای پرسش در مورد خودکشی مورد نیاز است. روش‌های آماری

^۱Trehani^۲kumar^۳Chou^۴Su^۵suicidal ideation (SI)

کنونی آزمایش می‌کنند که آیا یک متغیر پیش‌بینی‌کننده افکار خودکشی فرضی در گروه‌های با و بدون افکار خودکشی تفاوت معناداری دارد یا خیر. این روش‌های مبتنی بر گروه برای شناسایی افکار خودکشی در بین افراد ارزش محدودی دارند (کولیک^۱ و همکاران، ۲۰۲۲). تحقیقات و مشاهدات علمی نشان می‌دهد که در نیروهای نظامی برخی از افراد احساسات شدید تنهایی و صدمه را تجربه می‌کنند و اغلب فرصتی برای کمک پیدا نمی‌کنند. عدم توانایی در حل و برخورد موفقیت‌آمیز با مسائل منجر به مشکلات سازشی و ایجاد واکنش‌های بی‌بازگشتی مثل اقدام به خودکشی می‌شود (آشتیانی و اسلامی، ۲۰۰۱). خودزنی بخشی از این تقسیم‌بندی است که در نیروهای نظامی و به خصوص سربازان معضل مهمی به شمار می‌آید (باختر و رضائیان، ۲۰۱۷) و خودکشی بین سربازان تصادفی نیست و در نتیجه جریانی از افکار، اندیشه‌ها، موقعیت‌ها و روابط بین فردی رخ می‌دهد (روشندل حصاری و همکاران، ۲۰۱۸). جوانان کشور ایران در حساس‌ترین مقطع زندگی، به منظور انجام خدمت مقدس سربازی به یگان‌های مختلف ارتش جمهوری اسلامی ایران اعزام می‌گردند. در ادامه تعداد اندکی از آنان به دلیل فردی، خانوادگی، اجتماعی و سازمانی اقدام به خودکشی می‌نمایند که این موضوع موجب اشاعه تبلیغات منفی و تخریب اذهان عمومی نسبت به ساختار آجا و همچنین خدشه دار شدن آن می‌شود (ایرانمهر و رجب‌پور سوسفی، ۲۰۲۲). جرایم خودزنی و خودکشی در ارتش جمهوری اسلامی ایران با مقایسه با ارتش‌های جهان و سایر بخش‌های جامعه چشمگیر نیست ولی چون انسان‌ها سرمایه‌های اصلی سازمان‌ها و جوامع به شمار می‌روند و با علم به اینکه حتی یک نفر هم آمار بالایی برای جامعه است، بررسی علل آن ضروری است. امروزه خودکشی در جوامع بشری خطری جدی تلقی شده و در دنیا یکی از ده علت مرگ محسوب می‌گردد (مسگر و طاهری، ۲۰۱۴). مرکز پژوهش‌های علوم رفتاری ارتش آمریکا طی گزارشی اعلام نمود که خودکشی سومین علت مرگ در بین سربازان آمریکایی است (دنیوی و همکاران، ۲۰۱۴) و ورود به دوران سربازی عوامل استرس‌زای مختلفی را برای سرباز به همراه دارد. عدم سازگاری با این شرایط می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری آسیب‌هایی چون افکار خودکشی باشد (نصرت آبادی و همکاران، ۲۰۱۵). با توجه به عوامل زمینه‌ساز به دست آمده، بایستی افراد در بدو ورود به محیط‌های نظامی به صورت دوره‌ای و منظم مورد بررسی قرار گیرند و مداخلات مناسب پیشگیری از خودکشی از قبیل آموزش، مشاوره و روان درمانی برای آنان انجام شود (نوری و همکاران، ۲۰۱۱). هوش مصنوعی می‌تواند روش‌های ارزیابی خطر خودکشی را بهبود بخشد (لجئون^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). در حال حاضر استراتژی‌های تشخیص خودکشی به سمت پلغترم‌های هوش مصنوعی^۳ تغییر می‌کنند که می‌توانند الگوهای درون "داده‌های بزرگ"^۴ را شناسایی کنند تا الگوریتم‌هایی^۵ که می‌توانند تأثیر عوامل خطر را بر نتایج خودکشی تعیین کنند، شیوع خودکشی را پیش‌بینی کنند و افراد در معرض خطر را شناسایی کنند (ترهانی و همکاران، ۲۰۱۹).

^۱ Colic^۲ Lejeune^۳ AI platforms^۴ Big Datas^۵ algorithms

بیان مسئله

خودکشی، یکی از مسائل حساس و پیچیده‌ای است که در اجتماعات مختلف با آن مواجه می‌شویم و برای افراد و جوامع اثرات بسیار گسترده‌ای دارد. این پدیده، به ویژه در بین سربازان و نیروهای نظامی، ابعاد ویژه‌ای به خود می‌گیرد که نیازمند بررسی دقیق و پیش‌بینی می‌باشد. با توجه به ماهیت خدمت نظامی و شرایطی که سربازان در آن به سر می‌برند، شاهد افزایش احتمالات مرتبط با خودکشی در این گروه هستیم. فشارهای روانی، شرایط استرس‌زا، مشکلات خانوادگی، وظایف نظامی و مسائل اجتماعی همگی عواملی هستند که می‌توانند به رخ‌دادن این پدیده مشکلات بیفزایند. از این رو پیش‌بینی و شناسایی افراد در معرض خطر خودکشی از اهمیت بسیاری برخوردار است. با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل داده‌های سربازان، می‌توان به طور دقیق‌تری افرادی را که در معرض خطر خودکشی هستند شناسایی کرده و اقدامات پیشگیرانه‌ای را برای حفظ سلامت روانی و فیزیکی آن‌ها انجام داد. این اقدامات نه تنها به نیروهای نظامی کمک می‌کند تا از دست‌دادن افراد خود جلوگیری کنند بلکه به تقویت امنیت و پایداری سازمانی و نظامی نیز کمک خواهد کرد. با توجه به استفاده از علوم داده و تحلیل داده‌ها با الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توان به کشف روابط بین داده‌های افراد که دست به خودکشی زده‌اند پیش‌بینی‌های مختلفی را با احتمال بالا انجام داد و از این رخداد جلوگیری کرد.

هدف اصلی تحقیق

هدف اصلی تحقیق، طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های نظارت‌شده^۱ هوش مصنوعی به منظور پیش‌گیری از خودکشی کارکنان وظیفه نزاجا است. این تحقیق به منظور ارتقاء سلامت روانی و اجتماعی کارکنان وظیفه مورد انجام قرار می‌گیرد.

مروری بر ادبیات و پیشینه‌ی تحقیق

پیشینه تحقیقات داخلی

امیری و بسامی (۱۴۰۱) افکار خودکشی عبارت است از هر نوع فکر و ایده‌ای که شخص در مورد از بین بردن خودش داشته باشد و این رفتار خودکشی به سه دسته اصلی افکار، اقدام و خودکشی انجام یافته تقسیم می‌شود. میزان خودکشی در ایران از بیشتر کشورهای دنیا به ویژه جوامع غربی پایین‌تر است اما در مقایسه با بیشتر کشورهای خاورمیانه بالاتر می‌باشد. اقدام به خودکشی به‌عنوان دهمین عامل مرگ و میر در ایران شناخته شده و از نظر اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی به‌عنوان یک معضل مهم جامعه مطرح است. اما خودکشی در یکی دو دهه اخیر بار دیگر بطور خاص مورد توجه پژوهشگران و دولت‌مردان کشورهای مختلف قرار گرفته است.

^۱ Supervised Learning

مسگر و طاهری (۱۳۹۴) طی تحقیقی به این نتیجه رسیدند که، جرایم خودزنی و خودکشی در ارتش جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با ارتش‌های جهان و سایر بخش‌های جامعه چشمگیر نیست ولی چون انسان‌ها سرمایه‌های اصلی سازمان‌ها و جوامع به شمار می‌روند و با علم به اینکه حتی یک نفر هم آمار بالایی برای جامعه محسوب می‌شود، بررسی علل آن ضروری است. خودکشی در تمام گروه‌های سنی وجود دارد، اما فراوانی آن بین جوانان به ویژه سربازان به خاطر شرایط خاص آنان بیشتر است. اکثر کسانی که گرایش به خودکشی دارند، در اصل نمی‌خواهند بمیرند. آنها صرفاً می‌خواهند به درد و رنجشان، واقعی یا خیالی پایان دهند و به عبارتی، آن‌ها نیازمند به کمک هستند.

