



# Designing a Model for Identifying Job Stress Indicators During the COVID-19 Pandemic Using an Artificial Neural Network Approach

(Case Study: Employees in the Air Transport Industry)

Reza Ghorbani<sup>1</sup>

Hamid Shahbandarzadeh (Ph. D)<sup>2</sup>

Mahdi Mortazavi (Ph. D)<sup>3</sup>

Ali Akbar Farhangi (Ph. D)<sup>4</sup>

## Abstract

The aim of this research was to find the most important indicators in creating job stress of country's air transport industry employees during the Corona era. This research is developmental-applicative in terms of purpose, in terms of data collection method, it is a descriptive survey type research and in terms of data collected type, it is quantitative. The statistical population of research was made up of 1420 working employees in headquarters department of Iran's air transport industry, of which 312 were selected as a sample by simple random sampling. The data collection tool of this research was a researcher-made questionnaire consisting of 126 specialized questions in line with the research variables, which were designed based on the five-choice Likert scale. The results showed that the dimensions of work environment, age and experience are important factors in creating job stress among air transport industry employees during the covid-19 pandemic, and from the number of 126 introduced indicators, 43 active independent indicators have succeeded in predicting job stress behavior and are important. Therefore, it is suggested to the managers of the air transport industry to take effective measures to reduce the psychological pressure of employees by strengthening the field of training and specialized preparation and to try to provide safe working conditions for employees with organizational support.

**Keywords:** *Job Stress; Artificial Neural Network; COVID 19 Pandemic.*

- 
1. Ph. D. Candidate, Department of Public Administration, Faculty of Management and Economic, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
  2. Associate Professor, Department of Industrial Management, Faculty of Business and Economics, Persian Gulf University, Bushehr, Iran (Corresponding author), Shahbandarzadeh@pgu.ac.ir.
  3. Associate Professor at the Research Center of Management & Productivity Studies Center, Faculty of Management and Economic, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
  4. Professor, Department of Public Administration, Faculty of Management and Economic, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.



انجمن ملی مدیریت بهداشت و ایمنی

فصلنامه مطالعات رفتار سازمانی

شاپا چاپی: ۱۵۱۸-۲۳۲۲  
شاپا الکترونیکی: ۳۴۵۶-۶۴۵۲

سال دوازدهم، شماره ۴ (شماره پیاپی ۴۸)، زمستان ۱۴۰۲: ۲۳-۶۷

## طراحی مدلی به منظور شناسایی شاخص‌های استرس شغلی در دوره پاندومی کووید ۱۹ با رویکرد شبکه عصبی مصنوعی (مورد مطالعه: کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی)

رضا قربانی\*، حمید شاه‌بندرزاده\*\*، مهدی مرتضوی\*\*\*، علی اکبر فرهنگی\*\*\*\*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۷

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۲۵

### چکیده

هدف این پژوهش، یافتن شاخص‌های پراهمیت در ایجاد استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی کشور در دوران کرونا بوده است. این تحقیق از لحاظ هدف، توسعه‌ای-کاربردی، از حیث نحوه گردآوری داده‌ها از نوع پژوهش‌های توصیفی به شیوه پیمایشی و از نظر نوع داده‌های گردآوری شده، کمی است. جامعه آماری پژوهش را ۱۴۲۰ نفر از کارکنان شاغل در بخش ستاد صنعت حمل و نقل هوایی ایران تشکیل دادند که با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده ۳۱۲ نفر از آنها برای نمونه انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌های این پژوهش، پرسشنامه محقق‌ساخته و مشتمل بر ۱۲۶ سؤال تخصصی در راستای متغیرهای پژوهش بوده است که براساس طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت طراحی شده‌اند. نتایج پژوهش نشان داد ابعاد محیط کاری، سن و تجربه عامل‌های مهم در ایجاد استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ هستند و از تعداد ۱۲۶ شاخص معرفی شده، تعداد ۴۳ شاخص مستقل فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم می‌باشند. لذا به مدیران صنعت حمل و نقل هوایی پیشنهاد می‌شود با تقویت زمینه آموزش و آمادگی تخصصی اقدام مؤثری برای کاهش فشار روانی کارکنان داشته باشند و با حمایت سازمانی تلاش کنند شرایط کاری ایمنی را برای کارکنان فراهم نمایند.

**کلیدواژه:** استرس شغلی؛ شبکه عصبی مصنوعی؛ پاندومی کووید ۱۹

\* دانشجوی دکتری، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

\*\* دانشیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، ایران (نویسنده مسئول)

shahbandarzadeh@pgu.ac.ir

\*\*\* دانشیار مرکز مطالعات مدیریت و توسعه فناوری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

\*\*\*\* استاد گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

## مقدمه

محل کار و نیروی کار، عوامل مؤثری در توانایی سازمان‌ها برای تحقق اهداف (کوتاه‌مدت و بلندمدت) خود محسوب می‌شوند. اساساً، این انگیزه بهینه برای بهره‌وری و پایداری سازمانی است که اغلب منجر به مسائل مدیریتی از جمله عوامل استرس‌زا (مانند عدم تعادل بین کار و زندگی، کار بیش از حد و فرسودگی شغلی) می‌شود و به نوبه خود، باعث ایجاد استرس در کارمندان می‌شود. استرس به یک پدیده جهانی تبدیل شده است که در تمام جنبه‌های زندگی به ویژه در محیط کار رخ می‌دهد و یک پیامد اجتناب‌ناپذیر زندگی مدرن است. استرس به عنوان پاسخ‌های فیزیکی و عاطفی است و زمانی رخ می‌دهد که کارکنان، عدم تعادل بین خواسته‌های کاری خود و توانایی‌شان برای برآورده کردن چنین خواسته‌هایی را درک می‌کنند. به طور خاص، مهارت‌ها، سن و تجربه، میان سایر محدودیت‌ها، برخی از عواملی هستند که ممکن است تعیین کنند. برخی کارمندان چقدر خوب یا ضعیف می‌توانند با استرس کنار بیایند. بنابراین، از طریق تعامل و ارتباط مؤثر با کارکنان، کارفرمایان باید بتوانند علائم مختلف استرس را بین کارکنان شناسایی و برطرف کنند (اوروه و دیبیا، ۲۰۲۰: ۳ و ۴). زیرا، پیامدهای فیزیولوژیک، روانی و رفتاری ناشی از استرس، ضمن صدمه زدن به خود فرد، هزینه‌های گزافی را به سازمان‌ها تحمیل می‌کند (کلپی‌ها و سلیمانی، ۱۳۹۸: ۱۲۰). استرس شغلی یکی از عوامل اساسی کاهش بهره‌وری سازمان‌ها و ایجاد عوارض بدنی و روانی کارکنان است (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۸۹).

شیوع ویروس کرونا، بعد از جنگ جهانی دوم، بزرگترین بحران جهانی به حساب می‌آید. همه‌گیری ویروس کرونا چالشی بسیار جدی برای تمامی جوامع به وجود آورده است؛ زیرا موجب دگرگونی در تعاملات اجتماعی افراد و سبک زندگی آنها شده است. محیط کار و مدیریت سازمان‌ها و رفتار افراد نیز از تأثیرات شیوع این ویروس بی‌نصیب نبوده است. عوامل بیرونی غیرقابل کنترل، یکی از محرک‌های قوی برای تغییر رفتار و عملکرد سازمان‌ها و منابع انسانی محسوب می‌شوند (کوشکی جهرمی، ۱۴۰۱: ۲). بیماری کروناویروس (کووید-۱۹) در اواخر دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان<sup>۲</sup> چین ایجاد شد. از آن زمان، این ویروس در سراسر جهان گسترش یافته است. در ۳۰ ژانویه ۲۰۲۰، سازمان بهداشت جهانی<sup>۳</sup> وقوع

1. Oruh & Dibia  
2. Wuhan  
3. World Health Organization (WHO)

کروناویروس جدید را به عنوان یک وضعیت اضطراری بهداشتی جهانی اعلام کرد (سلامی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳، ۱). این بیماری به یک بیماری همه گیر تبدیل شده و در سراسر جهان، همه قاره‌ها را تحت تأثیر قرار داده است. گسترش سریع کووید-۱۹ و پیامدهای آن در سراسر جهان، مردم را به ترس، وحشت، نگرانی و اضطراب سوق داده است. علاوه بر این، ترس از عفونت، قرنطینه، انزوای اجتماعی و عدم مراقبت از خود، حتی افراد را به سمت خودکشی سوق می‌دهد و این اپیدمی واگیردار، اثرات مخربی بر افراد و جامعه دارد. با در نظر گرفتن تراکم جمعیت، ظرفیت مراقبت‌های بهداشتی، منابع محدود و فقر موجود، عوامل محیطی، ساختار اجتماعی، هنجارهای فرهنگی، در حال حاضر در جامعه، انتقال کووید-۱۹ به سرعت اتفاق می‌افتد (شامی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰، ۱ و ۲). اپیدمی‌های جدید می‌توانند خسارات زیادی به کشورها، مشاغل و افراد در سطوح مختلف وارد کنند. کارکنانی که در صنایع خدماتی (مانند خطوط هوایی، هتل‌ها، رستوران‌ها) کار می‌کنند، مستقیم و غیرمستقیم با مشتریان مختلف از ملیت‌های متعدد و کار در فضاهای بسته در تماس هستند. بنابراین، در فرایند خدمت‌رسانی به مشتریان، بار روانی و استرس شدید را تجربه می‌کنند. چنین استرس کاری می‌تواند به نگرش‌ها و رفتارهای منفی کارکنان تبدیل شود و یک رابطه منفی بین نگرش شغلی کارکنان و عملکرد شغلی و عملکرد شرکت ایجاد می‌کند (یو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۱، ۱ و ۲). شیوع بالای استرس اپیدمی را می‌توان با عدم اطمینان در مورد آینده اپیدمی، دردسترس نبودن واکسن، افزایش حجم کار، عدم حمایت اجتماعی و ترس از انتقال آن به خانواده توضیح داد. این استرس ادراک‌شده، یک وضعیت روحی و جسمی است که می‌تواند اثرات مخربی داشته باشد و اغلب ناشی از ناتوانی فردی در برآوردن نیازها، منابع و توانایی‌های موردنیاز یک کارمند است. اپیدمی‌ها نه تنها باعث بیماری و مرگ می‌شوند، بلکه باعث غم و اندوه طولانی‌مدت، ترس، یأس، ناامیدی، اختلالات خواب و استرس پس از سانحه می‌شوند که به اختلالات اجتماعی، شغلی و بین فردی قابل توجهی منجر می‌شود (سلامی و همکاران، ۲۰۲۳، ۲). بسته به شدت کووید-۱۹، نحوه کار و اجتماعی شدن افراد را به خطر می‌اندازد (کواک<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۳، ۲). همه گیری کووید-۱۹، به استرس کلی سلامت روان، اضطراب، هراس و اختلالات رفتاری در سراسر جهان منجر شده است. علاوه بر این، استرس شدید مرتبط با کووید-۱۹ و عوامل خطر

1. Salami  
2. Shammi  
3. Yu  
4. Kwak

می تواند منجر به انواع اختلالات روانی از جمله اختلالات خلقی، فرسودگی شغلی و اضطراب مرگ شود. قرنطینه و گوشه گیری در زمان این اپیدمی، علاوه بر علائم فوق، منجر به بدخلقی، تحریک پذیری و ترس از بیماری می شود. به طوری که نرخ بروز و مرگ و میر ناشی از کووید-۱۹ تا ژانویه ۲۰۲۳ به ترتیب بیش از ۶۵۵ میلیون مورد و بیش از ۶/۵ میلیون نفر گزارش شده است (فخاری<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳، ۲).

بخش های مختلف حمل و نقل اعم از حمل و نقل هوایی، دریایی، ریلی، جاده ای و حمل و نقل شهری از شرایط پیش آمده در اثر ویروس کرونا متأثر شده است. از نخستین روزهای شیوع کرونا، یکی از اصلی ترین تدابیری که از سوی دولت ها برای جلوگیری از انتشار این ویروس صورت گرفت، لغو پروازها بود که خسارات بسیاری را برای این صنعت و شرکت های هواییمی همراه داشت. بیش از ۶۰ درصد از پروازهای تجاری و مسافری جهان زمینگیر شدند. براساس گزارش های انجمن بین المللی حمل و نقل، به دلیل شیوع ویروس کرونا، ۲۵ میلیون شغل در بخش حمل و نقل هوایی در معرض خطر از دست رفتن قرار گرفتند و بیشترین زیان متوجه ایرلاین های آسیایی خواهد بود و منجر به کاهش ۴/۷ درصدی ترافیک جهانی حمل و نقل هوایی خواهد شد (رضایی نیارکی، گزارش، ۱۴۰۱). کارکنان صنعت هوایی باید استرس کمتری داشته باشند، زیرا این صنعت حساس، با جان مردم در آسمان سروکار دارد، بنابراین، شناسایی عوامل استرس زا اهمیت دوگانه و دو چندان خواهد داشت: ۱. اهمیت خود استرس و شاخص های استرس برای هر فرد و ۲. در صنعت هوایی است و کارکنان باید با فراغ خاطر، شغل خود را انجام دهند. بنابراین، در زندگی روزمره برای هر فرد و انسانی در نظر گرفتن شاخص های استرس پراهمیت و تأثیر گذار است. حال صنعت حمل و نقل خود مملو از استرس است. پس با توجه به اینکه این دو موضوع کنار هم قرار می گیرند، باید با تأکید و وسواس بیشتر این شاخص ها شناسایی شوند و این دو کنار هم اهمیت بیشتری یابد. از سوی دیگر، اگر به شاخص های ایجاد کننده استرس شغلی کارکنان در صنعت حمل و نقل هوایی کشور توجه نشود و تشخیص داده نشود که چه عواملی موجب استرس شغلی می شوند، خدمت دهی به مشتریان با مشکل مواجه خواهد شد، درگیری میان افراد ایجاد می شود، کارکنان از همدیگر متنفر خواهند شد، بر کل نظام و در روابط اجتماعی میان کارکنان می تواند تأثیر بگذارد و شبکه عظیم هوایی را تحت تأثیر منفی قرار دهد، روحیه کاری را کاهش دهد، فرسودگی شغلی ایجاد نماید، از یک استرس شغلی در

محیط کار، افراد به مرور از کار خود متنفر شوند که حتی ممکن است موجب ورشکستی بسیاری از شرکت‌های هواپیمایی شود. لذا، پالایش این شاخص‌های پراهمیت نیازمند یک مدل و فن دقیق برای پالایش خواهد بود که این تحقیق توانسته است یا در پی آن است که با فن شبکه عصبی مصنوعی این مهم را به انجام برساند که جایگاه آن در تحقیقات پیشینه خالی مانده است. این پژوهش برخلاف سایر پژوهش‌های پیشین، تمامی شاخص‌های بررسی شده در این پژوهش‌ها را پوشش داده و با طراحی مدلی به منظور شناسایی و ساختاردهی شاخص‌های استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ با رویکرد شبکه عصبی مصنوعی به بررسی متغیرها پرداخته است. همچنین، از آنجاکه در این شیوه، هرچه تعداد شاخص‌ها بیشتر شود، آموزش ماشین می‌تواند انتخاب‌های بهتری داشته باشد، بهتر می‌تواند آموزش ببیند و انتخاب کند، پس بهتر می‌تواند به ما جواب دهد، و متغیرهای بیشتری را پالایش کند. بنابراین، سؤال اصلی این پژوهش این است که شاخص‌های استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ کدامند؟

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این بخش به مفهوم استرس و تاریخچه آن، استرس کووید-۱۹، چالش‌های شغلی و کاری مرتبط با شیوع بیماری‌های عفونی و همه‌گیری‌ها و پیشینه‌های داخلی و خارجی مرتبط با موضوع پژوهش اشاره شده است.