باختر و رضائیان (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای که در مورد "اقدام به خودکشی در بین سربازان سوئدی" تعداد ۱۵۰۳۹۵ نفر سرباز طی دو سال مورد مطالعه و پیگیری قرار گرفتند و نتایج نشان داد ۱۵۵ نفر از آن‌ها در طی این دوره اقدام به خودکشی داشته‌اند. به صورت کلی در بررسی متغیرهای روانی اجتماعی مرتبط با اقدام‌کنندگان به خودکشی گزارش شده است که ۸۲٫۷٪ از اقدام‌کنندگان به خودکشی مبتلا به درجاتی از افسردگی خفیف تا شدید بودند. همچنین قابل ذکر است که عوامل افسردگی با سن، سابقه اعتیاد بستگان درجه اول، سطح تحصیلات فرد و تحصیلات والدین باهم ارتباط دارند.

در تحقیقی که توسط غلامی زربینی و همکاران (۱۴۰۱) با عنوان "تبیین خودکشی سربازان مرزبانی با بهره‌گیری از نظریه فشار" انجام شد، به این نتیجه رسیدند که متغیرهای فشار منزلتی، فشار رابطه‌ای و حذف محرک مثبت با خودکشی سربازان رابطه مستقیم و معناداری دارد. بنابراین با کمک به سربازان در بهبود مهارت‌های ارتباطی و تاب‌آوری می‌توان بر پیشگیری از خودکشی در پادگان‌ها تأثیر گذاشت.

امیری و بسامی (۱۴۰۱) طی تحقیقی به ابعاد و مولفه‌های خودکشی پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که با افزایش روان رنجورخویی، میزان افکار خودکشی افزایش می‌یابد و با افزایش سلامت عمومی، گشودگی برون‌گرایی، با وجدان بودن و موافق بودن در مقیاس خودکشی کاهش می‌یابد. همچنین صفات شخصیتی مثبت و سلامت عمومی بالا باعث بهبود افکار و ویژگی‌های شخصیتی منفی می‌شوند و برخورداری از سلامت عمومی پایین تأثیر مستقیمی بر افکار خودکشی دارد. کسانی که صفات شخصیتی منفی بالاتری دارند از افسردگی و اختلالات خلقی نیز رنج بیشتری می‌برند و همچنین رفتارهای تکانشی در بین آنان بیشتر به چشم می‌خورد که مطابق با ویژگی‌های رفتاری اقدام‌کنندگان به خودکشی می‌باشد. از طرفی افراد برون‌گرا به دلیل برقراری روابط اجتماعی بیشتر و برخورداری از عواطف مثبت همچون شادی و نشاط کمتر دست به رفتارهای خود آسیمی می‌زنند.

مسگر و طاهری (۱۳۹۴) در تحقیقی با عنوان "بررسی اثر گروه‌های سنی خودکشی" به افزایش آمارهای مربوط به خودکشی و تغییر گروه‌های سنی قربانیان از میان‌سالان و سالمندان به نوجوانان و جوانان اشاره کردند. آنها بیان داشتند که این گسترش روزافزون خودکشی در سال‌های اخیر می‌تواند موجب از بین رفتن سرمایه‌های مفید جامعه یعنی جوانان گردد. زمانی که فرد به بلوغ سنی و اجتماعی رسید که لزوماً باید خانواده و اجتماع از خلاقیت و توانایی‌های وی بهره‌مند گردد اقدام به خودکشی می‌نماید.

زاهدی اصل و خدری (۱۴۰۰) در تحقیق با عنوان "ارتباط میان عوامل مرتبط و افکار خودکشی" رابطه‌ای معنادار میان افکار خودکشی با وضعیت سلامت روانی نشان همچنین بین نامناسب بودن وضعیت روانی با افزایش افکار خودکشی سربازان رابطه معنادار وجود داشت بالاترین فراوانی علل و عوامل زمینه‌ساز خودکشی و خودزنی‌ها مربوط به مشکلات روانی به میزان ۳۷,۲٪ بوده است که در ۲۴,۴٪ نمونه‌ها دارای سابقه اختلالات روانی بودند.

روشندل حصاری و همکاران (۱۳۹۹) طی تحقیق اعلام کردند که، روشن‌ترین دلیل اقدام به خودکشی مشکلات پیچیده انسانی است که برای رهایی از این مشکلات، خود این عمل را به عنوان بهترین راه حل انتخاب می‌کند با توجه به عوامل زمینه ساز به دست آمده، بایستی افراد در بدو ورود به محیط‌های نظامی به صورت دوره‌ای و منظم مورد بررسی قرار گیرند و مداخلات مناسب پیشگیری از خودکشی از قبیل آموزش، مشاوره و روان‌درمانی برای آنان انجام شود. همچنین آموزش مهارت حل مسئله یکی از مناسب‌ترین مداخلاتی است که می‌تواند در پیشگیری از خودکشی و کاهش افکار خودکشی مؤثر باشد.

زاهدی اصل و خدری (۱۳۹۵)، بیشترین اقدام به خودکشی‌ها در ۱۲ ماه اول خدمت اتفاق افتاده است که این مطلب نشان دهنده آن است که ماه‌های ابتدایی خدمت سربازی، فشار مضاعفی برای سربازان ایجاد می‌کند که علل مختلفی را می‌توان برای آن ذکر نمود. عدم انطباق با محیط ناآشنا و جدید، فشار سنگین نظم خاص محیط نظامی در اوایل شروع دوران خدمت سربازی و شروع روابط اجتماعی جدید از جمله شرایط جدیدی هستند که فشار روانی خاصی به سربازان وارد می‌نماید. به لحاظ فراوانی رخداد خودکشی و خودزنی‌ها بالاترین میزان در فصل زمستان و کمترین فراوانی مربوط به فصل تابستان بود. یکی از شایع‌ترین عوامل زمینه‌ساز خودکشی و خودزنی مجرد بودن سربازان است. خودکشی میان افراد مجرد دو برابر بیشتر از افراد متأهل است.

نصرت آبادی و همکاران (۱۳۹۶)، طی تحقیقی که آمار آن در جدول (۳-۲) نشان داده شده است، مجموع ۵۰ سرباز (۲۸,۴٪) که دارای خطر بسیار بالای افکار خودکشی بودند ۳۱,۱٪ زیر ۲۳ سال سن داشتند همچنین از مجموع ۱۲۶ سربازی که دارای افکار خودکشی بودند ۶۸,۹٪ زیر ۲۳ سال سن داشتند.

جدول (۱): بررسی شیوع افکار خودکشی در سربازان به تفکیک وضعیت سنی (نصرت آبادی و همکاران، ۲۰۱۵).

شاخص	وضعیت سنی	داشتن افکار خودکشی		خطر بسیار بالای افکار خودکشی		کل		آمار	معناداری
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد		
افکار خودکشی	زیر ۲۳ سال	۱۰۴	۶۸/۹	۴۷	۳۱/۱	۱۵۱	۱۰۰	۰/۴۹	۰/۰۳
	بالای ۲۳ سال	۲۲	۸۸	۳	۱۲	۲۵	۱۰۰		
	کل	۱۲۶	۷۱/۶	۵۰	۲۸/۴	۱۷۶	۱۰۰		

پیشینه تحقیقات خارجی

پیشگیری از خودکشی یک نگرانی مهم بهداشت عمومی است و اولویت اصلی نیروهای مسلح کانادا^۱ نیز بوده است. به منظور درک بهتر خودکشی در نیروهای مسلح کانادا و اصلاح تلاش‌های مداوم پیشگیری از خودکشی، خدمات بهداشتی نیروهای کانادایی سالانه میزان خودکشی و رابطه بین خودکشی، اعزام و سایر عوامل خطر بالقوه خودکشی را بررسی می‌کند. گزارش ۲۰۲۱ در مورد مرگ و میر خودکشی در نیروهای مسلح کانادا (از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰) نشان می‌دهد از بین اعضای نیروهای مسلح کانادا که داده‌ها برای آن‌ها جمع‌آوری شد، ۱۰ نفر (۹۰،۹٪) حداقل یکی از عوامل سلامت روان را به عنوان یک موضوع فعال شناسایی کردند. مقوله‌های عامل سلامت روان اعتیاد یا اختلال مصرف مواد، اختلالات افسردگی و تروما و اختلالات مرتبط با استرس به همان اندازه شایع‌ترین عوامل بودند که هر کدام در ۷ نفر (۶۳،۶٪) شناسایی شدند. از بین افراد مبتلا به یک اختلال مرتبط با تروما و استرس که به عنوان یک موضوع فعال در زمان مرگ شناسایی شده بود، ۳ نفر (۲۷،۳٪) دارای اختلال استرس پس از سانحه^۲ و ۴ نفر (۳۶،۴٪) دارای سایر اختلالات در این دسته بودند. ۴ نفر (۳۶،۴٪) در گذشته دچار آسیب مغزی تروماتیک شده بودند، ۳ نفر (۲۷،۳٪) دارای اختلال اضطرابی بودند که در زمان مرگ به عنوان یک موضوع فعال شناسایی شده بود و ۲ نفر (۱۸،۲٪) در گذشته با اختلال شخصیت شناسایی شده بودند (بولوس^۳ و همکاران، ۲۰۲۱).

یک بررسی ساده از نرخ‌های خودکشی تاریخی و تعدیل‌نشده ارتش آمریکا، نشان می‌دهد که بیش از ۹۰٪ از کسانی که در ارتش بر اثر خودکشی می‌میرند ۷۸،۸٪ مرد و ۲۱،۲٪ زن هستند. گزارش‌ها نشان می‌دهد که نرخ خودکشی ارتش آمریکا از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۰۸، ۸۰ درصد افزایش یافته است و این مسئله برای اولین بار در تاریخ ثبت شده است که در سال ۲۰۰۸، نرخ خودکشی با سن و جنسیت در ارتش بیشتر از میانگین غیرنظامیان بود. (تیموسی^۴ و همکاران، ۲۰۱۲).

^۱ Canadian Armed Forces (CAF)

^۲ Posttraumatic stress disorder (PTSD)

^۳ Boulos

^۴ Timothy

خودکشی یک نگرانی عمده بهداشت عمومی در کره جنوبی است. در سال ۲۰۱۹، ۱۳۱۹۵ مورد خودکشی یا تقریباً یک مورد مرگ بر اثر خودکشی در هر ۳۸ دقیقه وجود داشت. برخی از بینش‌ها را می‌توان از مطالعات تحقیقاتی تکمیل شده گرفته و به عمل تبدیل کرد. این‌ها شامل شواهد فزاینده‌ای از اختلالات خواب به عنوان علائم هشداردهنده برای خودکشی و رفتارهای مرتبط با خودکشی، نگرانی‌های فزاینده مربوط به تجویز بیش از حد مسکن‌های مخدر در بیماران مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه و سایر تشخیص‌های روانپزشکی و تأکید بیشتر بر محدودیت دسترسی به سلاح گرم در افراد در معرض خطر است. همچنین اختلالات خواب به عنوان یک عامل خطر برای خودکشی شناسایی شده بود. همچنین در یک مطالعه مقطعی بر روی بزرگسالان جوان در ارتش آمریکا نشان داده شد که علائم بی‌خوابی خود گزارش شده توسط فرد حتی پس از کنترل افسردگی، ناامیدی، تشخیص اختلال استرس پس از سانحه، علائم اضطراب و سوء مصرف مواد مخدر و الکل با افکار خودکشی مرتبط است (لی^۱ و پاک^۲، ۲۰۲۲).

مرگ و میر کلی ناشی از خودکشی در حال حاضر در جهان حدود ۷۰۰۰۰۰ مرگ در سال است. ارزیابی خطر خودکشی این بیماران یک چالش روزانه در عمل روانپزشکی است. سابقه شخصی و خانوادگی، به ویژه تلاش برای خودکشی، نقش عمده‌ای در ارزیابی خطر خودکشی دارد. سابقه شخصی اقدام به خودکشی مهم ترین عامل در خطر مرگ ناشی از خودکشی است. بیماران مبتلا به بیماری روانی شدید، به ویژه اختلال خلقی، اختلال شخصیت مرزی و بی‌اشتهایی عصبی، بیشتر احتمال دارد اقدام به خودکشی کنند. در میان بیمارانی که از اقدام به خودکشی جان سالم به در بردند، یک مطالعه نشان داد که برخی از زیرگروه‌ها (مصرف الکل، اختلال شخصیت و سن جوان) نیز بیشتر احتمال دارد اقدام به خودکشی کنند. الگوریتم‌های اصلی مورد استفاده در پیش‌گیری خودکشی با هوش مصنوعی عبارت بودند از رگرسیون لجستیک، جنگل تصادفی، الگوریتم‌های تقویت گرادیان، الگوریتم لاسسو^۳ و ماشین بردار پشتیبانی و در نهایت به نظر می‌رسد الگوریتم شبکه عصبی و گرادیان تقویت‌شده در مطالعاتی که از آن‌ها استفاده می‌کردند بهترین عملکرد را داشتند. در شش مطالعه از یک نوع شبکه عصبی استفاده کردند و اکثر مطالعات از اعتبارسنجی متقابل استفاده کردند. همچنین بیشترین استفاده از ویژگی یادگیری ماشین در الگوریتم‌های نظارت شده بود (لجئون و همکاران، ۲۰۲۱).

در سطح فردی، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی با هوش مصنوعی به شناسایی افراد در بحران کمک می‌کند تا با حمایت عاطفی، بحران و منابع آموزشی روانی و هشدار برای کمک‌های اضطراری مداخله کنند. در سطح جمعیت، الگوریتم‌ها می‌توانند گروه‌های در معرض خطر یا نقاط خودکشی را شناسایی کنند که به بسیج منابع، اصلاح سیاست‌ها و تلاش‌های حمایتی کمک می‌کند.

^۱ Lee^۲ Pak^۳ LASSO

هوش مصنوعی همچنین برای حمایت از مدیریت بالینی خودکشی در تشخیص و ارزیابی، مدیریت دارو و ارائه رفتار درمانی استفاده شده است. استفاده از هوش مصنوعی در مراقبت‌های خودکشی می‌تواند چندین مزیت داشته باشد، که شامل جایگزینی موثر با زمان و منابع برای استراتژی‌های مبتنی بر بالینی، سازگاری با تنظیمات مختلف و جمعیت‌شناسی، و مناسب بودن برای استفاده در مکان‌های دور با دسترسی محدود به پشتیبانی‌های مراقبت‌های روانی است (ترهانی و همکاران، ۲۰۱۹).

تا همین اواخر، جست‌وجوی متغیرهای پیش‌بینی‌کننده خودکشی عمدتاً با رویکردهای آماری چند متغیره استاندارد انجام می‌شد و از محدودیت‌های این روش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تعداد کمی از پیش‌بینی‌کننده‌های بالقوه را معمولاً جدا از یکدیگر آزمایش می‌کنند.
 - یافته‌ها بر اساس داده‌های میانگین در سطح گروه است، به جای در نظر گرفتن سهم منحصر به فرد هر فرد در یک الگوی کلی
 - پیش‌بینی‌های غیرمنتظره ممکن است به‌عنوان متغیرهای انتخاب شده برای آن‌ها نادیده گرفته شود.
- در نتیجه نتایج ناامیدکننده دهه‌ها تحقیق با استفاده از روش‌های آماری استاندارد نشان می‌دهد که رویکردهای ریاضی جدیدی مورد نیاز است. رویکردهای یادگیری ماشین برای شناسایی خطر خودکشی با دقت^۱ پیش‌بینی بین ۶۵ تا ۸۴٪ استفاده شده است. با این حال، بیشتر پیش‌بینی‌کننده‌های شناسایی شده یا جمعیت‌شناختی (به‌عنوان مثال جنس، سن، تحصیلات، وضعیت شغلی و مدت هفته‌کاری) یا تاریخی (مانند خودکشی قبلی، تعداد کارآزمایی‌های ضد افسردگی، تشخیص قبلی روانپزشکی) بودند. از آنجایی که بیشتر این ویژگی‌ها در طول زمان تغییر نمی‌کنند و از قبل عوامل خطر شناخته شده‌ای هستند، الگوریتم‌های تولیدشده از کاربرد محدودی در ارزیابی خطر خودکشی به صورت روزانه برخوردار هستند. رویکردهایی که بر رویدادهای به سرعت در حال تغییر تمرکز می‌کنند، مانند پست‌های توییتر که با افزایش خطر مرتبط است، در ارزیابی بیشتر پرسنل قابل دسترسی نیستند (کومار و همکاران، ۲۰۲۲).