## استرس ناشی از کووید-۱۹ و چالش‌های مرتبط با آن

هانس سلیه<sup>۱</sup> را می‌توان نخستین کسی دانست که در سال ۱۹۵۶، استرس را به‌عنوان مفهوم تازه‌ای در نوع خود به‌طور گسترده مورد بحث و بررسی قرار داد (گرامی و قربانی، ۱۳۹۶: ۱۵). در مفهوم کلی، استرس واکنش عاطفی ناخوشایندی است که می‌تواند به اضطراب، افسردگی، خشم، خصومت، عدم کفایت و ناامیدی منجر شود. مدیران بهداشت و ایمنی بریتانیا<sup>۲</sup>، شش عامل استرس‌زای کلیدی کارکنان را

---

1. Hans Selye  
2. The UK's Health and Safety Executives (HSEs)

برجسته کردند. آنها عبارتند از ناتوانی در کنار آمدن با خواسته‌های کاری؛ درک نقش‌ها و مسئولیت‌های شغلی؛ کنترل نحوه کار آنها؛ دریافت اطلاعات و پشتیبانی کافی؛ رسیدگی به شکایات آنها و درنهایت، به مسائل مربوط به جدایی و شرایط کلی کار می‌پردازد. در نتیجه، سازمان‌ها طبق قانون استخدام موظفند با انجام (و اقدام براساس) ارزیابی‌های ریسک مرتبط، نیروی کار خود را در برابر استرس محافظت کنند (اوروه و دیبیا، ۲۰۲۰: ۲ و ۳).

همه‌گیری کووید-۱۹ و پیامدهای آن بی‌سابقه است و یک بحران زیست‌روانی-اجتماعی-اقتصادی را برای کل جامعه جهانی همراه دارد. درحالی‌که تأثیر تضعیف‌کننده این بحران در بخش‌های مختلف جامعه بسیار زیاد و رایج است، عوارض آن بر سلامت روانی کارکنان بسیار هنگفت است. با توجه به در دسترس بودن منابعی که مردم برای مقابله با تأثیرات منفی استرس به آنها دسترسی دارند، این بیماری همه‌گیر خود را به‌عنوان یک تجربه استرس‌زا با درجات مختلف برای افراد مختلف نشان می‌دهد (پردهان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۱: ۳). چالش‌های شغلی و کاری مرتبط با شیوع بیماری‌های عفونی و همه‌گیری‌ها مانند پاندمی کووید-۱۹ عبارتند از (رستوبگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰: ۱ و ۲):

۱. چالش‌های حفظ بهزیستی روانی<sup>۳</sup>: شیوع بیماری نه تنها فعالیت‌های اساسی زندگی را مختل می‌کند و مانع رشد اقتصادی می‌شود، بلکه می‌تواند اثرات حاد و بلندمدت بر رفاه افراد نیز ایجاد کند. از جمله پیامدهای روان‌شناختی منفی که بیشتر گزارش شده است، بروز افسردگی فزاینده و پریشانی روانی، اختلال عملکردی، اضطراب در مورد ابتلا و کاهش کیفیت زندگی و بهزیستی ذهنی است.
۲. چالش‌های مواجهه با بازار کار و محیط کار نامطمئن<sup>۴</sup>: رکود اقتصادی مرتبط با همه‌گیری کووید-۱۹ منجر به اخراج، تعدیل نیرو و بیکاری غیرارادی می‌شود که امنیت شغلی کارگران را در مراحل مختلف شغلی و در بخش‌های مختلف تجاری مانند مهمان‌نوازی و خدمات غذایی، تولید، خرده-فروشی، مسافرت و تجارت را تهدید می‌کند. همچنین، شرایط بازار کار ناشی از کووید-۱۹ ممکن است به‌طور قابل توجهی مسیرهای شغلی را تغییر دهد و مانع از راهبردهای جستجوی شغل میان افرادی شود که می‌خواهند وارد دنیای کار شوند.

---

1. Pradhan  
2. Restubog  
3. The challenges of maintaining psychological well-being  
4. The challenges of facing an uncertain labor market and work environment

۳. چالش‌های مدیریت خانواده و مسئولیت‌های کاری<sup>۱</sup>: از زمان شیوع کووید-۱۹ و در نتیجه نیاز به فاصله‌گذاری اجتماعی، بسیاری از سازمان‌ها سیاست‌های کار از راه دور را اعمال کرده‌اند که افراد را ملزم می‌کند، در خانه کار کنند و به تدریج مرزهای بین نقش‌های خانوادگی و کاری را محو می‌کنند. هم‌زمان، بسته‌شدن مراکز نگهداری از کودکان و مدارس، بسیاری از والدین شاغل را مجبور می‌کند تا به‌طور ناگهانی مسئولیت‌های مراقبت از کودک و آموزش خانه-مدرسه را به‌طور تمام‌وقت برعهده بگیرند و در عین حال با ترتیبات جدید کار از خانه نیز خود را تطبیق دهند (رستویگ و همکاران، ۲۰۲۰: ۲).

### پیشینه پژوهش

یعقوبی و همکاران (۱۴۰۱) به "پیش‌بینی استرس ناشی از کرونا بر اساس راهبردهای مقابله با استرس، کیفیت زندگی و بهزیستی روان‌شناختی پرستاران" پرداختند. شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ شناسایی شده در این پژوهش عبارتند از: سرعت سرایت، مرگ، نگرانی در مورد وضعیت سلامتی، خطر بالای ابتلا به بیماری به علت نبود فاصله اجتماعی، ساعات کار طولانی، خستگی، پوشش‌های محافظت بسیار سنگین، فعالیت بدنی ناکافی، رژیم غذایی نامناسب، نیاز به مهارت و تمرکز بالا، فشار محیط کاری، کاهش احساس امنیت و تسلط بر محیط به دلیل نبود شرایط امن، انزوای اجتماعی، قرنطینه‌های سختگیرانه، عدم وجود ارتباط، جدایی طولانی مدت از خانواده و فعالیت‌های مختلف در فضای خارج، استرس داشتن در برخورد با محیط بیماری، ناتوانی در حفظ آرامش، زندگی تنها و در قرنطینه، مرگ و میر، افزایش درصد ابتلا، نگرانی و احساس خشم نسبت به آینده، فقدان حمایت اجتماعی و ارتباطی. کشاورزی و همکاران (۱۴۰۱) به "مطالعه پیامدهای اجتماعی روان‌شناختی وضعیت همه‌گیری کرونا در سازمان‌های دولتی: نقش تعدیل‌کننده حمایت مسئولانه سازمان (مورد مطالعه: کارکنان مجتمع گاز پارس جنوبی)" پرداختند. شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ شناسایی شده در این پژوهش عبارتند از: ادراک ریسک ابتلا به بیماری و انتقال آن به دیگران، اختلال کاری کارکنان، فشار بالای ناشی از ساعات کار طولانی، شرایط اقماری و نوبت کاری و تماس

1. The challenges of managing family and work responsibilities

طولانی مدت با دیگر کارکنان، چشم انداز مبهم پس از ابتلا به بیماری، بی اطلاعی از فرایندهای حمایتی پس از ابتلا، ماهیت ناشناخته بیماری. مهدی زاده و همکاران (۱۴۰۱) "استرس ادراک شده زنان کادر درمان در دوران شیوع کرونا" را مورد مطالعه قرار دادند. شاخص های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ شناسایی شده در این پژوهش عبارتند از: احساسات و افکار ناخوشایند (ارتباطات بین شخصی مختل شده (ایجاد تنش در زندگی زناشویی، طرد شدن، دلتنگی ناشی از عدم رفت و آمد با نزدیکان)، احساسات و افکار پیرامون آینده مبهم، احساسات و افکار ناخوشایند پیرامون اضطراب مرگ (استرس بالا با شنیدن خبر ابتلا یا فوت همکاران و بیماران، ناامیدی و ترس، تضعیف روحیه، ترس از مرگ عزیزان و نزدیک دیدن خود به مرگ)، نا کارآمدی شغلی (حجم کاری بالا، افزایش حجم کار با استعلاجی رفتن یا کناره گیری همکاران از کار، تمایل برای زودتر بازنشسته شدن، نبود تجهیزات کافی در اوایل شیوع)، رنج انسانی (اضطراب به خاطر دیدن زجر و مرگ هم نوعان، مختل شدن خواب، ترس از ابتلای خود، ترس از انتقال ویروس به خانه و ابتلای اعضای خانواده)، عدم به کارگیری سبک بهداشتی کارآمد توسط دیگران، رفتارهای محدود کننده و اجتنابی (در محیط شغلی (عدم استفاده از اتاق رست و سرویس بهداشتی در طول شیفت، اجتناب از هرگونه خوردن و آشامیدن در کل شیفت)، در محیط تحصیلی (اقدام نکردن برای ادامه تحصیل، متوقف شدن کلاس های ورزش، نقاشی، موسیقی و ...))، در محیط خانوادگی (عدم امکان گرفتن انتقالی برای شروع زندگی مشترک، عدم تعویض منزل و تمدید قرارداد به قیمت بالا، محدود شدن رفت و آمدها، عدم امکان شرکت در مراسم سوگواری نزدیکان، به تعویق افتادن مراسم عروسی و شروع زندگی مشترک، اجتناب از مراجعه به دندانپزشک به خاطر ترس از آلودگی، محدود شدن خریدها به موارد ضروری).

مک لافلین<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی با عنوان "آسیب شناسی روانی مرتبط با استرس در طول همه گیری کووید-۱۹" انجام دادند. در این پژوهش آسیب های روانی در طول همه گیری کووید-۱۹ مانند انزوای اجتماعی، بدتر شدن روابط بین اعضای خانواده، بی ثباتی شغلی و مالی، افزایش مسئولیت های مراقبتی، مشکل در دسترسی به نیازهای اولیه، کاهش تماس با خانواده و دوستان، ازدست دادن عزیزان در اثر ویروس کرونا، تغییرات چشمگیر در ساختار کار و مدرسه، اختلال در امور روزمره، شیوع مشکلات

سلامتی روانی میان کودکان، نوجوانان و بزرگسالان، بیکاری، ازدست‌دادن حمایت اجتماعی، افسردگی و اضطراب، خطر بیماری جدی یا مرگ ناشی از ویروس کرونا، ازدست‌دادن (عزیزان، درآمد یا دارایی، وضعیت، شغل)، عدم اطمینان و غیرقابل‌پیش‌بینی (مثلاً تغییر دستورالعمل‌های بهداشتی، معرفی انواع جدید)، بی‌ثباتی مسکن، فشار مالی، اختلال در خانواده به‌طور خاص به‌عنوان عوامل استرس‌زا تلقی شدند. ماتیماکی<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی با عنوان "مقابله با بیماری‌های همه‌گیر با استفاده از سایت‌های شبکه‌های اجتماعی: دیدگاه جدایی روانی نسبت به عوامل استرس‌زای کووید-۱۹" انجام دادند. در این مطالعه دو عامل استرس‌زای در طول همه‌گیری کووید-۱۹ شامل تعارض کار و خانواده و انزوای ادراک شده می‌باشند. همه‌گیری کووید-۱۹ به‌طور چشمگیری تعاملات اجتماعی چهره‌به‌چهره افراد را کاهش داده است و تمرین کار از راه دور را افزایش داده است. کاهش در تعاملات اجتماعی می‌تواند منجر به انزوای اجتماعی شود، درحالی‌که افزایش تمرین کار از راه دور می‌تواند با محور کردن مرزهای بین زمان کار و خانواده منجر به تعارض کار و خانواده شود. همه‌گیری، قرنطینه و تغییرات مرتبط در روال‌های کاری، از جمله محو شدن مرزهای بین کار و اوقات فراغت، ظرفیت ایجاد و تشدید چنین عوامل استرس‌زا را دارد. هو<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی با عنوان "رابطه بین استرس کاری و اضطراب کارکنان پزشکی در شرایط کووید-۱۹: یک مدل میانجی‌گری تعدیل‌شده" انجام دادند. نتایج نشان داد استرس کاری می‌تواند به‌طور مستقیم بر اضطراب و به‌طور غیرمستقیم از طریق احساس کنترل بر اضطراب تأثیر بگذارد. شیوع کووید-۱۹ تغییرات بزرگی را در روند کاری و محیط کاری کارکنان پزشکی ایجاد کرده است که از آن جمله می‌توان به افزایش ساعات کاری، افزایش وظایف کاری، افزایش ریسک‌های کاری، افزایش رویه‌های کاری، افزایش نگرانی‌های اجتماعی و افزایش فشار عمومی اشاره کرد. در شرایط اپیدمی کووید ۱۹، به‌دلیل تأثیر وظایف پیشگیری و کنترل همه‌گیر و همچنین خطر ابتلا به ویروس، استرس کاری کارکنان پزشکی افزایش می‌یابد و این ممکن است باعث ایجاد اضطراب جدی‌تری در کارکنان پزشکی شود. منارد<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۲۲) "مشکلات من آن‌قدر شدید نیست که بتوانم به دنبال کمک باشم": سطح استرس و استفاده از حمایت‌های بهداشت روان توسط کارکنان بیمارستان‌های کانادا در طول همه‌گیری

1. Mäntymäki  
2. Hou  
3. Ménard

کووید-۱۹ را مطالعه کردند. شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ ذکر شده در این تحقیق عبارتند از: نرخ بالای بیماری و مرگ‌ومیر، خستگی، فرسودگی شغلی، نگرانی درمورد امنیت شخصی، انتقال و سرایت به خانواده، مرگ‌ومیر بیمار، فقدان تجهیزات حفاظت فردی، آمادگی سازمانی، تجارب آسیب اخلاقی و احساس ناتوانی در کمک به بیماران، کیفیت خواب ضعیف و بی‌خوابی. چن<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۲) "ترس از آلوده شدن و اخراج شدن: بررسی استرس‌های شغلی دوگانه کارکنان مهمان-نوازی (هتلداری) در طول کووید-۱۹" را بررسی کردند. شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ ذکر شده در این تحقیق عبارتند از: ناامنی شغلی (استرس اقتصادی یا ترس از دست‌دادن شغل به‌عنوان ناامنی شغلی)، ریسک عفونی ممنوعیت سفرها و رعایت نکات ایمنی و بهداشتی مشاغل، الزام کارکنان به مرخصی سالانه یا مرخصی بدون حقوق بلافاصله، اعزام کارمندان به بخش‌های مختلف به‌دلیل تعطیلی سایر عملکردهای عملیاتی؛ فسخ قراردادی و پیمانکاران موقت؛ اخراج کارمندان از موقعیت‌های مختلف از خدمات خط‌مقدم تا حتی سطوح مدیریتی، عوامل استرس‌زای ناپایدار و سخت‌گیرانه‌تر محیط کاری مانند نگرانی درمورد اخراج، گزارش مکرر/ مستندسازی برای بهداشت و درخواست سیاست‌ها یا دستورالعمل‌های بهداشتی و عوامل استرس‌زای غیراخلاقی ناشی از کار: مرخصی اجباری سالانه یا بدون حقوق، تقاضا برای جایگزینی وظایف شغلی با سایر بخش‌ها، تعارض کار و خانواده، ساعات کاری غیرقابل‌پیش‌بینی یا طولانی، تقاضاهای شغلی بالا. یلماز<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۲۲) به "بررسی رابطه بین سطوح افسردگی ماماها و پرستاران با کار هیجانی و سطوح استرس تروماتیک ثانویه در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ با مدل‌سازی معادلات ساختاری" پرداختند. در این تحقیق، شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ عبارتند از: اضافه بار کاری، برنامه‌های شیفت کاری زیاد، اختلال در الگوهای خواب و ناکافی بودن روش‌های حفاظت فردی، در برابر بار عاطفی سنگین مسئولیت‌های شغلی خود احساس بی‌دفاعی و فرسودگی کنند، آلوده شدن به ویروس، فکر انتقال ویروس به بستگانشان و ازدست‌دادن عزیزانشان، نگرانی نسبت به سلامتی خود، ویژگی‌های شغلی که مستلزم سطح بالایی از تماس و تعامل انسانی است. یو و همکاران (۲۰۲۱) "اثرات همه‌گیری کووید-۱۹ بر استرس کاری، رفاه، سلامت روان، رفتار شهروندی سازمانی و شناسایی کارمند-مشتری" بررسی کردند.