کسلر و همکاران یک الگوریتم یادگیری ماشین برای پیش‌بینی خودکشی در میان سربازان طی ۱۲ ماه پس از ترخیص از بیمارستان برای درمان روان‌پزشکی بستری ایجاد کردند که الگوریتم‌های آن‌ها با استفاده از مجموعه داده‌های ۵۳۷۶۹ بستری شده در بیمارستان به امتیاز دقت ۸۴٪ دست یافت. قوی‌ترین ویژگی‌های پیش‌بینی‌شده شناسایی شده عبارت بودند از جنسیت، سن، جرایم جنایی، داشتن سلاح، خودکشی قبلی، تعداد آزمایش‌های ضد افسردگی و تشخیص‌های قبلی روان‌پزشکی که به نظر می‌رسد این پیش‌بینی‌ها عوامل خطر شناخته شده را مجدداً تأیید می‌کنند. نویسندگان از هر دو مجموعه داده برای آموزش الگوریتم یادگیری ماشین استفاده کردند و سپس دقت الگوریتم پیش‌بینی تولید شده توسط هر رویکرد را مقایسه کردند (کومار

^۱ Accuracy

و همکاران، ۲۰۲۲). در نتیجه، درخت تصمیم برای فضاهای غیرخطی و با ابعاد بالا مناسب هستند. جنگل تصادفی پارامترهای کمتری دارد، که جستجوی فراپارامتر مدل مورد نیاز در مرحله آموزش را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. تمام کاشت الگوریتم جنگل تصادفی با استفاده از نرم افزار منبع باز در پایتون^۱ نسخه ۳٫۶ و ماژول اسکای لرن^۲ انجام شد. در آموزش مدل جنگل تصادفی ابتدا جداسازی داده‌ها با استفاده از تکنیک اعتبارسنجی متقابل ۵ برابری استاندارد بود. پارامتر تعداد درختان مورد نیاز مدل جنگل تصادفی با جستجوی مکرر از ۵۰ تا ۴۰۰ درخت بهینه شد. از آنجایی که عملکرد پس از ۱۰۰ درخت بهبود نیافت، تعداد درختان برای باقیمانده آزمایش ۱۰۰ عدد تعیین شد (کسلر و همکاران، ۲۰۲۲).

عواملی مانند وضعیت شغلی، سابقه روانپزشکی گذشته، اقدام به خودکشی قبلی و داشتن سلاح قبلاً با افزایش خطر خودکشی مرتبط بوده است. با این حال، این عوامل حقایق تاریخی تغییرناپذیری هستند که نمی‌توانند برای پیش‌بینی تغییرات پویا در خطر خودکشی که ممکن است طی روزها یا هفته‌ها رخ دهد، استفاده شوند (کومار و همکاران، ۲۰۲۲).

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق

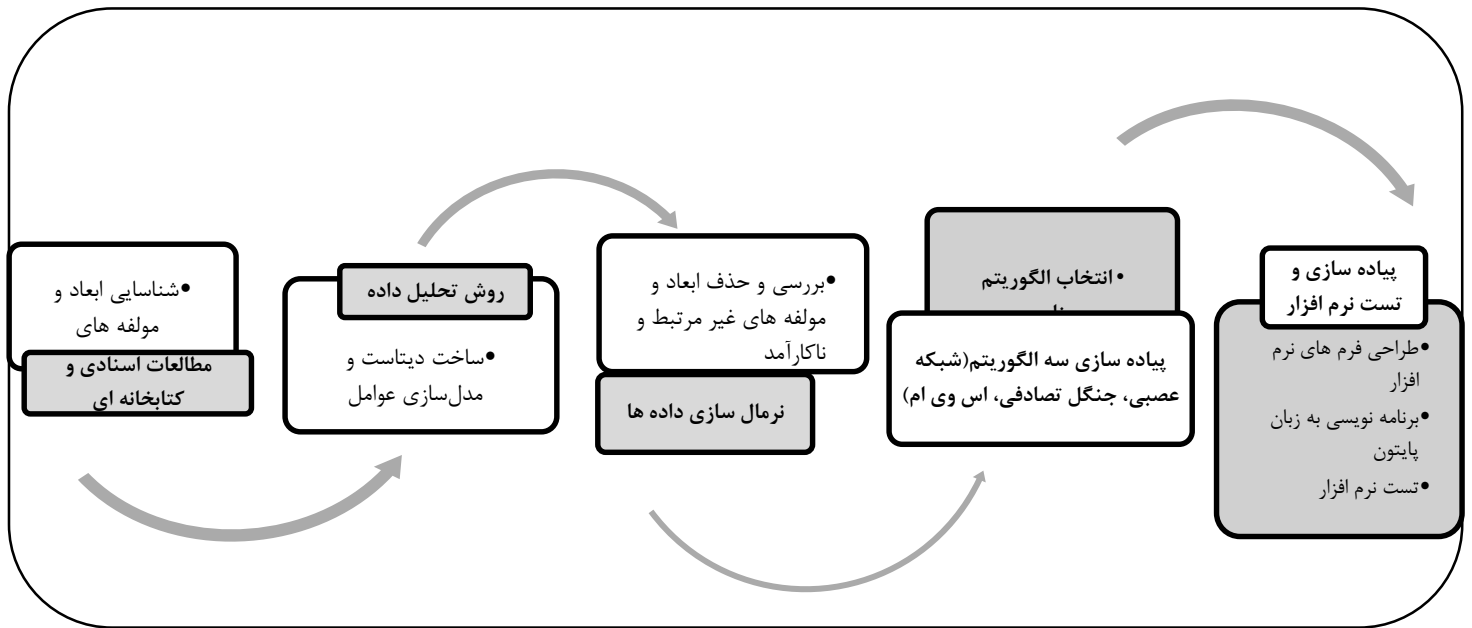
تحقیق حاضر با توجه به ماهیت موضوع از منظر هدف کاربردی که در سه گام اصلی انجام شده است. در گام اول به روش کیفی با مرور منابع و مطالعات اسنادی مجموعه ای ابعاد و مولفه‌های مؤثر بر خودکشی احصاء شده است. در گام دوم یک دیتاست جامع (از نتایج مرحله اول) ایجاد شد پس از شناسایی این مولفه‌ها، داده‌های ۲۰۰ نفر از پرسنل وظیفه که خودکشی کرده بودند، جمع‌آوری شد و سپس داده‌ها به صورت کمی برای استفاده در مدل‌های یادگیری ماشین تحلیل و آماده گردید. در گام سوم، با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی نظارت شده، داده‌های جمع‌آوری شده تحلیل و مورد بررسی قرار گرفتند. این تحلیل‌ها به کمک زبان برنامه‌نویسی پایتون و در محیط برنامه‌نویسی وی‌اس‌کد صورت پذیرفته است. در نهایت، یک مدل هوش مصنوعی با استفاده از این داده‌ها طراحی و پیاده‌سازی شد که قادر به پیش‌بینی خودکشی با دقت بالا خواهد بود.

جامعه و نمونه‌ی آماری تحقیق

جامعه‌ی آماری تحقیق شامل همه‌ی پرسنل وظیفه‌ی نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران مستقر در شهر تهران که خودکشی کرده‌اند و نمونه آماری این تحقیق نیز تعداد ۲۰۰ نفر از پرسنل وظیفه‌ای بودند که خودکشی کرده‌اند.

^۱ Python
^۲ sklearn

مراحل انجام تحقیق



شکل شماره ۱: گام های انجام تحقیق

تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

جمع آوری داده‌ها و ساخت دیتاست

جمع آوری داده‌ها و تعیین عوامل تاثیرگذار

در جمع‌آوری داده‌های خودکشی، ابتدا از پرونده‌های فردی استفاده شد که شامل اطلاعات و جزئیات مختلف افراد بود. این اطلاعات شامل جنسیت، سن، شغل، وضعیت تأهل، تاریخ‌های مختلف، سابقه اختلالات روانی و فراهم‌آوردن دیگر اطلاعات مربوط به هر فرد بود. این پرونده‌ها از منابع مختلف مانند معاونت بازرسی نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران، بازرسی دانشگاه افسری امام علی (ع) و ... جمع‌آوری شدند. سپس، این اطلاعات به صورت مرتب و منظم در یک فایل اکسل جمع‌آوری شدند. در این فایل، هر سطر مربوط به یک فرد و هر ستون نمایانگر یک ویژگی یا اطلاعات مرتبط با آن فرد بود.

گروه عوامل فردی

گروه عوامل فردی							
سن	وضعیت تاهل	ماه تاریخ تولد	گروه خونی	سابقه مصرف دارو	میزان تحصیلات	سابقه بیماری جسمی	سابقه بیماری روانی

تصویر (۱): عوامل گروه فردی موجود در دیتاست (محقق ساخته)

گروه عوامل خانوادگی

گروه عوامل خانوادگی				
نوع محل خدمت	فرزند طلاق	تک فرزند	حیات مادر	حیات پدر

تصویر (۲) عوامل گروه خانوادگی موجود در دیتاست (محقق ساخته)

گروه رخدادهای خودکشی

گروه رخدادهای خودکشی										
نتیجه خودکشی	تعداد سابقه اقدام به	سابقه فرار	سابقه نهست	تعداد تخلف/سرکشی	تداخل تاریخ آخرین مرخصی	تعداد مرخصی	نوع خودکشی	ساعت خودکشی	محل خودکشی	تعداد ماه خودکشی پس از شروع خدمت
یگان مشغول به فعالیت										

تصویر (۳): عوامل گروه رخدادهای خودکشی موجود در دیتاست (محقق ساخته)

ساخت دیتاست

ابتدا با اضافه کردن داده‌ها به فایل اکسل، اطلاعات مربوط به حدود ۴۰۰ نفر جمع‌آوری شد. این داده‌ها از دو گروه

افراد تشکیل شده بودند؛ یک گروه شامل افرادی که خودکشی کرده‌اند و دیگری شامل افرادی که خودکشی نکرده‌اند. سپس، به

هر فرد برچسب مشخصی نسبت داده شد که نمایانگر وضعیت آن فرد (خودکشی کرده یا نکرده) بود.

Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
گروه رخدادهای خودکشی										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
نتیجه خودکشی	تعداد سابقه اقدام به خودکشی	سابقه فرار	سابقه نهست	تعداد تخلف/سرکشی	تداخل تاریخ آخرین مرخصی	تعداد مرخصی	نوع خودکشی	ساعت خودکشی	محل خودکشی	
بله	۲	بله	خیر	۲	خیر	۰	با سلاح دیگران	۲۳:۲۵	بیرون یگان	3
بله	۰	خیر	خیر	۰	خیر	۱	با سلاح خود	۱۰:۳۰	بیرون یگان	4
بله	۱	بله	بله	۲	خیر	۵	بدون سلاح	۲۳:۳۰	بیرون یگان	5
بله	۰	خیر	بله	۱	بله	۲	با سلاح دیگران	۱۶:۳۰	بیرون یگان	6
بله	۱	بله	بله	۰	بله	۵	با سلاح خود	۱۷:۳۰	بیرون یگان	7
خیر	۱	بله	بله	۰	بله	۵	بدون سلاح	۶:۳۰	بیرون یگان	8
خیر	۰	بله	بله	۳	بله	۳	با سلاح خود	۷:۳۰	بیرون یگان	9
خیر	۰	بله	بله	۴	بله	۴	بدون سلاح	۸:۳۰	داخل یگان	10
خیر	۲	بله	بله	۳	بله	۵	با سلاح دیگران	۱۲:۳۰	داخل یگان	11
خیر	۰	بله	بله	۰	بله	۰	با سلاح خود	۱۳:۰۰	داخل یگان	12
خیر	۴	بله	بله	۰	بله	۳	بدون سلاح	۱۵:۳۰	داخل یگان	13
خیر	۱	بله	بله	۱	بله	۳	با سلاح خود	۶:۰۰	داخل یگان	14
خیر	۲	بله	بله	۰	بله	۵	بدون سلاح	۹:۰۰	داخل یگان	15
خیر	۲	بله	بله	۲	بله	۱	با سلاح دیگران	۱۲:۰۰	داخل یگان	16
بله	۱	بله	بله	۳	بله	۰	با سلاح خود	۵:۰۰	داخل یگان	17
بله	۰	بله	بله	۳	بله	۲	بدون سلاح	۷:۴۰	داخل یگان	18
بله	۲	بله	بله	۰	بله	۵	با سلاح خود	۸:۱۰	داخل یگان	19
بله	۲	بله	بله	۱	بله	۲	بدون سلاح	۹:۱۰	داخل یگان	20
بله	۱	بله	بله	۱	بله	۵	با سلاح دیگران	۱۲:۳۰	داخل یگان	21
بله	۱	بله	بله	۰	بله	۱	با سلاح خود	۱۲:۳۰	داخل یگان	22
بله	۱	بله	بله	۱	بله	۰	بدون سلاح	۱۳:۴۰	داخل یگان	23
بله	۱	بله	بله	۳	بله	۱	با سلاح خود	۱۴:۰۰	بیرون یگان	24
بله	۰	بله	بله	۰	بله	۱	بدون سلاح	۱۴:۰۰	بیرون یگان	25
بله	۱	بله	بله	۱	بله	۰	با سلاح دیگران	۱۴:۳۰	بیرون یگان	26

تصویر (۴): داده‌های ساخته‌شده (محقق ساخته)

کاهش ابعاد ویژگی‌های هر فرد و نرمال سازی داده‌ها

در مرحله کاهش ابعاد ویژگی‌ها، برخی از مولفه‌های مرتبط با خودکشی که پس از رخداد آن اتفاق می‌افتند و تاثیر مستقیمی بر رخداد خودکشی ندارند، حذف می‌شوند. برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی، معمولاً بهتر است داده‌ها را به یک فرمت یکنواخت و قابل فهم برای مدل‌ها تبدیل کرد. یکی از روش‌های معمول برای انجام این کار، تبدیل داده‌ها به بازه‌های عددی است که می‌تواند به صورت بین ۰ و ۱ یا بازه‌های عددی مثبت باشد.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	گروه عوامل فردی								گروه عوامل خانوادگی							
2	سن	وضعیت نامل	ماه زایج تولد	گروه خونی	سابقه مصرف دارو	میزان تحصیلات	سابقه بیماری جسمی	سابقه بیماری روانی	سابقه بیماری روانی	مراجعه به مشاوره فردی	حیات پدر	حیات مادر	نک فرزندان	نوع محل خدمت	پتان مشغول به فعالیت	پتان شروع خدمت
3	18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10
4	20	1	5	2	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	1	2
5	18	0	5	4	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	3
6	18	0	3	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	20
7	18	0	3	5	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	11
8	18	1	3	4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	8
9	18	1	3	6	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
10	18	1	7	3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	4
11	22	1	7	7	0	3	1	0	0	0	0	1	1	1	0	14
12	22	0	7	8	1	3	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2
13	20	0	7	4	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
14	18	0	7	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	9
15	18	0	7	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6
16	18	0	7	6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
17	20	0	7	4	0	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	16
18	18	1	7	8	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	5
19	18	0	7	7	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	8
20	20	0	7	3	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	16
21	18	1	11	5	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	20
22	18	0	11	2	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	7
23	18	0	11	2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	16
24	18	0	11	1	0	3	0	1	1	1	1	1	0	0	0	8
25	20	1	11	8	1	2	1	0	0	1	1	1	0	0	1	22
26	18	1	11	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	15
27	22	1	11	6	1	3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	4
28	18	1	8	8	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	8
29	20	0	8	3	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	15
30	18	1	8	5	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	22
31	22	1	8	1	1	3	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5
32	20	1	8	2	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2
33	18	0	8	6	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	11
34	22	0	8	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	22