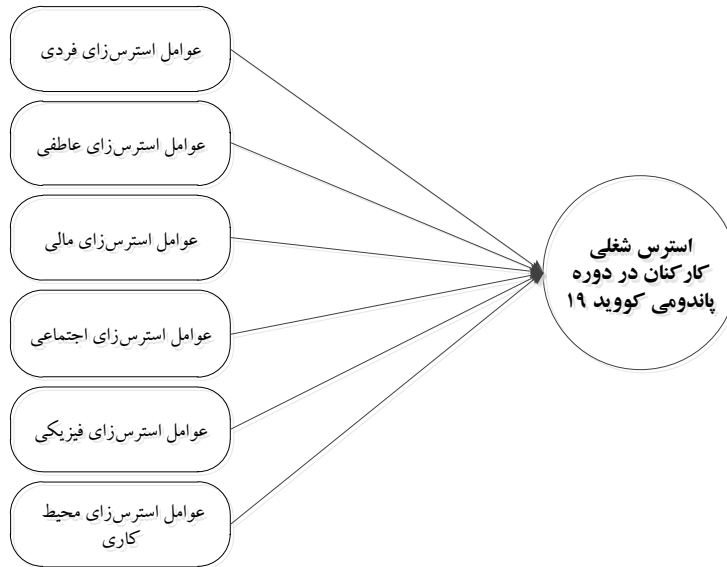
1. Chen  
2. Yilmaz

شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ در این مطالعه عبارتند از: نگرانی‌های فیزیکی (کارهای اضافی مانند تمیز کردن و ضدعفونی مکرر تجهیزات یا اقلام مشترک؛ پوشیدن ماسک یا تجهیزات ایمنی هنگام مراجعه به مشتریان؛ شستشوی مکرر و رعایت بهداشت فردی به دلیل شیوع بیماری همه‌گیر باعث افزایش خستگی جسمی می‌شود؛ افزایش شکایات مشتریان به دلیل خدمات محدود؛ افزایش خستگی جسمانی؛ زیرا حداقل تعداد کارمندان در محل کار هستند)، نگرانی‌های روانی (اضطراب آلوده شدن توسط مشتریان، نگرانی برای ابتلاء خانواده به این بیماری؛ نگرانی ابتلاء به بیماری و انتقال آن به مشتریان توسط فرد)، نگرانی‌های مالی (از دست دادن شغل؛ استفاده از روزهای تعطیل؛ کاهش درآمد به دلیل مرخصی بدون حقوق اجباری؛ عدم دستیابی به اهداف خود)، نگرانی‌های مربوط به نگاه اجتماعی (ایجاد مشکلات در روابط بین فردی به دلیل خودداری و غیبت از مجالس جمعی و شخصی مانند جمع‌های خانوادگی، عروسی و دورهمی با دوستان، انزوای ملی یا اجتماعی).

## روش شناسی پژوهش

این تحقیق از لحاظ هدف، توسعه‌ای-کاربردی، از حیث نحوه گردآوری داده‌ها از نوع پژوهش‌های توصیفی به شیوه پیمایشی به‌شمار می‌آید؛ از نظر نوع داده‌های گردآوری شده از نوع کمی است و با استفاده از رویکرد شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. از نظر کاربردی، رابطه‌ای-همبستگی است؛ زیرا روابط بین ابعاد شبیه‌سازی و شناسایی شد. به منظور گردآوری اطلاعات در زمینه مبانی نظری و پیشینه پژوهش از منابع کتابخانه‌ای مانند مقالات داخلی و خارجی معتبر و مستندات صنعت حمل‌ونقل هوایی ایران استفاده شد و شاخص‌های شش‌گانه استرس شغلی کارکنان در دوره پاندومی کووید ۱۹ که عبارتند از: عوامل استرس-زای فردی، عاطفی، مالی، اجتماعی، فیزیکی و محیط کاری شناسایی و استخراج شدند. مدل مفهومی پژوهش در قالب شکل (۱)، طراحی شد که مدل ورودی به شبکه عصبی مصنوعی است.

سپس، براساس طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت پرسشنامه طراحی شد. برای تعیین روایی پرسشنامه پژوهش، از روش روایی محتوایی و صوری استفاده شد. برای تعیین اعتبار محتوایی، براساس شاخص‌های استخراج شده از پیشینه‌های ارائه شده در قسمت پیشینه تجربی، پرسشنامه اولیه طراحی شد. سپس، نمونه پرسشنامه در اختیار اساتید دانشگاهی متخصص در حوزه مدیریت قرار داده شد که در رابطه با میزان درستی و شفافیت سؤالات پرسشنامه، ابراز نظر کنند که نهایتاً آنها اعتبار محتوایی و صوری پرسشنامه را تأیید



شکل ۱. مدل ورودی به شبکه عصبی مصنوعی

کردند و در اختیار کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی ایران قرار داده شد و از آنها درخواست شد تا درجه اهمیت هر یک از شاخص‌ها را مشخص نمایند. استفاده از رویکرد شبکه عصبی مصنوعی با نرم‌افزار SPSS22 انجام شد. جامعه آماری پژوهش را ۱۴۲۰ نفر از کارکنان شاغل در بخش ستاد صنعت حمل و نقل هوایی ایران تشکیل دادند که با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، حداقل تعداد نمونه از طریق فرمول پیشنهادی کوکران<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) مربوط به جامعه محدود (خطای نمونه‌گیری برابر با ۰/۰۵)، ۳۰۲ نفر تعیین شد که نظر ۳۱۲ نفر جمع‌آوری شد. همچنین، به منظور بررسی روایی پرسشنامه با توجه به اینکه متغیرهای تحقیق از هفت بعد (متغیر) تشکیل شده‌اند، از آزمون تحلیل عاملی تأییدی<sup>۲</sup> بهره‌گرفته شده است. در انجام تحلیل عاملی باید از این مسئله اطمینان حاصل شود که آیا می‌توان داده‌های موجود را برای تحلیل مورد استفاده قرار داد یا نه؟ به عبارت دیگر، آیا تعداد داده‌های مورد نظر برای تحلیل عاملی مناسب

1. Cochran  
2. Confirmatory Factor Analysis

هستند یا خیر؟ بدین منظور از شاخص « $KMO^1$ » و آزمون بارتلت<sup>۲</sup> استفاده شده است (عسگرنژاد نوری و همکاران، ۱۳۹۹، ۷۴). در تحقیق حاضر به منظور تعیین پایایی پرسشنامه، از شاخص آلفای کرونباخ<sup>۳</sup> استفاده شد. خروجی این آزمون‌ها برای سؤالات پرسشنامه در جدول (۱) ارائه شده است. طبق جدول (۱)، مشاهده می‌شود در تحلیل عاملی، اندازه میانگین کفایت نمونه‌گیری از ۰/۶ بیشتر است، لذا کفایت نمونه‌گیری موجود به‌طور کلی برای تحلیل عاملی مناسب هستند. همچنین، قابل مشاهده است که ضریب آلفای کرونباخ متغیرها از ۰/۷ بیشتر است.

جدول ۱. مقادیر ضریب آلفای کرونباخ و معیار KMO و Bartlett

معیار Bartlett و KMO	مقادیر ضریب آلفای کرونباخ	شمار پرسش‌ها	نام متغیر
۰/۸۵۲	۰/۹۲۸	پرسش‌های S1 تا S23	عوامل استرس‌زای فردی
۰/۸۹۱	۰/۹۴۲	پرسش‌های S24 تا S48	عوامل استرس‌زای عاطفی
۰/۹۲۸	۰/۹۵۷	پرسش‌های S49 تا S63	عوامل استرس‌زای مالی
۰/۸۱۰	۰/۸۴۹	پرسش‌های S64 تا S71	عوامل استرس‌زای اجتماعی
۰/۷۸۱	۰/۸۵۳	پرسش‌های S72 تا S77	عوامل استرس‌زای فیزیکی
۰/۸۹۳	۰/۹۷۰	پرسش‌های S78 تا S117	عوامل استرس‌زای محیط‌کاری
۰/۸۲۸	۰/۸۶۰	پرسش‌های S118 تا S126	استرس کلی

#### رویکرد شبکه عصبی مصنوعی<sup>۴</sup>

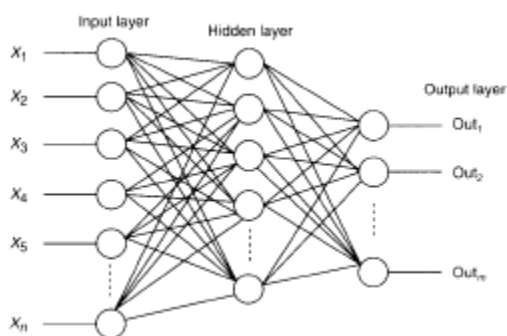
هوش مصنوعی ثابت کرده است که ابزار قدرتمندی برای مدل‌سازی سامانه‌های پیچیده و پیش‌بینی یا تکرار رفتار آنهاست. شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) نوعی پیاده‌سازی هوش مصنوعی هستند که به دنبال تقلید از تفکر انسان از طریق تکرار آناتومی مغز هستند و مشخصه آن یادگیری از طریق تجربه و

1. KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)  
2. Bartlett  
3. Cronbach Alpha  
4. Artificial Neural Network (ANN)

استخراج دانش عمومی از مجموعه داده‌هاست (گارسیا مورالس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲: ۳). ANN یک مدل ریاضی غیرخطی کلاسیک است و در حال حاضر، بیشترین محبوبیت را بین شبکه‌های عصبی مختلف دارد که از پیش‌بینی دقیق و پیکربندی ساده آن بهره می‌برند. برای توسعه مدل شبکه عصبی مصنوعی، داده‌های تجربی به‌طور تصادفی به مجموعه‌های آموزشی<sup>۲</sup> (۷۵٪)، اعتبارسنجی<sup>۳</sup> (۱۵٪) و آزمایش<sup>۴</sup> (۱۵٪) تقسیم می‌شوند. به‌طور کلی، هیچ قانون منحصربه‌فردی برای تعیین لایه‌ها، تعداد نورون‌های لایه پنهان<sup>۵</sup>، نرخ یادگیری و تابع آموزش وجود ندارد (پنگ<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۲: ۱۹۶۷ و ۱۹۶۸). یک مدل ANN معمولی معمولاً یک مدل تجربی مبتنی بر داده است. هر مجموعه داده تجربی شامل مجموعه‌ای از داده‌های ورودی و خروجی است. نرمال‌سازی داده‌های ورودی و خروجی یک فرایند مهم برای جلوگیری از غلبه بر مقیاس‌های مختلف اعداد و اشباع زودرس گره‌های پنهان است که روند یادگیری را مختل می‌کند (جیانگ<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۲۰: ۲ و ۳). شبکه‌های عصبی نوع پرسپترون<sup>۸</sup> از نورون‌ها یا گره‌های مصنوعی<sup>۹</sup> تشکیل شده‌اند که واحدهای پردازش اطلاعات هستند و در لایه‌ها مرتب و توسط وزنه‌های سیناپسی (اتصال) به هم متصل شده‌اند. نورون‌ها می‌توانند اطلاعات را به شیوه‌ای تحت نظارت فیلتر و انتقال دهند تا یک مدل پیش‌بینی بسازند که داده‌های ذخیره‌شده را در حافظه طبقه‌بندی کند. مدل ANN معمولی یک شبکه سه‌لایه از گره‌های به‌هم‌پیوسته است: لایه ورودی، لایه پنهان و لایه خروجی. گره‌های بین لایه‌های ورودی و خروجی می‌توانند یک یا چند لایه پنهان را تشکیل دهند. هر نورون در یک لایه دارای پیوندی به هر نورون دیگر در لایه بعدی است، اما نورون‌های متعلق به همان لایه هیچ ارتباطی بینشان وجود ندارند (شکل ۲). لایه ورودی اطلاعات را از دنیای خارج دریافت می‌کند، لایه پنهان پردازش اطلاعات را انجام می‌دهد و لایه خروجی برچسب کلاس را تولید می‌کند یا مقادیر پیوسته را پیش‌بینی می‌کند. مقادیر لایه ورودی که وارد یک گره پنهان می‌شود در وزن‌ها، مجموعه‌ای از اعداد از پیش تعیین شده ضرب می‌شوند

1. García-Morales
2. Training Set
3. Verification Set
4. Testing Set
5. Hidden Layer Neurons Number
6. Peng
7. Jiang
8. Perceptron-type neural networks
9. Artificial Neurons or Nodes

و سپس، محصولات برای تولید یک عدد واحد اضافه می‌شوند. این عدد به عنوان یک آرگومان به یک تابع ریاضی غیرخطی، تابع فعال‌سازی که عددی بین ۰ و ۱ را برمی‌گرداند، ارسال می‌شود (زاچاریس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶: ۱۸ و ۱۹).