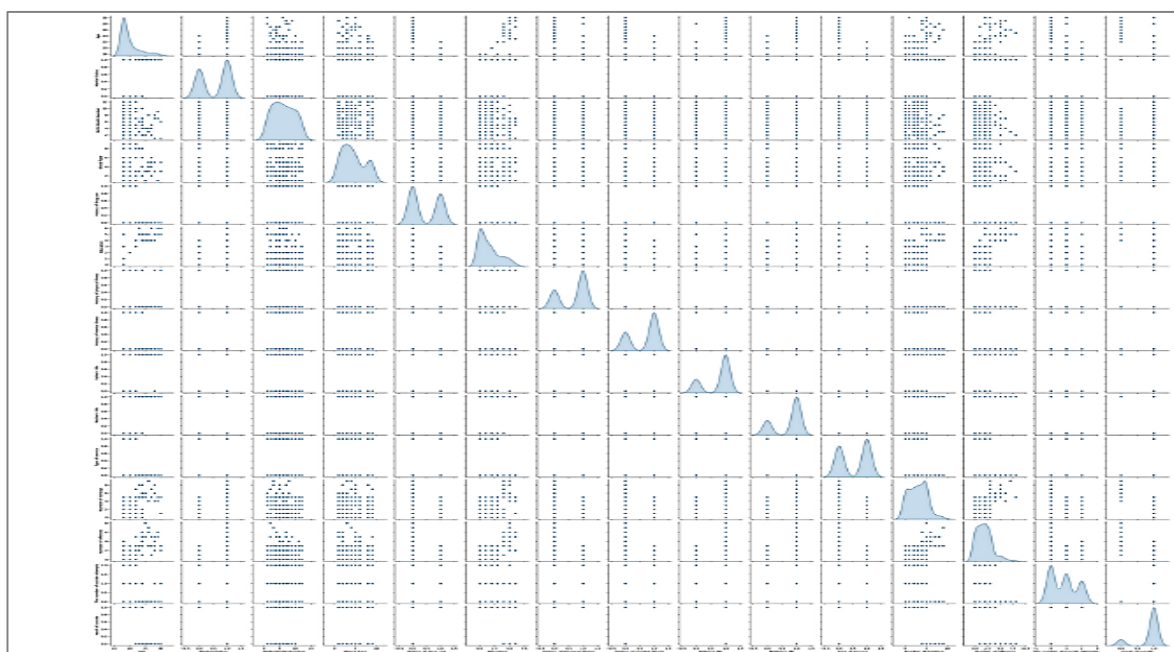
تصویر (۶): داده های دیتاست جمع آوری شده بعد از نرمال سازی داده‌ها (محقق ساخته)

ارزیابی و انتخاب الگوریتم مناسب

برای پیش‌بینی خودکشی کارکنان وظیفه نازجا از سه مدل مختلف شبکه عصبی، جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان استفاده شده است. این سه مدل به‌طور جامع برای تحلیل و پیش‌بینی الگوهای پیچیده در داده‌های خودکشی به‌کار گرفته شده‌اند. در نهایت جهت ارزیابی عملکرد این الگوریتم‌ها، از معیارهای ارزیابی استاندارد در حوزه یادگیری ماشین استفاده شد. در بخش انتخاب الگوریتم بهتر، عملکرد هر یک از الگوریتم‌های نظارت شده را بر اساس معیارهای ارزیابی مورد نظر، مانند دقت، بازیابی و دقت متوسط، مورد بررسی قرار دادیم. با توجه به تحلیل و مقایسه‌ی نتایج به دست آمده، الگوریتم شبکه عصبی که عملکرد بهتری نسبت به سایر الگوریتم‌ها از نظر معیارهای مورد بررسی از خود نشان داده بود، به عنوان الگوریتم نهایی برای پیش‌بینی خودکشی کارکنان وظیفه نازجا انتخاب شد.

طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم

در بخش طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های نظارت‌شده از زبان پایتون و محیط توسعه وی‌اس‌کد بهره بردیم. ابتدا داده‌های مورد نیاز را بارگیری و پیش‌پردازش کردیم. سپس داده‌ها را به دو مجموعه آموزشی و آزمایشی تقسیم کردیم. با تعریف و آموزش الگوریتم‌های مختلف نظارت‌شده از جمله رندوم فارست و ماشین بردار پشتیبان و شبکه‌های عصبی، الگوریتم‌ها را بر روی داده‌های آموزشی آموزش دادیم. پس از آموزش، عملکرد هر الگوریتم با استفاده از معیارهای ارزیابی مختلف، ارزیابی شد. در مرحله بعدی، با استفاده از مدل‌های آموزش‌دیده، پیش‌بینی‌ها بر روی داده‌های آزمایشی انجام شد و عملکرد هر الگوریتم بر اساس معیارهای ارزیابی مختلف، بررسی شد. در نهایت، مدل با بهترین عملکرد انتخاب و ذخیره شد.

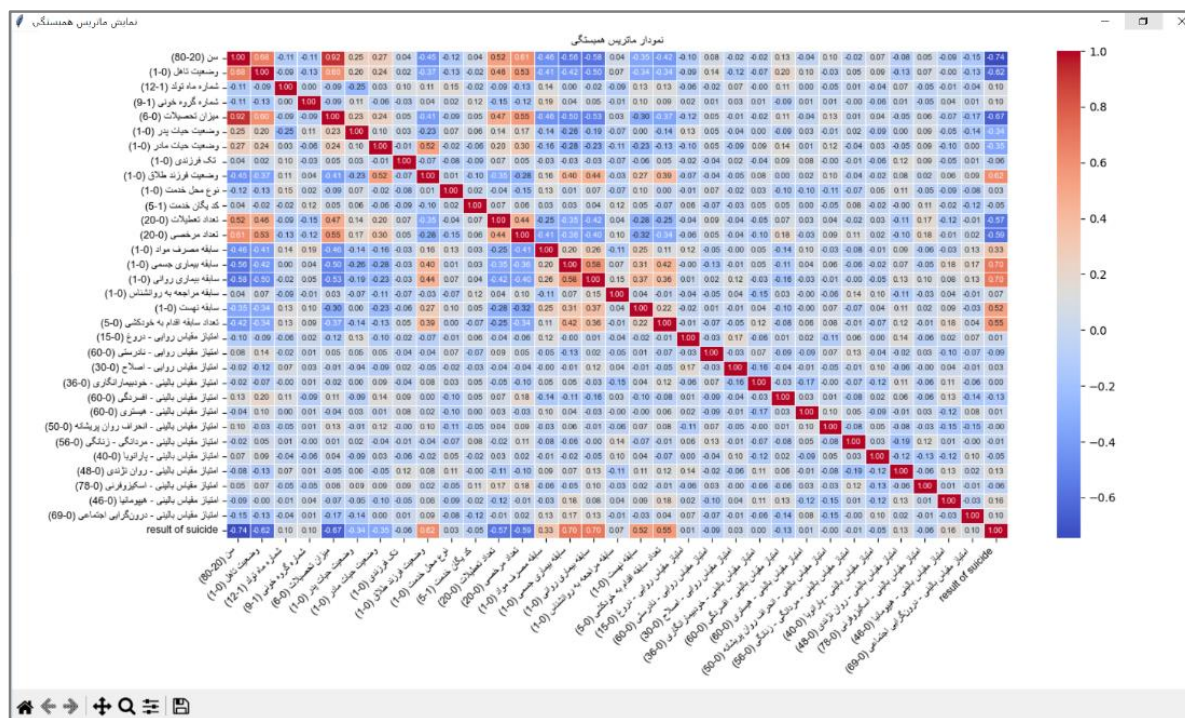


تصویر (۷): تصویر نمودارهای فراوانی داده‌های دیناست

ارتباط بین پارامترها یا کورلیشن

پس از نمایش داده‌ها، با استفاده از ماتریس همبستگی، پارامتری که بیشترین ارتباط با متغیر هدف (برچسب خودکشی)

را دارد، انتخاب و نمایش داده می‌شود. همچنین امکان مشاهده ارتباط بین پارامترهای دیگر نیز وجود دارد.



تصویر (۸): تصویر جدول ارتباط بین ویژگی‌های دیتاست

نتایج اولیه

در بخش نتایج اولیه، ابتدا تنها داده‌های افرادی که خودکشی کرده‌اند مورد آزمایش قرار گرفت. این داده‌ها به دلیل کمبود تعداد، امکان تشخیص الگوهای مهم را به ما نمی‌دادند. سپس، با جمع‌آوری افراد خودکشی‌نکرده در طول مدت خدمت و قراردادن آن‌ها در کنار داده‌های افراد خودکشی‌کرده، توانستیم نتایج بهتری بدست آوریم. در این مرحله، با افزایش تعداد داده‌ها به ۴۰۰ عدد، دقت و قابلیت تشخیص الگوهای مختلف به‌طور قابل توجهی افزایش یافت.