شکل ۲. معماری شبکه عصبی (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۱۹)

در این پژوهش از رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پالایش شاخص‌های استرس شغلی کارکنان در دوره پاندمی کووید ۱۹ استفاده شد، زیرا متغیر نهایی یا وابسته پژوهش (استرس شغلی کارکنان)، یک متغیر صفر و یک است و چون انبوهی از متغیرها و شاخص‌ها وجود داشته است و نهایتاً مدل می‌خواسته متوجه شود که آیا این ۱۲۶ شاخص مختلف به صورت صفر و یک، آیا تأثیرگذار بوده یا نبوده است، بنابراین، بهترین فنی که می‌توانست پس از آموزش گرفتن از مدل به پالایش بهتر از شاخص‌ها و طبیعتاً به متغیرهای مؤثر اصلی برسد، روش شبکه عصبی مصنوعی (ANN) می‌باشد.

## یافته‌های پژوهش

جدول (۲)، آمار توصیفی متغیرهای پژوهش را برای ۳۱۲ نفر از اعضای نمونه پژوهش نشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	دامنه	مینیمم	ماکزیمم	مجموع	میانگین	انحراف معیار	واریانس
جنسیت	۱	۱	۲	۵۱۸	۱/۶۶	۰/۴۷۴	۰/۲۲۵
سن	۲۶	۲۹	۵۵	۱۳۴۸۶	۴۳/۲۲	۵/۴۲۸	۲۹/۴۶۱
تحصیلات	فوق لیسانس	لیسانس	دکتری	۶۰۱	۱/۹۳	۰/۵۲۴	۰/۲۷۴
تجربه	۲۹	۱	۳۰	۵۲۵۱	۱۶/۸۳	۶/۳۱۰	۳۹/۸۲۰
سمت	کارمند	کارشناس	سرپرست	۵۵۴	۱/۷۸	۰/۹۳۲	۰/۸۶۹
فردی	۳/۳۰	۱/۵۲	۴/۸۳	۱۰۲۵/۰۴	۳/۲۸۵۴	۰/۷۸۱۱	۰/۶۱۰
عاطفی	۳/۲۰	۱/۷۲	۴/۹۲	۱۰۸۹/۷۲	۳/۴۹۲۷	۰/۷۴۸۶	۰/۵۶۰
مالی	۴	۱	۵	۱۱۱۳/۶۷	۳/۵۶۹۴	۱/۰۴۲۳	۱/۰۸۸
اجتماعی	۳/۶۳	۱/۳۸	۵	۱۱۲۱/۷۵	۳/۵۹۵۴	۰/۸۴۹۸	۰/۷۲۲
فیزیکی	۳/۵۰	۱/۵۰	۵	۱۱۵۴/۵۰	۳/۷۰۰۳	۰/۸۶۹۷	۰/۷۵۶
محیط کاری	۳/۷۸	۱/۱۳	۴/۹۰	۹۸۶/۶۰	۳/۱۶۲۲	۰/۸۸۶۳	۰/۷۸۶
استرس کلی	۴	۱	۵	۱۱۱۲/۸۹	۳/۵۶۷۰	۰/۷۷۰۶	۰/۵۹۴

جدول (۳)، اطلاعاتی را درباره مجموعه داده‌های مورد استفاده برای ساخت مدل ANN ارائه می‌دهد. این جدول نشان‌دهنده آن است که در این پژوهش ۳۱۲ نفر به‌عنوان نمونه تصادفی حضور داشته‌اند که هدف آن شناسایی شاخص‌های استرس شغلی کارکنان صنعت حمل‌ونقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ بوده است. از این تعداد، ۲۴۲ مورد معادل ۷۷/۶ درصد برای آموزش، ۱۶/۳ درصد مبنی بر ۵۱ مورد را برای آزمایش و ۶/۱ درصد را که معادل ۱۹ مورد بوده، جدا نگهداشته است. ضمناً هیچ تعدادی از نمونه انتخابی از تحلیل خارج قرار نگرفته است. مجموعه داده آموزشی برای یافتن وزن‌ها و ساخت مدل استفاده می‌شود. داده‌های آزمایش برای یافتن خطاها و جلوگیری از تمرین بیش‌ازحد در طول حالت آموزش و داده‌های نگهداشته شده برای اعتبارسنجی مدل استفاده می‌شود. قبل از آموزش، همه متغیرهای کمکی با استفاده از فرمول  $(x-\min)/(\max-\min)$  (به‌نحوا (نرمال) سازی شدند که مقادیر بین ۰ و ۱ و داده‌ها را فقط از مجموعه آموزشی برمی‌گرداند (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۱).

جدول ۳. مجموعه داده‌های مورد استفاده برای ساخت مدل ANN

درصد	تعداد	خلاصه پردازش موارد	نمونه
۷۷٪/۱۶	۲۴۲	آموزش	
۱۶٪/۳	۵۱	آزمایش	
۶٪/۱	۱۹	نگهداشته شده	
۱۰۰٪/۱۰	۳۱۲	معتبر	
	۰	مستثنا شده	
	۳۱۲	کل	

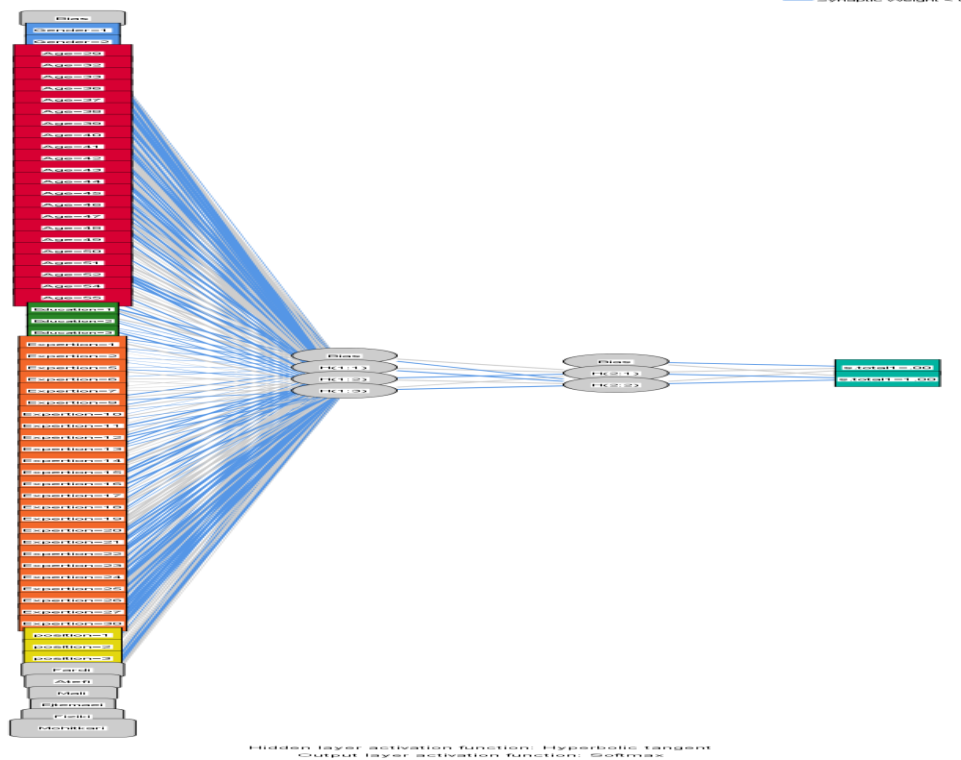
### اطلاعات شبکه

جدول (۴)، اطلاعات کلی مدل شبکه عصبی مصنوعی این پژوهش (تعداد نورون‌ها در هر لایه و متغیرهای مستقل) را نشان می‌دهد. این جدول مشخص می‌کند که موارد اختصاص یافته به شبکه عصبی مصنوعی با صحت کامل صورت پذیرفته است. در این جدول، متغیر وابسته تحت عنوان استرس کلی بوده که برحسب پنج عامل جنسیت، سن، تحصیلات، تجربه و سمت و شش شاخص / پیش‌بینی کننده و متغیر کمکی که به عنوان گویه‌های اثرگذار بر استرس کلی تلقی شده‌اند، مورد سنجش واقع شده است که این اثربخشی در دو لایه پرسپترون تحلیل شده است. در لایه دوم تعداد دو لایه‌های پنهان و تعداد واحدهای لایه اول پنهان، سه مورد و لایه دوم، دو مورد می‌باشد و تابع فعال از نوع Softmax بوده است. همچنین، از تابع آنتروپی متقاطع به عنوان تابع خطا به دلیل استفاده از این عملگر استفاده شده است. باید توجه داشته باشیم که در این پژوهش، در بخش لایه ورودی متغیرهای کمکی در شش بعد که عبارتند از: عوامل استرس‌زای فردی، عاطفی، مالی، اجتماعی، فیزیکی، و محیط کاری بوده است. همچنین، در مدل پژوهش دو لایه پنهان وجود دارد.

نمودار شبکه عصبی مصنوعی دو لایه که نرم‌افزار SPSS22 برای معرفی شاخص‌های مؤثر بر پیش‌بینی استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ ترسیم نموده، در شکل (۳) نشان داده شده است.

جدول ۴. اطلاعات مدل شبکه عصبی مصنوعی پژوهش

اطلاعات شبکه			
جنسیت	۱	عوامل	لایه ورودی
سن	۲		
تحصیلات	۳		
تجربه	۴		
سمت	۵		
فردی	۱	متغیرهای کمکی	
عاطفی	۲		
مالی	۳		
اجتماعی	۴		
فیزیکی	۵		
محیط کاری	۶		
۶۱	تعداد واحدها (بدون احتساب واحد سوگیری)		
استاندارد شده	روش تغییر مقیاس برای متغیرهای کمکی		
۲	تعداد لایه‌های پنهان		لایه‌های پنهان
۳	تعداد واحدها در لایه پنهان مرحله ۱		
۲	تعداد واحدها در لایه پنهان مرحله ۲		
مماس هایپربولیک	تابع فعال		
استرس کلی	۱	متغیرهای وابسته	لایه خروجی
۲	تعداد واحدها		
Softmax	تابع فعال		
آنتروپی-مقاطع	تابع خطا		



شکل ۳. شبکه عصبی مصنوعی دولایه یک نمای کلی از پیش‌بینی استرس شغلی توسط متغیرهای مورد بررسی

### خلاصه مدل پژوهش

جدول (۵)، خلاصه مدل شبکه عصبی مصنوعی (اطلاعات مربوط به نتایج آموزش، آزمایش و نمونه نگهداشته شده) را ارائه می‌دهد. خطای آنتروپی متقاطع هم برای نمونه آموزشی و هم برای نمونه آزمایشی داده می‌شود؛ زیرا تابع خطایی است که شبکه در طول مرحله آموزش به حداقل می‌رساند. قابل ملاحظه است که خطای پیش‌بینی در بخش آموزش حدوداً ۱/۲ درصد، در بخش آزمایش و در بخش نگهداشته شده که برای پیش‌بینی آینده است، این مقدار صفر درصد است که هیچ‌گونه خطایی نداشته است و صددرصد پیش‌بینی‌ها درست انجام شده و درست انتخاب کرده است. درحقیقت، این نظام آموزش دیده

که متغیرهایی که استرس را نشان می‌دهند را تماماً درست تشخیص داده و آموزش خوب بوده است. مقدار کوچک (۱۰/۸۵۵) این خطا نشان‌دهنده قدرت مدل در پیش‌بینی نتیجه متغیرهای استرس‌زا است. خطای آنتروپی متقاطع برای نمونه نگهداشته شده و آزمایشی در مقایسه با مجموعه داده‌های آموزشی صفر است، در نتیجه، نقش نمونه آزمایشی را که جلوگیری از تمرین بیش‌ازحد است، توجیه می‌کند (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۴). براساس این جدول، درصد پیش‌بینی‌های نادرست براساس نمونه آموزشی ۱/۲ درصد است، درحالی‌که میزان پیش‌بینی‌های نادرست در مجموعه داده‌های آزمایشی و نگهداشته شده به صفر درصد کاهش می‌یابد. روند یادگیری تا یک مرحله متوالی بدون کاهش در عملکرد خطا از نمونه آزمایش انجام شد.

جدول ۵. خلاصه مدل شبکه عصبی مصنوعی

خلاصه مدل		
۱۰/۸۵۵	خطای آنتروپی متقاطع	آموزش
۱٪/۲	درصد پیش‌بینی‌های نادرست	
۱ مرحله (های) متوالی بدون کاهش خطا (محاسبات خطا بر اساس نمونه آزمایشی است).	قانون توقف استفاده شده است.	
۰:۰۰:۰۰:۰۰:۰۸	زمان آموزش	
۰/۱۹۲	خطای آنتروپی متقاطع	آزمایش
۰٪/۰	درصد پیش‌بینی‌های نادرست	
۰٪/۰	درصد پیش‌بینی‌های نادرست	نگهداشته شده
متغیر وابسته: استرس کلی		

جدول (۶)، که به آن ماتریس طبقه‌بندی<sup>۱</sup> نیز می‌گویند، مشخص می‌نماید که ۱۰۰ درصد مواقع مدل شبکه عصبی مصنوعی طراحی شده توانسته است در آموزش عاملی را که موجب استرس شغلی می‌شود، شناسایی نماید. یعنی از ۱۵۵ مورد اشتباه نکرده است و در بخش Holdout که بخش نگهداشته شده است و در بخش Test (آزمایش) هیچ‌گونه خطایی نداشته است. این جدول، یک جدول طبقه‌بندی (به‌عنوان

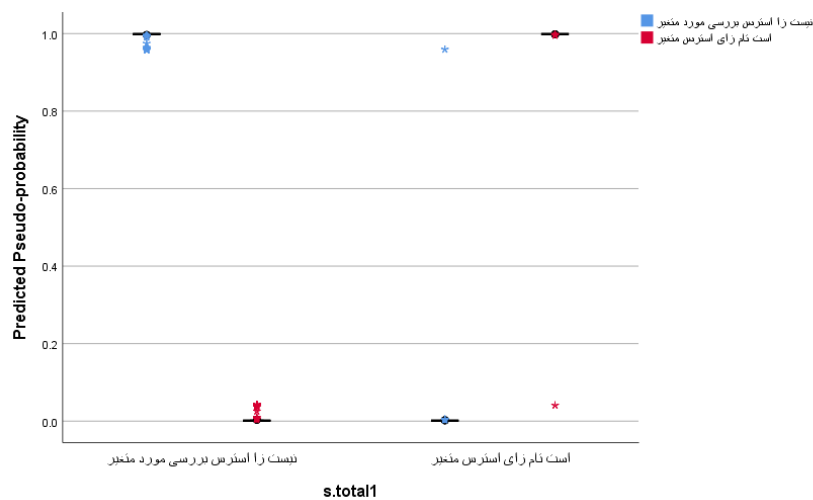
مثال ماتریس سردرگمی<sup>(۱)</sup> را برای نتیجه متغیر وابسته استرس شغلی طبقه‌بندی، براساس پارتیشن و کلی نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدل شبکه عصبی مصنوعی به درستی افراد نمونه را طبقه‌بندی کرده است. در مجموع ۹۸/۸ درصد موارد آموزشی به درستی طبقه‌بندی شدند. در نمونه نگهداشته‌شده، حساسیت (یا فراخوان یا نرخ مثبت واقعی)، دقت مدل ۱۰۰ درصد بود و طبقه‌بندی درست صورت گرفته است.

جدول ۶. طبقه‌بندی آموزش و آزمایش شبکه عصبی مصنوعی

طبقه‌بندی				
نمونه	مشاهده شده	پیش‌بینی شده		
		متغیر مورد بررسی استرس‌زای نیست.	متغیر استرس‌زای تام است.	درصد درست
آموزش	متغیر مورد بررسی استرس‌زای نیست.	۱۵۵	۰	۱۰۰٪/۰
	متغیر استرس‌زای تام است.	۳	۸۴	۹۶٪/۶
	درصد کلی	٪۶۵/۳	۳۴٪/۷	۹۸٪/۸
آزمایش	متغیر مورد بررسی استرس‌زای نیست.	۳۶	۰	۱۰۰٪/۰
	متغیر استرس‌زای تام است.	۰	۱۵	۱۰۰٪/۰
	درصد کلی	٪۷۰/۶	۲۹٪/۴	۱۰۰٪/۰
نگهداشته شده	متغیر مورد بررسی استرس‌زای نیست.	۱۲	۰	۱۰۰٪/۰
	متغیر استرس‌زای تام است.	۰	۷	۱۰۰٪/۰
	درصد کلی	٪۶۳/۲	۳۶٪/۸	۱۰۰٪/۰
متغیر وابسته: استرس کلی				

نمودار (۱) جعبه‌ای از احتمالات شبه‌پیش‌بینی شده را نشان می‌دهد. برای نتیجه متغیر وابسته، نمودار جعبه‌ای احتمالات شبه‌پیش‌بینی شده را براساس کل مجموعه داده طبقه‌بندی می‌کند. برای هر نمودار جعبه‌ای، مقادیر بالای ۰/۵ پیش‌بینی‌های صحیح را نشان می‌دهد (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۵). اول از سمت

چپ، احتمال پیش‌بینی شده متغیرهای مورد بررسی که استرس‌زا نیست را نشان می‌دهد که در دسته استرس‌زا نیست قرار می‌گیرند. نمودار سمت راست، احتمال طبقه‌بندی متغیرهای استرس‌زای تام را که واقعاً استرس‌زا می‌باشند را در دسته متغیر استرس‌زای تام است، نشان می‌دهد. در واقع، هرچه این جعبه‌ها در نمودار زیر کوچکتر باشد، نتیجه اخذ شده از شبکه مصنوعی با دقت بالاتر توانسته است به پیش‌بینی واقعیت‌ها اقدام کند و بهتر آموزش ببیند.

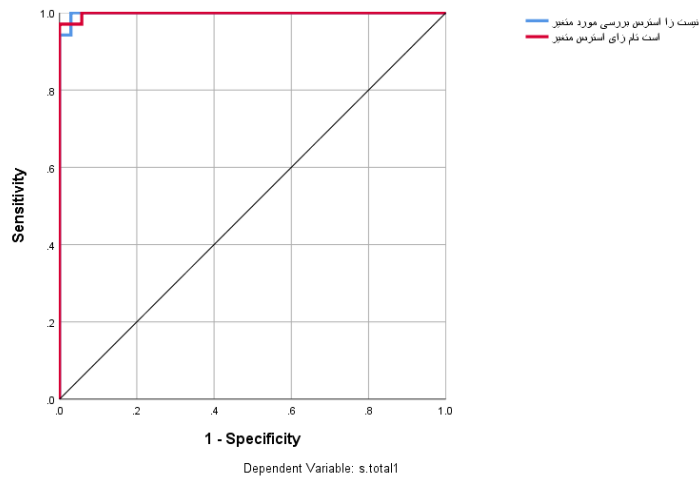


نمودار ۱. نمودار جعبه‌ای (نمودار پیش‌بینی شده براساس مشاهده)

### تبیین منحنی ROC

منحنی ROC نمودار حساسیت در مقابل ویژگی است که عملکرد طبقه‌بندی را برای تمام برش‌های ممکن نشان می‌دهد. این نمودار حساسیت و ویژگی ( $= 1 - \text{نرخ مثبت کاذب}$ ) را براساس نمونه‌های آموزش و آزمایش ترکیبی نشان می‌دهد. خط ۴۵ درجه از گوشه‌ی بالا سمت راست نمودار به سمت چپ پایین سناریوی حدس زدن تصادفی کلاس را نشان می‌دهد. هرچه منحنی بیشتر از خط پایه ۴۵ درجه دور شود، طبقه‌بندی دقیق‌تر است (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۶). دو نوع منحنی وجود دارد که نشان‌دهنده شناخت عملی است که باعث تأثیر بر استرس شغلی می‌شود. این منحنی‌ها نسبت به نیمساز نمودار از گوشه بالایی

سمت چپ تا پایین متقارن است. هرچه نمودار از خط نیمساز دورتر باشد، مدل در تشخیص خود در بخش آموزش و آزمایش قدرتمندتر عمل نموده است. نمودار ۲، منحنی ROC را نشان می‌دهد.



نمودار ۲. ORC

جدول (۷) مربوط به فضای (مساحت) زیر منحنی ORC است که نشان می‌دهد که ۹۹/۸ درصد احتمال دارد که در انتخاب‌های متعدد، انتخاب صحیح صورت گرفته باشد که با این اوصاف، شبکه عصبی مصنوعی ایجاد شده به شکل موفقیت آمیزی توانسته است در پیش‌بینی شاخص‌های استرس شغلی به شکل صحیحی عمل نموده باشد.

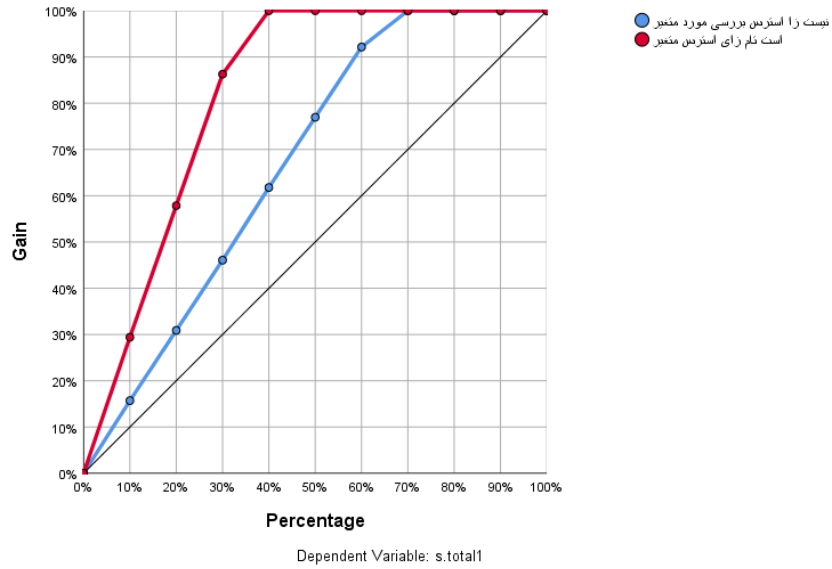
جدول ۷. فضای زیر منحنی ORC

فضای زیر منحنی		
فضا		
۰/۹۹۸	متغیر مورد بررسی استرس‌زا نیست.	استرس کلی
۰/۹۹۸	متغیر استرس‌زای تام است.	

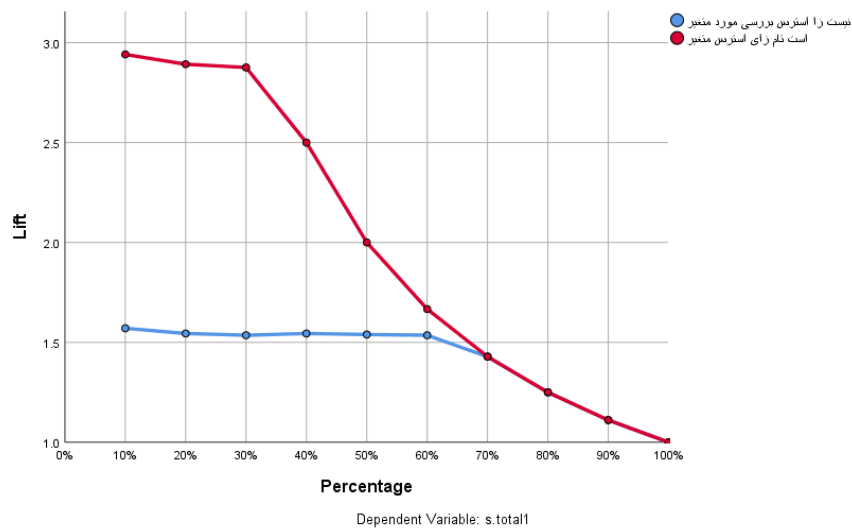
نمودار (۳) نمودار تجمعی منافع<sup>۱</sup> را نشان می‌دهد که وجود طبقه‌بندی‌های صحیح به‌دست آمده توسط مدل ANN در برابر طبقه‌بندی‌های صحیحی است که ممکن است به‌طور تصادفی (یعنی بدون استفاده از مدل) ایجاد شود. منافع یا سود (Gain) معیاری از اثربخشی یک مدل طبقه‌بندی است که به‌عنوان درصد پیش‌بینی‌های صحیح به‌دست آمده با مدل، در مقابل درصد پیش‌بینی‌های صحیح بدون مدل (خط پایه<sup>۲</sup>) محاسبه می‌شود. هرچه منحنی بالای خط مبنا قرار گیرد، سود بیشتر است. سود کلی بالاتر، نشان‌دهنده عملکرد بهتر است (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۷). نمودار تجمعی منافع و بالابری Cumulative Gains and Lift Charts نشان می‌دهد که با هدف قراردادن درصد مشخصی از کل موارد، چه درصدی از تعداد موارد را در هر دسته (عامل بر استرس شغلی مؤثر است یا خیر) شامل می‌شود. به‌طورمثال، سومین نقطه در منحنی برای دسته متغیر مورد بررسی استرس‌زا نیست در (۳۰٪، ۸۵٪) است، به‌این‌معنا که اگر ۳۰ درصد داده‌های ثبت شده را انتخاب کنیم، بیش از ۸۵ درصد می‌تواند باعث تشخیص عاملی شود که منجر به اثرگذاری بر استرس شغلی تام شود. درحقیقت، اگر ۳۰ درصد این داده‌ها را در اختیار سیستم هوش مصنوعی قرار دهیم، ۸۵ درصد از متغیرهای استرس‌زای تام را پیدا می‌کند و اگر ۴۰ درصد به بالا به آن داده دهیم، ۱۰۰ درصد از متغیرهای استرس‌زای تام را پیدا می‌کند. همچنین، پیدا کردن متغیرهایی که استرس‌زا نیستند برای سیستم هوش مصنوعی سخت‌تر بوده است، زیرا با ۷۰ درصد از داده‌ها توانسته است آنها را پیدا کند و جهت پیدانمودن این متغیرها سیستم نیازمند تلاش بیشتری است.

نمودارهای تصاعدی<sup>۳</sup> و همچنین نمودارهای منافع، کمک‌های بصری برای ارزیابی عملکرد مدل‌های طبقه‌بندی هستند. با این حال، برخلاف ماتریس سردرگمی که مدل‌ها را در کل جمعیت ارزیابی می‌کند، نمودار تجمعی یا تصاعدی عملکرد مدل را در بخشی از جمعیت ارزیابی می‌کند. نمودار تصاعدی از بخشی از مجموعه داده استفاده می‌کند تا دید واضحی از مزایای استفاده از یک مدل در مقابل عدم استفاده از یک مدل ارائه دهد (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۷). نمودار (۴)، نمودار تصاعدی Lift Chart است، این نمودار می‌تواند مشخص نماید که اگر ۱۰ درصد از عواملی که باعث استرس شغلی می‌گردند، این ضریب (ضریب بالابری یا تصاعدی) می‌تواند حداقل ۲۹ درصد توان پیش‌بینی پژوهشگر را بالا ببرد (یعنی ۲/۹ تقسیم بر ۰/۱) که این خود توانمندی پیش‌بینی مدل را نشان می‌دهد.

1. Cumulative Gains
2. Baseline
3. Lift charts



نمودار ۳. نمودار تجمعی منافع



نمودار ۴. نمودار تصاعدی (بالابری)

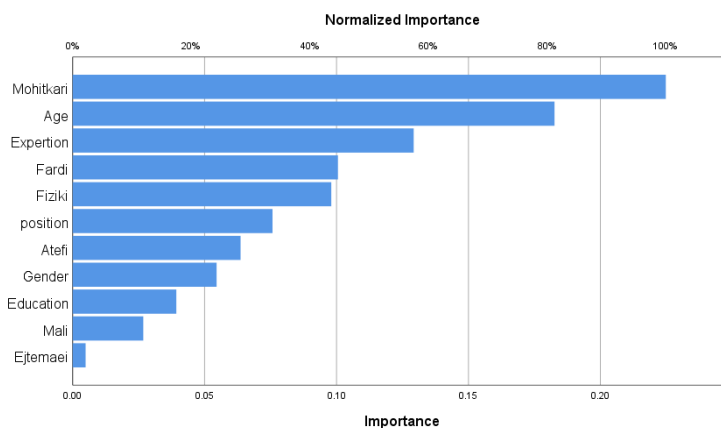
جدول (۸) تأثیر هر متغیر مستقل در مدل ANN را از نظر اهمیت نسبی و بهنجارشده نشان می‌دهد (زاجاریس، ۲۰۱۶: ۲۸). این جدول، اهمیت متغیرهای مستقل پژوهش است و مشخص می‌سازد که کدام متغیر مستقل در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم است. به عبارتی، از بین یازده شاخصی که در این پژوهش به‌عنوان متغیرهای تأثیرگذار بر استرس شغلی در نظر گرفته شده‌اند، کدامیک موفق‌تر عمل کرده‌اند و مهم است. درحقیقت، اهمیت متغیرهای مستقل به این خواهد بود که توانمندی آنها در پیش‌بینی متغیر وابسته تا چه حد موفق بوده است. ضمناً مقادیر این جدول به‌صورت بهنجارشده ارائه شده است. بهنجار (نرمال‌سازی) متغیر برحسب تقسیم مقادیر عناصر بر بیشینه این مقادیر تعریف شده است. قابل مشاهده است که متغیر محیط کاری مهم‌ترین عامل استرس‌زای شغلی شناخته شده است و پس از آن به ترتیب عوامل سن و تجربه عامل‌های مهمی در استرس هستند.