مقایسه و بهبود نتایج

در بخش مقایسه نتایج، ما تغییراتی در پارامترهای مختلف مدل‌هایمان اعمال کردیم تا بهبود عملکرد آن‌ها را ایجاد کنیم. به طور مثال، در مدل ماشین بردار پشتیبان، پارامترهایی همچون نوع هسته، پارامتر هزینه^۱ و پارامتر گاما^۲ را با تجربیات گذشته و روش‌های آزمون و خطا تنظیم کردیم. از سوی دیگر، در مدل جنگل تصادفی، پارامترهایی مانند تعداد درختان، حداکثر عمق درخت، حداقل تعداد نمونه‌ها برای تقسیم یک گره و ... را بهبود دادیم. همچنین، در مدل شبکه عصبی، پارامترهایی مانند تعداد

^۱ Cost

^۲ Gamma

و اندازه لایه‌های مخفی، تابع فعال‌سازی، الگوریتم بهینه‌ساز و حداکثر تعداد تکرار را به‌روزرسانی کردیم تا کارایی و دقت مدل‌ها را در پیش‌بینی خودکشی بهبود بخشیم. این تنظیمات جدید به ما کمک کردند تا دقت و عملکرد مدل‌ها را بهبود بخشیم و به توانایی بهتری در تفکیک میان داده‌های مختلف برسیم.

طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار

فرم اصلی نرم‌افزار جهت آموزش مدل و ورود داده

صفحه اصلی

کاربر عزیز - خوش آمدید

ابتدا می‌توانید مدل هوش مصنوعی خود را آموزش داده یا بروزرسانی کنید

سیس احتمال خودکشی افراد را بر اساس مدل هوش مصنوعی بررسی کنید

آموزش / بروزرسانی مدل هوش مصنوعی

ورود به فرم بررسی احتمال خودکشی

اطلاعات نرم افزار

خروج

فرم ثبت اطلاعات خانوادگی

فرم اول - عوامل فردی / خانوادگی

مقادیر راهنما جهت پر کردن فیلد های فرم :

وضعیت تاهل : (مجرد=0) (متاهل=1)

شماره ماه تولد : (فروردین=1) (اردیبهشت=2) (خرداد=3) (تیر=4) (مرداد=5) (شهریور=6) (مهر=7) (آبان=8) (آذر=9) (دی=10) (بهمن=11) (اسفند=12)

شماره گروه خونی : (A+=9) (AB+=8) (B+=6) (B-=5) (A+=4) (A-=3) (O-=2) (O+=1)

میزان تحصیلات: (زیردیپلم=0) (دیپلم=1) (فوق دیپلم=2) (لیسانس=3) (فوق لیسانس=4) (کارشناسی ارشد=5) (دکتری به بالا=7)

وضعیت حیات پدر: (در قید حیات=1) (فوت شده=0) || وضعیت حیات مادر: (در قید حیات=1) (فوت شده=0)

تک فرزندی: (بله=1) (خیر=0) || فرزند طلاق: (بله=1) (خیر=0)

نوع محل خدمت: (نومی=1) (غیرنومی=0) || کد یگان خدمت: (باسدار=1) (خدمات=2) (ترباری=3) (تعمیر و نگهداری=4) (معاونت=5) (سایر=6)

20	سن (20-80)
1	وضعیت تاهل (0-1)
5	شماره ماه تولد (1-12)
2	شماره گروه خونی (1-9)
2	میزان تحصیلات (0-6)
1	وضعیت حیات پدر (0-1)
1	وضعیت حیات مادر (0-1)
0	تک فرزندی (0-1)
0	وضعیت فرزند طلاق (0-1)
1	نوع محل خدمت (0-1)
2	کد یگان خدمت (1-5)
1	تعداد تعطیلات (0-20)
1	تعداد مرخصی (0-20)

« مرحله بعد »

لغو و برگشت

فرم ثبت اطلاعات روانشناختی

فرم دوم - عوامل مؤثر روانشناختی

مقادیر را هلم‌ها جهت پر کردن فیلد های فرم

سابقه مصرف مواد: (خیر=0) (بله =1) || سابقه بیماری جسمی: (خیر=0) (بله =1) || سابقه بیماری روانی: (خیر=0) (بله =1)

سابقه مراجعه به روانشناس: (بله=1) (خیر=0) || سابقه نهست: (بله=1) (خیر=0)

0	(0-1) سابقه مصرف مواد
0	(0-1) سابقه بیماری جسمی
0	(0-1) سابقه بیماری روانی
0	(0-1) سابقه مراجعه به روانشناس
0	(0-1) سابقه نهست
0	(0-5) تعداد سابقه اقدام به خودکشی

فرم ثبت اطلاعات شخصیت شناسی MMPI

فرم سوم - عوامل شخصیت شناسی - MMPI

لطفاً تمامی فیلدها را با دقت پر کنید و امتیازات مربوط به هر مقیاس را وارد نمایید

5	(0-15) امتیاز مقیاس روانی - دروغ
4	(0-60) امتیاز مقیاس روانی - نادرستی
6	(0-30) امتیاز مقیاس روانی - اصلاح
8	(0-36) امتیاز مقیاس بالینی - خودبیمارانگاری
	(0-60) امتیاز مقیاس بالینی - اضطراب
	(0-60) امتیاز مقیاس بالینی - افسردگی
	(0-50) امتیاز مقیاس بالینی - هیپومانیا
	(0-56) امتیاز مقیاس بالینی - اسکیزوفرنی
	(0-40) امتیاز مقیاس بالینی - هوس‌پرستی
	(0-48) امتیاز مقیاس بالینی - هیپومانیا
8	(0-78) امتیاز مقیاس بالینی - اسکیزوفرنی
5	(0-46) امتیاز مقیاس بالینی - هیپومانیا
7	(0-69) امتیاز مقیاس بالینی - درون‌گرایی اجتماعی

نتیجه بررسی احتمال خودکشی

احتمال خودکشی: 55.20% - وضعیت خطرناک - وجود عوامل تاثیر گذار خودکشی

OK

تحلیل و تفسیر نتایج

ماتریس همبستگی نشان می‌دهد که سن فرد با خودکشی رابطه‌ی معناداری دارد، همچنین میزان تحصیلات فرد بر تاب‌آوری و تفکر او تأثیرگذار است. عوامل خانوادگی نیز بر تربیت و شیوه تفکر فرد تأثیر مهمی دارند. در مورد خودکشی، این عمل پیچیده و چند بُعدی بر روی فرد و اجتماع تأثیرات گسترده‌ای دارد. این عملکرد نه تنها به ابعاد روان‌شناختی فرد، بلکه به عوامل اجتماعی و فرهنگی نیز وابسته است. برای مثال، می‌توان گفت که فشارهای اجتماعی، مسائل خانوادگی، وضعیت اقتصادی، و حتی انتظارات جامعه از فرد می‌تواند در تصمیم به خودکشی تأثیرگذار باشد. علاوه بر این، افرادی که دارای تحصیلات پایین‌تر هستند یا در محیط‌هایی با فقر بالا زندگی می‌کنند، معمولاً در معرض خطر بیشتری برای اقدام به خودکشی قرار دارند. از سوی دیگر، پشتوانه‌های اجتماعی قوی، حمایت خانوادگی، و دسترسی به خدمات روان‌شناختی می‌تواند مهمترین عوامل پیشگیری از این رفتار ناخواسته باشند. در مورد عوامل خودکشی در بین سربازان، بایستی به ابعاد چندگانه‌ای که در تصمیم به این رفتار دخیل هستند، توجه کرد. یکی از عوامل مهم در این خصوص، فشارهای روان‌شناختی و اجتماعی است که سربازان ممکن است با آن‌ها مواجه شوند. این فشارها ممکن است

ناشی از شرایط خدمت، فشارهای خانوادگی، انتظارات فرهنگی و یا شرایط اقتصادی باشند. عوامل اضافی مانند تحصیلات پایین، عدم دسترسی به خدمات روان‌شناختی مناسب و یا تجربه اختلالات روانی نیز می‌توانند خطر خودکشی را افزایش دهند.