جدول ۸. اهمیت متغیرهای مستقل پژوهش

اهمیت متغیر مستقل		
متغیر	اهمیت	اهمیت بهنجارشده
جنسیت	۰/۰۵۵	۲۴/۰۳
سن	۰/۱۸۳	۸۱/۰۲
تحصیلات	۰/۰۳۹	۱۷/۰۵
تجربه	۰/۱۲۹	۵۷/۰۵
سمت	۰/۰۷۶	۳۳/۰۷
فردی	۰/۱۰۱	۴۴/۰۷
عاطفی	۰/۰۶۴	۲۸/۰۳
مالی	۰/۰۲۷	۱۱/۰۹
اجتماعی	۰/۰۰۵	۲/۰۲
فیزیکی	۰/۰۹۸	۴۳/۰۶

اهمیت متغیر مستقل		
محیط کاری	۰/۲۲۵	۱۰۰٪/۰

نمودار (۵) نیز اهمیت متغیرها را نشان می‌دهد، یعنی اینکه مدل چقدر نسبت به تغییر هریک از متغیرهای ورودی حساس است (زاچاریس، ۲۰۱۶: ۲۸). این نمودار مقادیر بهنجار شده (نرمال) است که از روی جدول اهمیت متغیرهای مستقل ساخته می‌شود. طبق این نمودار، متغیرهای محیط کاری، سن و تجربه عامل‌های مهم در ایجاد استرس شغلی هستند و بیشترین تأثیر را بر استرس شغلی دارند.



نمودار ۵. نمودار مقادیر بهنجار شده متغیرهای مستقل مؤثر بر استرس شغلی

همچنین، در جدول (۹) یافته‌های حاصل از شبکه عصبی پرسپترون دولایه‌ای، در مورد اهمیت شاخص‌های مرتبط با هریک از ابعاد شش‌گانه مؤثر بر استرس شغلی کارکنان صنعت حمل‌ونقل هوایی در دوره پاندمی کووید ۱۹ ارائه شده است. طبق این جدول، از تعداد ۱۲۶ شاخص معرفی شده مؤثر بر استرس شغلی، تعداد ۴۳ شاخص مستقل فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم می‌باشند. قابل مشاهده است که بعد استرس‌زای فردی با ۷ شاخص فعال، بعد عاطفی با ۶ شاخص فعال، بعد مالی با ۷ شاخص فعال، بعد اجتماعی با ۵ شاخص فعال، بعد فیزیکی با ۵ شاخص فعال، بعد محیط کاری با ۱۰ شاخص فعال و بعد استرس کلی با ۳ شاخص فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و

مهم می‌باشند. در جدول (۹)، به دلیل تعداد بالای شاخص‌ها، در کنار شاخص‌های پراهمیت هر متغیر از علامت ستاره استفاده شده است و این شاخص‌های مستقل فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم می‌باشند.

جدول ۹. یافته‌های کلی حاصل از رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای شاخص‌های پژوهش

اهمیت بهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	ردیف	ابعاد
۳۳/۵	۲۰٪ به ۱۰۰٪	۲۱	۶۰	۲۳۱		نبود توانایی در حق جابه‌جایی محل کار و زندگی	S1	عوامل استرس‌زای فردی
۲۵/۵						محدودیت در رفت‌وآمدهای دوستانه و خانوادگی	S2	
۳/۱۰						عدم امکان شرکت در مراسم سوگواری نزدیکان	S3	
۵۹/۳					۱۰	به‌تعویق‌افتادن مراسم عروسی و شروع زندگی مشترک	S4	
۸/۸						اجتناب از مراجعه به دندانپزشک به خاطر ترس از آلودگی	S5	
۷۱/۳					۰	محدودشدن خریدها به موارد ضروری	S6	
۳۳/۹						احساسات و افکار ناخوشایند پیرامون ارتباطات بین شخصی مختل شده (ایجاد تنش در زندگی زناشویی، عدم امکان برقراری روابط عاطفی، احساس طردشدن به‌خاطر احتمال ناقل بودن، دل‌تنگی ناشی از عدم رفت‌وآمد با نزدیکان)	S7	
۸/۱۰						رفتارهای محدودکننده و اجتنابی در محیط‌های علمی، دوره‌های آموزشی (اقدام‌نکردن برای ادامه تحصیل، متوقف‌شدن کلاس‌های	S8	

۱. علامت ستاره در کنار شاخص‌ها بیانگر آن است که این شاخص‌های مستقل فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم می‌باشند.

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد منیجر	ابعاد
						ورزش، نقاشی، موسیقی و ... و مشکلات مدیریت تحصیلی فرزندان		
۳۸/۱۹						محدودیت زندگی روزمره	S9	
۳۰/۱۶						چالش‌های مدیریت خانواده و مسئولیت‌های کاری	S10	
۷/۵						جدایی طولانی مدت از خانواده و فعالیت‌های مختلف در فضای خارج از خانه	S11	
۷/۲						چشم‌انداز مبهم پس از ابتلا به بیماری و تضعیف امید به زندگی	S12	
۷۳/۱۱					°	نیود داروی اختصاصی و کمبود وسایل حفاظت فردی مانند لباس، ماسک، دستکش و غیره	S13	
۶۳/۱۰					°	استرس ناشی از وجود کادر درمان در خانواده	S14	
۷۲/۵					°	استرس ناشی از وجود سالمند در معرض خطر در خانواده	S15	
۶/۹						استرس ناشی از مورد ابتلا به بیماری کرونا در خانواده	S16	
۱۳/۸						وجود بیماری‌های زمینه‌ای و استرس ناشی از آن	S17	
۱۹/۳						بی‌میلی به انجام فعالیت‌های روزمره	S18	
۹/۸						کاهش خروج از منزل حتی در موارد ضروری	S19	
۹/۹						دوربودن از زادگاه و عزیزان	S20	
۵۵/۸					°	تک‌فرزندبودن کارمند	S21	
۳/۹						استرس‌های مجازی شدن آموزش‌ها و افت تحصیلی فرزندان	S22	
۱۰۰/۱۰					°	استرس ناشی از تغییر روال زندگی روزانه	S23	

ابعاد	کد متغیر	شاخص	شاخص احصا شده	آموزش	آزمایش	نگهداشته شده	اطلاعات منحنی تجمعی	اهمیت پهنجار شده شاخص ها
عوامل استرس زای عاطفی	S24	اضطراب آلوده شدن توسط مراجعان		۲۴۸	۴۵	۱۹	۳۰٪ به ۱۰۰٪	۱۳٪/۲
	S25	نگرانی ابتلا به بیماری و انتقال آن به ارباب رجوع توسط فرد						۶٪/۷
	S26	احساسات و افکار ناخوشایند پیرامون اضطراب مرگ						۵٪/۶
	S27	افزایش اضطراب (افزایش نگرانی ها برای دوستان، خانواده، جامعه، ملت و خود فرد)	°					۴۴٪/۷
	S28	احساس افسردگی به دلیل فاصله- گذاری اجتماعی و استرس قرنطینه، احساس غمگینی، انزوا و تنهایی	°					۸۰٪/۴
	S29	ترس (ترس از ابتلا به کووید-۱۹، مردن، یا قرار گرفتن عزیزان در معرض کووید-۱۹)						۱۷٪/۷
	S30	ناامیدی از نحوه پابندی افراد به تلاش جهت کاهش کووید-۱۹ (مانند پوشیدن ماسک، فاصله- گذاری اجتماعی و غیره)						۲۵٪/۱
	S31	ناراحتی از اینکه تصمیمات غیرمسئولانه دیگران بر همه افراد جامعه تأثیر منفی می گذارد.						۲۷٪/۲
	S32	ناامیدی از مدیریت و هدایت ضعیف دولت در این بحران که اثرات و طول مدت این بیماری همه گیر را در سراسر کشور طولانی می کند.	°					۵۴٪/۷
	S33	ناراحتی از عدم رعایت بهداشت توسط دیگران						۲۱٪/۷
	S34	ناتوانی در حفظ آرامش، بی-قراری های روزانه، زودرنجی و حساسیت به کلام و گفتار دیگران						۶٪/۹

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد مشغله	ابعاد
۱۳/۳						نگرانی و احساس خشم نسبت به آینده	S35	
۲۱/۱۰						بی‌اطلاعی از فرایندهای حمایتی پس از ابتلا	S36	
۹/۳						شرم، ننگ و گناه پس از ابتلا	S37	
۵۲/۵					◦	بیگانه‌هراسی مرتبط با ویروس کرونا	S38	
۵۱/۱۰					◦	بار عاطفی سنگین مسئولیت‌های شغلی	S39	
۷/۵						بی‌خوابی ناشی از استرس کرونا	S40	
۳/۴						عصبی شدن به دلیل عدم رعایت فاصله ایمن توسط همکاران و ارباب رجوع	S41	
۱۳/۷						به خطر افتادن سلامت جسمی (عدم فعالیت بدنی، تغییر محسوس وزن، تغذیه نامناسب)	S42	
۵/۸						افزایش ریسک درک شده از بیماری‌های عفونی در کارکنان	S43	
۶/۸						فشار روانی ناشی از تضاد نقش	S44	
۲۷/۴						کاهش کیفیت زندگی و حفظ بهزیستی روانی	S45	
۲۵/۱۸						نگرانی‌هایی در مورد عدم دسترسی به تجهیزات حفاظت فردی و واکسن	S46	
۱۰۰/۱۰					◦	مشکلات و اضطراب‌های مربوط به کنترل عفونت	S47	
۱۸/۷						فشار بالای ناشی از ساعات کار طولانی	S48	
۸۱/۱۰	۵۰٪ به	۲۱	۳۸	۲۵۳	◦	کاهش درآمد به دلیل مرخصی بدون حقوق اجباری	S49	استرس روانی محو اصل
۷۵/۷	۱۰۰٪				◦	افزایش هزینه‌ها (عقب ماندن از	S50	

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد منبع	ابعاد
						اجاره بها و قبوض، پرداخت هزینه- های زندگی مانند اجاره و خدمات (آب و برق)		
۹۷/۷					°	کاهش و محدودیت پروازها و سفرهای هوایی	S51	
۱۰۶/۱۰						ترس از مشکلات مادی و پیامدهای اقتصادی	S52	
۵۴/۹					°	تعلیق فعالیت‌های تجاری	S53	
۷/۱۲						استرس مالی شخصی	S54	
۶۴/۴					°	عدم اطمینان اقتصادی برای کارکنانی که تعداد فرزندان و مسئولیت‌های والدینی بیشتری دارند.	S55	
۷/۷						کاهش حقوق و دستمزدها	S56	
۴۸/۳						کاهش شدید فروش که منجر به کاهش متناظر با انعام می‌شود و کارمندان نمی‌توانند درآمدی مشابه آنچه قبلاً دریافت می‌کردند، داشته باشند.	S57	
۳۸/۷						عدم دسترسی کارکنان به درآمد ثابت	S58	
۳۲/۸						حمایت‌های اقتصادی ناکافی دولت	S59	
۲۹/۲						مشکل بودن پرداخت هزینه مراقبت‌های جسمی یا روانی	S60	
۱۰۰/۱۰					°	فشار مالی ناشی از هزینه‌های بالای زندگی (مثلاً به دلیل سفر، خرید لوازم و هزینه مسکن)	S61	
۹۰/۸					°	افزایش قیمت محصولات و کالاهای اساسی و پایه مورد استفاده روزانه به دلیل عرضه کمتر	S62	
۲۲/۶						از دست دادن درآمد/ ناتوانی در تأمین خانواده	S63	

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد متغیر	ابعاد
۲۹٪/۲	۴۰٪ به ۱۰۰٪	۲۶	۳۷	۲۴۹		ایجاد مشکلات در روابط بین فردی به دلیل خودداری و غیبت از مجالس جمعی و شخصی مانند جمع‌های خانوادگی، عروسی و دورهمی با دوستان	S64	عوامل استرس‌زای اجتماعی
۷۸٪/۳					°	فاصله‌گذاری اجتماعی (لغو سفر، لغو فعالیت‌های اجتماعی، عدم مشارکت اجتماعی خارج از اعضای خانواده، محدودیت تعاملات اجتماعی، عدم ملاقات خانواده یا دوستان)	S65	
۳۵٪/۶						ترس از انزوای اجتماعی در صورت ابتلا	S66	
۴۴٪/۱						تعلیق رویدادهای اجتماعی و تعطیلی مدارس	S67	
۱۰۰٪/۱۰					°	نگرانی در خصوص جابه‌جایی و افزایش اجاره بهای مسکن	S68	
۶۶٪/۱۰					°	فقدان تأمین نیازهای اجتماعی مرتبط با سلامت مانند ناامنی غذایی و اقتصادی	S69	
۶۴٪/۱۵					°	بستری‌شدن خود و اعضای خانواده بر اثر کووید-۱۹ در بیمارستان	S70	
۷۲٪/۱۶					°	عدم تطابق ساعات کاری مهدکودک‌ها با ساعات اداری و یا تعطیلی آنها	S71	
۸۶٪/۱۱	۵۰٪ به ۱۰۰٪	۱۹	۴۸	۲۴۵	°	کارهای اضافی مانند تمیز کردن و ضد عفونی مکرر تجهیزات یا اقلام مشترک از نظر فیزیکی خسته‌کننده است.	S72	عوامل استرس‌زای فیزیکی
۷۰٪/۷					°	پوشیدن ماسک یا تجهیزات ایمنی هنگام مراجعه به ارباب‌رجوع از نظر فیزیکی ناراحت‌کننده است.	S73	
۹۹٪/۲					°	شستشوی مکرر و رعایت بهداشت فردی به دلیل شیوع بیماری همه‌گیر	S74	

ابعاد	کد متغیر	شاخص	شاخص احصا شده	آموزش	آزمایش	نگهداشته شده	اطلاعات منحنی تجمعی	اهمیت پهنجار شده شاخص ها
			باعث افزایش خستگی جسمی می- شود.					
	S75		افزایش شکایات ارباب رجوع به دلیل خدمات محدود باعث افزایش خستگی فیزیکی می شود.					۳۱٪/۵
	S76		افزایش خستگی جسمانی					۹۲٪/۲
	S77		ناراحتی ناشی از تجهیزات حفاظتی					۱۰۰٪/۰
عوامل استرس زای محیط کاری	S78		کار در شرایط سخت و بحرانی	۲۳۴	۵۲	۲۶	به ۳۰٪ ۱۰۰٪	۲۵٪/۲
	S79		فقدان محیط کار ایمن					۲۰٪/۲
	S80		رفتارهای محدودکننده و اجتنابی در محیط شغلی (عدم استفاده از اتاق رست و سرویس بهداشتی در طول شیفت، اجتناب از هر گونه خوردن و آشامیدن در کل شیفت)					۳۴٪/۲
	S81		نبود مطابقت برنامه فعالیت ها با سفرهای خانوادگی با مسئولیت های شغلی					۳۲٪/۹
	S82		بدرفتاری های روانی محیط کار (مثل تهدید، تبعیض، زورگویی و تعرض)					۱۸٪/۵
	S83		جبران اضافه کاری با مبلغ بسیار ناچیز حق الزحمه					۸٪/۳
	S84		عدم دستیابی به ارتقای شغلی در مدت زمان موردانتظار و تأثیر آن بر درآمد					۴۲٪/۳
	S85		فروودگی شغلی					۸۲٪/۶
	S86		افزایش حجم کار و زمان صرف شده برای آن					۸۳٪/۱۰
	S87		افزایش وظایف در محیط کار					۸۶٪/۲
	S88		تأثیر منفی بار و مسئولیت حرفه ای بر زندگی خانوادگی					۳۸٪/۴
	S89		برآورده نکردن نیازهای شخصی					۴۱٪/۸

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد منبع	ابعاد
						به دلیل حجم بالای کار		
۲۹٪/۸						نداشتن استراحت به دلیل حجم بالای کار	S90	
۲۱٪/۱۰						محوشدن مرزهای بین کار و اوقات فراغت	S91	
۱۰۰٪/۱۰						افزایش حجم کار پس از بازگشت از مرخصی استعلاجی ناشی از بیماری و عدم همکاری سایرین با فرد بیمار	S92	
۲۸٪/۱۱						تمایل برای بازنشستگی بیش از موعد	S93	
۱۹٪/۹						عوامل استرس‌زای ناپایدار و سخت‌گیرانه‌تر محیط کاری (گزارش مکرر / مستندسازی برای بهداشت و درخواست سیاست‌ها یا دستورالعمل‌های بهداشتی)	S94	
۱۲٪/۷						تقاضا برای جایگزینی وظایف شغلی با سایر بخش‌ها به دلیل استرس کرونا	S95	
۴۷٪/۷						ساعات کاری غیر قابل پیش‌بینی (افزایش یا کاهش ساعات کار)	S96	
۳۹٪/۹						تهدید امنیت شغلی در مراحل مختلف شغلی	S97	
۴۶٪/۱۶						تغییر مسیرهای شغلی	S98	
۳۰٪/۳						منع ورود به دنیای کار برای کارگران جوانتر با فرصت‌های شغلی و کارآموزی	S99	
۱۵٪/۱۶						تأخیر در کسب شایستگی‌های شغلی	S100	
۴۶٪/۱۱						نوبت کاری و تماس طولانی مدت با دیگر کارکنان	S101	
۳۸٪/۱۸						نوبت کاری در شب	S102	

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد مشغله	ابعاد	
۵۵٪/۴					°	بی‌ثباتی شغلی و مالی	S103		
۳۵٪/۹						الزام کارکنان به مرخصی سالانه یا مرخصی بدون حقوق بلافاصله	S104		
۳۳٪/۸						اعزام کارمندان به بخش‌های مختلف به دلیل تعطیلی سایر عملکردهای عملیاتی	S105		
۸۷٪/۱۵					°	فسخ قراردادی و پیمانکاران موقت	S106		
۷٪/۴						احساس اضطراب قبل از شرکت در جلسات سازمانی	S107		
۵۰٪/۷					°	اعتمادنداشتن به توانایی خود برای ایمن ماندن در حین کار	S108		
۶۳٪/۱۰					°	عدم دریافت حمایت کافی از سلامت شغلی از سمت بهداشت حرفه‌ای	S109		
۳۸٪/۴						مجبور کردن کارکنان به بازنشستگی پیش از موعد	S110		
۷۶٪/۷					°	تغییر شیفت‌های کاری یا موقعیت-های کاری و آثار مربوط به آن مانند عدم تمرکز فکری	S111		
۶٪/۳						عدم دریافت بیمه بیکاری یا دریافت پوشش مزایای کارکنان	S112		
۳۱٪/۷						ترک شغل به دلیل استرس	S113		
۶٪/۸						تعطیلی کسب و کارها	S114		
۲۰٪/۲						استرس ناشی از تغییرات شغلی (تغییر ماهیت شغل از جمله خواسته‌های شغلی، کنترل شغل)	S115		
۳۵٪/۲						ایجاد تنش بی‌سابقه بین همکاران	S116		
۳۱٪/۶						مشکلات مدیریت کار از خانه	S117		
۱٪/۸	۸۰٪ به ۱۰۰٪	۲۲	۴۹	۲۴۱		میزان بالای سرایت‌پذیری	S118		آسیب رشد کل
۱٪/۲						عدم درمان قطعی برای این بیماری	S119		
۱۴٪/۳						گسترش اطلاعات مربوط به آمار	S120		

اهمیت پهنجار شده شاخص‌ها	اطلاعات منحنی تجمعی	نگهداشته شده	آزمایش	آموزش	شاخص احصا شده	شاخص	کد متغیر	ابعاد
						مبتلایان و مرگ‌ومیرها از طریق رسانه‌ها		
۱۳/۷						عدم آشنایی و آموزش در برابر فجایع که باعث مرگ افرادی شود که ممکن است در حالت عادی اتفاق نیفتاده باشد.	S121	
۷/۷						شایعات و باورهای منفی درباره واکسیناسیون	S122	
۴۵/۷					◦	مشکل دسترسی به نیازهای اولیه و تأمین ناکافی کالاها اساسی	S123	
۱۰۰/۱۰					◦	عدم دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، تجهیزات پزشکی و مواد غذایی مناسب و احتمال مرگ‌ومیر ناشی از آن	S124	
۲۴/۱۶						بی‌ثباتی محیط خارجی	S125	
۳۰/۱۸					◦	ناکافی بودن منابع و ساختارهای حمایتی برای مقابله	S126	

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از این تحقیق، تعیین اثربخشی شبکه‌های عصبی مصنوعی در پیش‌بینی شاخص‌های استرس شغلی کارکنان صنعت حمل‌ونقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ براساس داده‌های جمع‌آوری شده بود. نتایج نشان داد شبکه‌های عصبی از نظر دقت پیش‌بینی با دقت بالای ۹۹ درصد و نزدیک به ۱۰۰ درصد توانسته است به تشخیص متغیرهای استرس‌زا اقدام نماید. یک شبکه عصبی پرسپترون چندلایه توسط الگوریتم انتشار پس‌آزمون، آموزش داده شد تا متغیرهای استرس‌زای تام را پیش‌بینی کند. نتایج نشان داد متغیرهای محیط کاری، سن و تجربه عامل‌های مهم در ایجاد استرس شغلی هستند و بیشترین تأثیر را بر استرس شغلی دارند. همچنین، از تعداد ۱۲۶ شاخص معرفی شده مؤثر بر استرس شغلی، تعداد ۴۳ شاخص مستقل فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و مهم می‌باشند. به طوری که بعد استرس‌زای

فردی با ۷ شاخص فعال، بعد عاطفی با ۶ شاخص فعال، بعد مالی با ۷ شاخص فعال، بعد اجتماعی با ۵ شاخص فعال، بعد فیزیکی با ۵ شاخص فعال، بعد محیط کاری با ۱۰ شاخص فعال و بعد استرس کلی با ۳ شاخص فعال در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند.

براساس جدول (۹)، بعد استرس‌زای فردی با ۷ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. استرس ناشی از تغییر روال زندگی روزانه؛ ۲. نبود داروی اختصاصی و کمبود وسایل حفاظت فردی مانند لباس، ماسک، دستکش و غیره؛ ۳. استرس ناشی از وجود سالمند در معرض خطر در خانواده؛ ۴. محدود شدن خریدها به موارد ضروری؛ ۵. استرس ناشی از وجود کادر درمان در خانواده؛ ۶. به تعویق افتادن مراسم عروسی و شروع زندگی مشترک؛ ۷. تک‌فرزندبودن کارمند، در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق نتایج پژوهش، استرس ناشی از تغییر روال زندگی روزانه مهم‌ترین شاخص استرس‌زای فردی شناخته شد که این یافته همسو با یافته‌های مک‌لافلین و همکاران (۲۰۲۲) است. طبیعتاً عوامل فردی که یکی از عوامل استرس‌زای شغلی کارکنان صنعت حمل‌ونقل هوایی در دوره پاندمی کووید ۱۹ است به تغییر روال زندگی روزانه کارکنان منجر می‌شود و چون افراد معمولاً در برابر تغییر مقاومت دارند، این تغییر روال زندگی در زمان کرونا دو مسئله را برای آنها به وجود می‌آورد: یکی، مقاومت در برابر تغییر درونی یا مقاومت در برابر روال زندگی خودشان است. آنها به راحتی با این مسئله کنار نمی‌آیند و قبول ندارند، همین باعث بالارفتن استرس آنها می‌شود. مورد دیگر، چون نمی‌آیند خود را با پس‌آشوب بیماری‌زا انطباق دهند، این اشکال به وجود می‌آید که از طرف همکاران که یا بیمار هستند یا از ترس بیماری با کارمندان دیگر کنار بیایند، یک استرس بیرونی هم ایجاد می‌کند که مدیران صنعت حمل‌ونقل هوایی باید جهت کاهش استرس درونی و بیرونی کارکنان اقدامات آموزشی و روانی را انجام دهند.

بعد عاطفی با ۶ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. مشکلات و اضطراب‌های مربوط به کنترل عفونت؛ ۲. احساس افسردگی به دلیل فاصله‌گذاری اجتماعی و استرس قرنطینه، احساس غمگینی، انزوا و تنهایی؛ ۳. ناامیدی از مدیریت و هدایت ضعیف دولت در این بحران که اثرات و طول مدت این بیماری همه‌گیر را در سراسر کشور طولانی می‌کند؛ ۴. بیگانه‌هراسی مرتبط با ویروس کرونا؛ ۵. بار عاطفی سنگین مسئولیت‌های شغلی؛ ۶. افزایش اضطراب (افزایش نگرانی‌ها برای دوستان، خانواده، جامعه،

ملت و خود فرد)، در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق این نتایج، مشکلات و اضطراب‌های مربوط به کنترل عفونت؛ و احساس افسردگی به دلیل فاصله‌گذاری اجتماعی و استرس قرنطینه، احساس غمگینی، انزوا و تنهایی مهم‌ترین شاخص‌ها در این متغیر شناخته شدند. طبق نتایج پژوهش، مشکلات و اضطراب‌های مربوط به کنترل عفونت، مهم‌ترین شاخص استرس‌زای عاطفی شناخته شد که این یافته همسو با یافته‌های شامی و همکاران (۲۰۲۰)، هو و همکاران (۲۰۲۲)، چن و همکاران (۲۰۲۲) است. طبیعتاً انسان‌ها در مقابل بیماری‌ها مخصوصاً زمانی که همه‌گیری شایع می‌شود، دچار ضعف اساسی هستند و این در زمان بیماری کرونا مشکلات مربوط به کنترل عفونت را برای کارکنان بسیار مشکل نموده است و باعث خواهد شد که کنترل عاطفی ارتباطات میان کارکنان به شدت کاهش یابد. در این راستا نیز سازمان باید با استفاده از دانش روان‌شناختی آموزش‌های حین کار یا خدمت، میزان استرس عاطفی را کاهش دهند.

بعد مالی با ۷ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. فشار مالی ناشی از هزینه‌های بالای زندگی (مثلاً به دلیل سفر، خرید لوازم و هزینه مسکن)؛ ۲. کاهش و محدودیت پروازها و سفرهای هوایی؛ ۳. افزایش قیمت محصولات و کالاهای اساسی و پایه مورد استفاده روزانه به دلیل عرضه کمتر؛ ۴. کاهش درآمد به دلیل مرخصی بدون حقوق اجباری؛ ۵. افزایش هزینه‌ها (عقب ماندن از اجاره بها و قبوض، پرداخت هزینه‌های زندگی مانند اجاره و خدمات آب و برق)؛ ۶. عدم اطمینان اقتصادی برای کارکنانی که تعداد فرزندان و مسئولیت‌های والدینی بیشتری دارند؛ ۷. تعلیق فعالیت‌های تجاری، در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق نتایج پژوهش، فشار مالی ناشی از هزینه‌های بالای زندگی (مثلاً به دلیل سفر، خرید لوازم و هزینه مسکن)، مهم‌ترین شاخص استرس‌زای مالی شناخته شد که این یافته همسو با یافته‌های مک‌لافلین و همکاران (۲۰۲۲) و یو و همکاران (۲۰۲۱) است. افراد در سازمان می‌توانند اضافه کاری بگیرند که از نظر مالی تأمین شوند. در شرایط کرونا، خود به خود استرس مالی به استرس عاطفی و فردی آنها اضافه می‌گردد. کارکنان در شرایط عادی می‌توانند حضور در محل کار داشته باشند، اما به دلیل استرس غیبت داشته باشند و افزایش حقوق نداشته باشند، استرس کاهش حقوق مزید بر علت می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌شود زمان و ضریب افزایش حقوق برای کارکنان به گونه‌ای تعیین شود که در این ایام، بیشتر از خودگذشتگی برای کار نشان دهند و رغبت مضاعفی را برای حضور در کار داشته باشند.

بعد اجتماعی با ۵ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. نگرانی در خصوص جابه‌جایی و افزایش اجاره بهای مسکن؛ ۲. فاصله‌گذاری اجتماعی (لغو سفر، لغو فعالیت‌های اجتماعی، عدم مشارکت اجتماعی خارج از اعضای خانواده، محدودیت تعاملات اجتماعی، عدم ملاقات خانواده یا دوستان)؛ ۳. عدم تطابق ساعات کاری مهدکودک‌ها با ساعات اداری و یا تعطیلی آنها؛ ۴. فقدان تأمین نیازهای اجتماعی مرتبط با سلامت مانند ناامنی غذایی و اقتصادی؛ ۵. بستری شدن خود و اعضای خانواده بر اثر کووید-۱۹ در بیمارستان، در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق نتایج پژوهش، نگرانی در خصوص جابه‌جایی و افزایش اجاره بهای مسکن، مهم‌ترین شاخص استرس‌زای اجتماعی شناخته شد که این یافته با یافته‌های مک‌لافلین و همکاران (۲۰۲۲) همسو است. در دوران اپیدمی کرونا، مسائل بیرونی نیز به داخل سازمان کشیده می‌شود. یکی از این مسائل، مسئله مسکن این افراد است. به دلیل اینکه در ایام شیوع کرونا، جابه‌جایی یا مواجهه افراد با هم کاملاً کنترل شده می‌باشد و در طول زمان این بیماری، ملاحظه شده است تعداد زیادی از این افراد به دلیل نداشتن مسکن ثابت (اجاره‌نشینی)، استرس جابه‌جایی مسکن نیز بر تعداد مسائل دیگرشان اضافه شده است و دچار آشوب فکری و استرس‌های مضاعف شده‌اند که این خود منجر به تشدید استرس بین کارکنان شرکت هواپیمایی کشوری می‌شود. راهکار آن این است که سازمان هواپیمایی کشوری، به فکر دادن مسکن سازمانی حداقل برای افراد کلیدی خود باشد.

بعد فیزیکی با ۵ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. ناراحتی ناشی از تجهیزات حفاظتی؛ ۲. شستشوی مکرر و رعایت بهداشت فردی به دلیل شیوع بیماری همه‌گیر باعث افزایش خستگی جسمی می‌شود؛ ۳. افزایش خستگی جسمانی؛ ۴. کارهای اضافی مانند تمیز کردن و ضدعفونی مکرر تجهیزات یا اقلام مشترک از نظر فیزیکی خسته‌کننده است؛ ۵. پوشیدن ماسک یا تجهیزات ایمنی هنگام مراجعه به ارباب‌رجوع از نظر فیزیکی ناراحت‌کننده است، در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق نتایج پژوهش، ناراحتی ناشی از تجهیزات حفاظتی، مهم‌ترین شاخص استرس‌زای فیزیکی شناخته شد که این یافته با یافته‌های یو و همکاران (۲۰۲۱) همخوانی دارد. در زمان شیوع کرونا، ترس از ابتلا به این بیماری باعث شده است که افراد دچار وسواس آلودگی شوند. به گونه‌ای که به طور مکرر با پاشیدن الکل به دستانشان و استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های مختلف و تعویض ماسک‌ها، آنقدر درگیر باشند که شاخص‌های مهم عملکرد شغلی خود را حتی رعایت ننمایند. از این رو،

لازم است نظام سازمانی به منظور کاهش این نوع استرس‌های آمیخته با وسواس بیماری، راهکارهای آموزشی، بهداشتی و انگیزشی را طی دوره‌های روان‌شناختی منظم حداقل برای پرسنل کلیدی خود مهیا سازند.