همچنین، می‌توان به ارتباط سن با خودکشی اشاره کرد. بر اساس مطالعات، جوانان و نوجوانان معمولاً بیشتر در معرض خطر خودکشی قرار دارند، زیرا این دوره از زندگی با تغییرات زیادی همراه است و فشارهای بیشتری به آن‌ها وارد می‌شود. علاوه بر این، افرادی که در مناطقی با شرایط امنیتی نامطلوب خدمت می‌کنند، احتمال اقدام به خودکشی بیشتری دارند، زیرا فشار روانی و ناامنی محیط زندگی آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طور کلی، عوامل مختلفی می‌توانند در تصمیم به خودکشی سربازان تأثیرگذار باشند. برای کاهش این رفتار ناخواسته، لازم است سیاست‌ها و برنامه‌های مناسبی برای پشتیبانی از سربازان از جمله ارائه خدمات روان‌شناختی، ایجاد شرایط خدمت بهتر و افزایش آگاهی درباره علل و پیامدهای خودکشی ارائه شود.

پیشنهادهای برای کارهای آتی

این مدل هوش مصنوعی را با داده‌های هر سال آموزش داده و به‌طور مداوم آن را به‌روزرسانی کنیم تا قدرت پیش‌بینی آن افزایش یابد و نتایج دقیق‌تری ارائه شود. این گونه، می‌توانیم از فناوری بهره ببریم تا بهبودی در شناسایی و پیشگیری از خودکشی در ارتش داشته باشیم و از روند افزایشی این رفتار ناخواسته جلوگیری کنیم.

منابع و مراجع

۱. باختر و رضائیان (۲۰۱۸). "بررسی رفتار خودکشی در نیروهای نظامی ایرانی: یک مطالعه مروری منظم." *مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان* ۱۶(۱۱): ۱۰۶۵-۱۰۸۰.
۲. انیسی و همکاران (۲۰۲۲). "بررسی شیوع افکار خودکشی و عوامل مرتبط با آن در میان سربازان." *طب نظامی* ۸(۲): ۱۱۳-۱۱۸.
۳. آشتیانی و اسلامی (۲۰۰۱). "ارزیابی عوامل آسیب‌شناسی روانی و علل خودکشی در سربازان: ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۸." *طب نظامی* ۸(۲): ۱۱۳-۱۱۸.
۴. انیسی و همکاران (۲۰۱۴). "بررسی تأثیر آموزش مهارت حل مسئله در کاهش افکار خودکشی سربازان." *ابن سینا* ۱۶(۱): ۴۲-۴۶.
۵. زاهدی اصلی و خدري (۲۰۱۵). "اثربخشی آموزش مهارت حل مسئله بر افکار خودکشی سربازان." *پرستار و پزشک در رزم* ۳(۷): ۳۸-۴۵.
۶. روشندل حصاری و همکاران (۲۰۱۷). "بررسی ارتباط بین صفات شخصیتی با میزان شیوع افکار خودکشی در سربازان ارتش." *علوم مراقبتي نظامی* ۴(۴): ۲۵۸-۲۶۵.
۷. نوری و همکاران (۲۰۱۱). "بررسی برخی از ویژگی‌های شخصیتی، سلامت عمومی و روانی سربازان اقدام‌کننده به خودکشی در یک واحد نظامی." *علوم و فنون نظامی* ۱۰(۲۷): ۶۷-۸۹.
۸. مسگر و طاهری (۲۰۱۴). "نقش عوامل برون‌سازمانی در خودزنی و خودکشی کارکنان وظیفه یگان‌های ارتش جمهوری اسلامی ایران." *علوم و فنون نظامی* ۱۰(۲۷): ۶۷-۸۹.
۹. امیری و بسامی (۲۰۲۲). "بررسی نگرش پرسنل ارتش نسبت به علل خودکشی سربازان." *نوری و همکاران* (۲۰۲۲). "عوامل زمینه‌ساز خودکشی در سربازان یک نیروی نظامی." *طب نظامی* ۱۴(۲): ۹۹-۱۰۳.
۱۰. حسینی و فریبرز (۲۰۱۵). "رابطه بین ابعاد هویت با افکار خودکشی در سربازان ارتش." *ابن سینا* ۱۷(۴): ۱۹-۲۴.
۱۱. دنیوی و همکاران (۲۰۱۵). "رابطه اختلالات شخصیت با گرایش به خودکشی در سربازان یک واحد نظامی." *پرستار و پزشک در رزم* ۳(۳): ۱۰۸-۱۰۱.
۱۲. نصرت‌آبادی و همکاران (۲۰۱۷). "پیش‌بینی گرایش به افکار خودکشی بر اساس متغیرهای روانی-اجتماعی و احتمال اعتیاد به مواد در سربازان وظیفه: یک الگوی ساختاری." *مجله دانشگاه علوم پزشکی ایلام* ۲۴(۶): ۸۷-۹۶.
۱۳. ایرانمهر و سوسفی (۲۰۲۲). "عوامل درون‌سازمانی مؤثر بر خودکشی کارکنان وظیفه آجا و راهکارهای پیشگیری از آن." *فصلنامه مطالعات جنگ*، سال چهارم، شماره پانزدهم، ۱۶۷ تا ۱۹۱.
۱۴. Ministry of Defence, U. (2022). "Suicides in the UK regular armed forces: Annual summary and trends over time." 1 January 1984 to 31 December 2021. Ministry of Defence UK.
۱۵. Health, A. I. o. and Welfare (2021). Serving and Ex-serving Australian Defence Force Members who Have Served Since 1985: Suicide Monitoring 2001 to 2019, Australian Institute of Health and Welfare.

۱۷. Boulos, D. and B. Garber "2021 Report on Suicide Mortality in the Canadian Armed Forces (1995 to 2020)."
۱۸. Lineberry, T. W. and S. S. O'connor (2012). Suicide in the US Army. Mayo Clinic Proceedings, Elsevier.
۱۹. Lejeune, A., A. Le Glaz, P.-A. Perron, J. Sebti, E. Baca-Garcia, M. Walter, C. Lemey and S. Berrouguet (2022). "Artificial intelligence and suicide prevention: a systematic review." European psychiatry **65**(1): e19.
۲۰. Fonseka, T. M., V. Bhat and S. H. Kennedy (2019). "The utility of artificial intelligence in suicide risk prediction and the management of suicidal behaviors." Australian & New Zealand Journal of Psychiatry **53**(10): 954-964.
۲۱. Colic, S., J. C. He, J. D. Richardson, K. S. Cyr, J. P. Reilly and G. M. Hasey (2022). "A machine learning approach to identification of self-harm and suicidal ideation among military and police Veterans." Journal of Military, Veteran and Family Health **8**(1): 56-67.
۲۲. Kumar, V., K. K. Sznajder and S. Kumara (2022). "Machine learning based suicide prediction and development of suicide vulnerability index for US counties." npj Mental Health Research **1**(1): 3.
۲۳. Lee, J. and T.-Y. Pak (2022). "Machine learning prediction of suicidal ideation, planning, and attempt among Korean adults: A population-based study." SSM-Population Health **19**: 101231.
۲۴. Macalli, M., M. Navarro, M. Orri, M. Tournier, R. Thiébaud, S. M. Côté and C. Tzourio (2021). "A machine learning approach for predicting suicidal thoughts and behaviours among college students." Scientific reports **11**(1): 11363.
۲۵. Chou, P.-H., S.-C. Wang, C.-S. Wu, M. Horikoshi and M. Ito (2022). "A machine-learning model to predict suicide risk in Japan based on national survey data." Frontiers in psychiatry **13**: 918667.
۲۶. Su, R., J. R. John and P.-I. Lin (2023). "Machine learning-based prediction for self-harm and suicide attempts in adolescents." Psychiatry research **328**: 115446.
۲۷. Jain, P., K. R. Srinivas and A. Vichare (2022). Depression and suicide analysis using machine learning and NLP. Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing.
- Amin, I. and S. Syed (2017). "Prediction of suicide causes in India using machine learning." Journal of Independent Studies and Research (JISR) **15**(2).