بعد محیط کاری با ۱۰ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. افزایش حجم کار پس از بازگشت از مرخصی استعلاجی ناشی از بیماری و عدم همکاری سایرین با فردی که قبلاً بیمار بوده است؛ ۲. فسخ قراردادی و پیمانکاران موقت؛ ۳. افزایش وظایف در محیط کار؛ ۴. افزایش حجم کار و زمان صرف شده برای آن؛ ۵. فرسودگی شغلی؛ ۶. تغییر شیفت‌های کاری یا موقعیت‌های کاری و آثار مربوط به آن مانند عدم تمرکز فکری؛ ۷. عدم دریافت حمایت کافی از سلامت شغلی از سمت بهداشت حرفه‌ای؛ ۸. بی‌ثباتی شغلی و مالی (عدم اطمینان در مورد آینده شغلی)؛ ۹. اعتماد نداشتن به توانایی خود برای ایمن ماندن در حین کار؛ و ۱۰. ساعات کاری غیرقابل پیش‌بینی (افزایش یا کاهش ساعات کار) در پیش‌بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده‌اند. طبق نتایج پژوهش، افزایش حجم کار پس از بازگشت از مرخصی استعلاجی ناشی از بیماری و عدم همکاری سایرین با فردی که قبلاً بیمار بوده است، مهم‌ترین شاخص استرس‌زای فیزیکی شناخته شد که این یافته با یافته‌های مهدی‌زاده و همکاران (۱۴۰۱) و سلامی و همکاران (۲۰۲۳) همسویی دارد. لذا، به مدیران صنعت حمل‌ونقل هوایی پیشنهاد می‌شود با تقویت زمینه آموزش و آمادگی تخصصی اقدام مؤثری برای کاهش فشار روانی کارکنان داشته باشند و با حمایت سازمانی تلاش کنند شرایط کاری ایمنی را برای کارکنان فراهم نمایند. با اتخاذ راهبردهایی که می‌تواند خطرپذیری کارکنان را هم از نظر فیزیکی و هم از نظر مالی کاهش دهد، رفاه کارکنان خود را در اولویت قرار دهند. برای مثال، می‌توانند تا حدی کارمندان خود را ترخیص کنند و سپس شیفت‌ها را به گونه‌ای تغییر دهند که به همه کارمندان اجازه دهد برخی شیفت‌های کاری و روزهای کاری مرخصی داشته باشند. این راهبرد می‌تواند با ارائه یک هفته کاری کوتاه‌تر، عوامل استرس‌زای کارکنان و قرار گرفتن آنها در معرض ویروس کاهش دهد و دسترسی به برخی از مزایای بیکاری را به دلیل وضعیت مرخصی فراهم کنند. با توجه به اینکه فشار در صنعت خدمات ذاتاً بیشتر از صنعت تولیدی است و استرس شغلی کارکنان بیشتر است، بنابراین، زمانی که تهدیدهای اپیدمی منجر به استرس شغلی بیشتر برای کارکنان می‌شود، مدیران باید به استرس شغلی کارکنان توجه نمایند و به موقع آن را برطرف کنند تا روحیه بالای کارکنان حفظ شود و خدمات با کیفیت مطلوب ارائه شود. هنگامی که پروتکل‌هایی

مانند ایجاد یک محل کار ایمن و سالم، تعیین خطرات و اقدامات احتیاطی، تأمین تجهیزات حفاظت فردی، آموزش و حمایت از کارکنان و افزایش آگاهی در آنها فراهم شود، کارکنان به درستی از خود محافظت می کنند، آنها کمتر تحت تأثیر شرایط موجود قرار می گیرند و میزان استرس کمتری را تجربه می کنند.

- بعد استرس کلی با ۳ شاخص فعال که به ترتیب اهمیت عبارتند از: ۱. عدم دسترسی به مراقبت های بهداشتی، تجهیزات پزشکی و مواد غذایی مناسب و احتمال مرگ و میر ناشی از آن؛ ۲. مشکل در دسترسی به نیازهای اولیه و تأمین ناکافی کالاهای اساسی؛ ۳. ناکافی بودن منابع و ساختارهای حمایتی برای مقابله در پیش بینی رفتار استرس شغلی موفق عمل کرده و با اهمیت بالا تلقی شده اند. طبق نتایج، شاخص عدم دسترسی به مراقبت های بهداشتی، تجهیزات پزشکی و مواد غذایی مناسب و احتمال مرگ و میر ناشی از آن مهم ترین شاخص در این متغیر شناسایی شد. طبق نتایج پژوهش، عدم دسترسی به مراقبت های بهداشتی، تجهیزات پزشکی و مواد غذایی مناسب و احتمال مرگ و میر ناشی از آن، مهم ترین شاخص استرس زای کلی شناخته شد که این یافته با یافته های شامی و همکاران (۲۰۲۰)، مهدی زاده و همکاران (۱۴۰۱)، منارد و همکاران (۲۰۲۲)، یو و همکاران (۲۰۲۱) همسویی دارد. به طور کلی، در زمان بحران یک بیماری همه گیر از آنجا که ترس از آلوده شدن در جامعه رسوخ کرده است، لازم است سازمان، تمامی موارد بهداشتی را اعم از ابزارآلات، البسه، دستکش، ماسک و حتی مواد غذایی مورد استفاده کارکنان خود را با درجه عالی مورد بازرسی ویژه قرار دهد. به محققان آتی نیز پیشنهاد می شود با ایجاد ساختار شاخص های استرس شغلی در دوره پاندومی کووید-۱۹ معرفی شده در این پژوهش، زیربنایی ترین (اثر گذارترین) تا روبنایی ترین (اثر پذیرترین) شاخص ها را مشخص نمایند. با فن دیمتل فازی، شاخص های اثر گذار، اثر پذیر، محوری، دارای اثرات مستقیم، غیرمستقیم و خودتعاملی استرس شغلی کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی در دوره پاندومی کووید ۱۹ را مشخص سازند. از جمله محدودیت های این مطالعه، دامنه تحقیق در ایران بود و جامعه نمونه فقط کارکنان صنعت حمل و نقل هوایی بودند. بنابراین، نتایج این مطالعه را نمی توان به کارکنان سایر صنایع یا مناطق دیگر تعمیم داد. این مطالعه در یک مقطع زمانی انجام شد، در حالی که اگر زمان بهینه برای انجام این تحقیق خاص در نظر گرفته می شد، شاید نتایج متفاوت باشد.

## منابع

- رضایی نیارکی، فروزان (۱۴۰۱)، **بررسی تأثیر ویروس کرونا بر صنعت حمل‌ونقل هوایی در جهان**، آکادمی مدیریت هوانوردی آنها.
- عسگرنژاد نوری، باقر؛ زارعی، قاسم؛ بشیرخداپرستی، رامین؛ صائب‌نیا، سمیه و ناظر اصل، امین (۱۳۹۹)، **بررسی تأثیر قابلیت‌های بازاریابی و استراتژی‌های بازاریابی بر عملکرد تجاری شرکت‌های صادراتی (مورد مطالعه: صنعت شکلات در شهر تبریز)**. **مدیریت کسب‌وکار بین‌المللی**، دوره ۳، شماره ۳: ۸۷-۶۵.
- کشاوری، سعید؛ فرضی، شهرام و فرامرزیان، مصطفی (۱۴۰۱)، **مطالعه پیامدهای اجتماعی روان‌شناختی وضعیت همه‌گیری کرونا در سازمان‌های دولتی: نقش تعدیل‌کننده حمایت مسئولانه سازمان (مورد مطالعه: کارکنان مجتمع گاز پارس جنوبی)**، **مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران**، دوره ۱۱، شماره ۱: ۵۱-۲۹.
- کلبی‌ها، امیر و سلیمانی، مریم (۱۳۹۸)، **تأثیر انطباق‌پذیری مسیر شغلی بر تمایل به ترک شغل کارکنان با در نظر گرفتن نقش میانجی سریالی متغیرهای رضایت شغلی و استرس شغلی**، **فصلنامه مطالعات رفتار سازمانی**، دوره ۸، شماره ۳: ۱۱۳-۱۵۱.
- کوشکی جهرمی، علی‌رضا (۱۴۰۱)، **آینده‌پژوهی رفتار سازمانی با رویکرد سناریونگاری با توجه به بحران ویروس کرونا**، **فصلنامه مطالعات رفتار سازمانی**، دوره ۱۱، شماره ۱: ۳۰-۱.
- گرامی، قاسم و قربانی، ابراهیم (۱۳۹۶)، **بررسی تأثیر استرس شغلی و تعهد سازمانی بر سلامت شغلی (مورد مطالعه: کارکنان پلیس اطلاعات فرماندهی انتظامی استان آذربایجان غربی)**، **فصلنامه علمی منابع انسانی ناجا**، دوره ۸، شماره ۵۰: ۴۴-۹.
- مهدی‌زاده، متینه؛ فرحبخش، کیومرث و نعیمی، ابراهیم (۱۴۰۱)، **استرس ادراک‌شده زنان کادر درمان در دوران شیوع کرونا**، **مجله تحقیقات علوم رفتاری**، دوره ۲۰، شماره ۱: ۱۲۳-۱۳۶.
- یعقوبی، ابوالقاسم؛ عروقی موفق، اکبر و صفری، ندا (۱۴۰۱)، **پیش‌بینی استرس ناشی از کرونا بر اساس راهبردهای مقابله با استرس، کیفیت زندگی و بهزیستی روان‌شناختی پرستاران**، **فصلنامه مدیریت پرستاری**، دوره ۱۱، شماره ۱: ۲۰-۱۰.

یوسفی، ناصر؛ نصیری هانیس، غفار و جعفری، محمد (۱۳۹۷)، بررسی رابطه جو سازمانی، استرس شغلی و تعلق شغلی با سلامت روان شناختی و معنوی کارکنان زندان‌های استان کردستان، فصلنامه مطالعات رفتار سازمانی، دوره ۷، شماره ۴: ۲۸۱-۳۱۵.

- Chen, C. C., Zou, S. S., & Chen, M. H. (2022). The fear of being infected and fired: Examining the dual job stressors of hospitality employees during COVID-19. *International Journal of Hospitality Management*, 102, 103-131.
- Cochran, W. G. (1977). Sampling techniques. **John Wiley & Sons**.
- Fakhari, A., Shalchi, B., Rahimi, V. A., Sadeh, R. N., Lak, E., Najafi, A., & Shayeghanmehr, A. (2023). Mental health literacy and COVID-19 related stress: The mediating role of healthy lifestyle in Tabriz. *Heliyon*, 9(7), 1-9.
- García-Morales, J., Cervantes-Bobadilla, M., Hernández-Pérez, J. A., Saavedra-Benítez, Y. I., Adam-Medina, M., & Guerrero-Ramírez, G. V. (2022). Inverse artificial neural network control design for a double tube heat exchanger. *Case Studies in Thermal Engineering*, 34, 102075.
- Hou, Y., Hou, W., Zhang, Y., Liu, W., & Chen, A. (2022). Relationship between working stress and anxiety of medical workers in the COVID-19 situation: A moderated mediation model. *Journal of affective disorders*, 297, 314-320.
- Jiang, H., Xi, Z., Rahman, A. A., & Zhang, X. (2020). Prediction of output power with artificial neural network using extended datasets for Stirling engines. *Applied Energy*, 271, 115-123.
- Kwak, G. H., Baek, S. H., & Kwak, E. J. (2023). Effects of the COVID-19 pandemic on senior dental students in Korea: Examining stress, burnout, and depression. *Journal of Dental Sciences*, 1-10.
- Mäntymäki, M., Islam, A. N., Turel, O., & Dhir, A. (2022). Coping with pandemics using social network sites: A psychological detachment perspective to COVID-19 stressors. *Technological Forecasting and Social Change*, 179, 121660.
- McLaughlin, K. A., Rosen, M. L., Kasperek, S. W., & Rodman, A. M. (2022). Stress-related psychopathology during the COVID-19 pandemic. *Behaviour research and therapy*, 154, 104-121.
- Ménard, A. D., Soucie, K., Freeman, L. A., & Ralph, J. L. (2022). "My problems aren't severe enough to seek help": Stress levels and use of mental health supports by Canadian hospital employees during the COVID-19 pandemic. *Health Policy*, 126(2), 106-111.
- Oruh, E. S., & Dibia, C. (2020). Employee stress and the implication of high-power distance culture: empirical evidence from Nigeria's employment terrain. *Employee Relations: The International Journal*, 42(6), 1381-1400.
- Peng, B., Tong, L., Yan, D., & Huo, W. (2022). Experimental research and artificial neural network prediction of free piston expander-linear generator. *Energy Reports*, 8, 1966-1978.
- Pradhan, R. K., Jandu, K., Panda, M., Hati, L., & Mallick, M. (2022). In pursuit of happiness at work: exploring the role of psychological capital and coping in managing

- COVID-19 stress among Indian employees. **Journal of Asia Business Studies**, 16(6), 850-867.
- Restubog, S. L. D., Ocampo, A. C. G., & Wang, L. (2020). Taking control amidst the chaos: Emotion regulation during the COVID-19 pandemic. **Journal of vocational behavior**, 119, 103440.
- Salami, Z., Mozaffari, N., & Mohammadi, M. A. (2023). Perceived stress and coping strategies among emergency department nurses and emergency medical services staff during the fifth wave of COVID-19 in Iran: A cross-sectional correlational study. **International Journal of Africa Nursing Sciences**, 18, 100572.
- Shammi, M., Bodrud-Doza, M., Islam, A. R. M. T., & Rahman, M. M. (2020). COVID-19 pandemic, socioeconomic crisis and human stress in resource-limited settings: a case from Bangladesh. **Heliyon**, 6(5), e04063.
- Yilmaz, A. N., Derya, Y. A., Altıparmak, S., Cihan, E. G., & Öztaş, H. G. (2022). Investigating the relationship between the depression levels of midwives and nurses and their emotional labor and secondary traumatic stress levels in the COVID-19 pandemic period with structural equation modelling. **Archives of Psychiatric Nursing**, 40, 60-67.
- Yu, J., Park, J., & Hyun, S. S. (2021). Impacts of the COVID-19 pandemic on employees' work stress, well-being, mental health, organizational citizenship behavior, and employee-customer identification. **Journal of Hospitality Marketing & Management**, 30(5), 529-548.
- Zacharis, N. Z. (2016). Predicting student academic performance in blended learning using artificial neural networks. **International Journal of Artificial Intelligence and Applications**, 7(5), 17-29.