

ORIGINAL RESEARCH PAPER

## Using emotional intelligence to predict job stress: Artificial neural network and regression models

Elahe Allahyari<sup>1</sup>, Abdollah Gholami<sup>2</sup>, Morteza Arab-Zozani<sup>3</sup>, Hosein Ameri<sup>4</sup>, Negin Nasseh<sup>5,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Social Determinants of Health Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

<sup>2</sup> Department of Occupational Health, School of Health Social Determinants of Health Research Center Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

<sup>3</sup> Social Determinants of Health Research Center, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

<sup>4</sup> Health Policy and Management Research Center, Department of Health Services Management, School of Public Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

<sup>5</sup> Social Determinants of Health Research Center, Faculty of Health, Environmental Health Engineering Department, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

Received: 2021-01-13

Accepted: 2021-03-31

### ABSTRACT

**Introduction:** These days, there is a consensus that emotional intelligence plays an important role in the success of individuals in different areas of life. Persons with higher emotional intelligence had lower stress in dealing with demands and pressures in the workplace. The purpose of this study was to use artificial neural network to predict job stress and to compare the performance of this model with the multivariate regression model.

**Material and Methods:** In order to do that, 892 participants were selected randomly in different job categories. Then, 15 dimensions of Bar-On questionnaire, 10 job categories, age and education were considered as input variables and 7 dimensions of health and safety executive HSE were determined as output variables in models.

**Results:** The results revealed that an artificial neural network with hyperbolic tangent and sigmoid transfer functions respectively in hidden and output layers with 375 hidden neurons had significantly better performance than multivariate regression. So that, correlation of predicted values and job stress were only between 0.192-0.364 in regression model, but neural network had at least correlation 0.527 in all dimensions of job stress.

**Conclusion:** In predicting job stress using emotional intelligence, artificial neural network method was much better than multivariate regression model.

**Keywords:** Emotional Intelligence, Job Stress, Artificial Neural Network, Multivariate Regression

## 1. INTRODUCTION

Because of the interaction between individuals and businesses, occupational stress caused people to deviate from their normal course of action. Therefore, the ability of individuals that controlled emotional responses can lead to more appropriate behavior and less stress in the workplace. Therefore, in this study we aimed to determine the effect of age, education, occupational group and emotional

intelligence dimensions on different dimensions of job stress and to compare the performance of regression models and neural network.

## 2. MATERIAL AND METHODS

In this study, men and women, aged 17-73 years, were asked to answer the questions of Bar-On and HSE Job Stress Questionnaire. Then, the data were analyzed by SPSS22 software using artificial neural network and multivariate regression analysis methods.

\* Corresponding Author Email: [negin\\_nasseh@yahoo.com](mailto:negin_nasseh@yahoo.com)

Table 1: The correlation coefficients between predicted and real values in seven job stress domains by the multivariate regression analysis and artificial neural network models

		Role	Relationships	Manager Support	Peer Support	control	Demands	Change
<b>multivariate regression</b>	Role	0.329						
	Relationships		0.266					
	Manager Support			0.288				
	Peer Support				0.364			
	Control					0.247		
	Demands						0.192	
	Change							0.311
<b>artificial neural network</b>	Role	0.527						
	Relationships		0.698					
	Manager Support			0.583				
	Peer Support				0.639			
	Control					0.606		
	Demands						0.655	
	Change							0.676

### 3. RESULTS AND DISCUSSION

The subscales of emotional intelligence, age, education, and occupational groups were only able to explain approximately 5 to 30 percent of the changes in each of the occupational stress domains using the multivariate regression model. Education variable was not significant in predicting any of the occupational stress areas (P-value > 0.5). However, increasing age only significantly decreased stress in relationships subscale (P-value=0.002) and increased stress in role subscale (P-value=0.016). The subscales of emotional self-awareness, empathy, problem-solving, flexibility, and happiness also did not have a significant effect on predicting different areas of job stress when regression models were used for analysis.

However, different dimensions of emotional intelligence were able to explain 17 and 15.7 percent of job stress variation at Mazandaran and Shahrekord universities, respectively. Also, regression models were able to explain 18 percent of job stress variation in nurses, compared to 57 percent in firefighters and high school teachers for previous studies. Therefore, regression models had lower performance in our study compared to the previous one because of presence of different occupational groups.

In our study, artificial neural network model with 375 nodes and hyperbolic tangent in hidden layer and sigmoid function in output one had lower

sum of square error in both test and training sets (test=0.17, train=0.04). Artificial neural network model revealed that interpersonal relationship had a significant effect on job stress. However, education and occupation category were the lowest important variables to predict job stress. As there were no study to use this model for predicting the accuracy, we compared the performance of the neural network with the multiple regression model by calculating the correlations of predicted and real values in this models in seven job stress domains (Table 1). The correlation coefficients predicted by the regression model are always less than 0.4, while the neural network predictions have at least 0.52 correlation with real values. Moreover, the correlation between the predictions of the artificial neural network with the real values is often 5 times more than the predictions of the regression model.

### 4. CONCLUSIONS

Regardless of occupational group, promotion of emotional intelligence, especially in interpersonal relationships, empathy, realism, emotional well-being, and self-expression domains, plays an important role in reducing occupational stress and problems in workplace.

### 5. ACKNOWLEDGMENT

The study was founded by Birjand University of Medical Sciences (BUMS).

## پیش بینی استرس شغلی با استفاده از هوش هیجانی:

### مدل شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون

الهه الله یاری<sup>۱</sup>، عبدالله غلامی<sup>۲</sup>، مرتضی عرب زوزنی<sup>۳</sup>، حسین عامری<sup>۴</sup>، نگین ناصح<sup>۵\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه اپیدمیولوژی و آمارزیستی، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۲</sup> گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۳</sup> مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۴</sup> مرکز تحقیقات سیاست و مدیریت سلامت، گروه مدیریت خدمات بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

<sup>۵</sup> گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۱۱

#### چکیده

امروزه میان صاحبانظران این توافق وجود دارد که هوش هیجانی در موفقیت افراد در حیطه های مختلف زندگی نقش به سزایی دارد. در مقابله با درخواست ها و فشارها در محیط کار نیز افرادی که هوش هیجانی بالاتری دارند کمتر دچار استرس می شوند. این پژوهش با هدف بکارگیری هوش مصنوعی برای پیش بینی استرس شغلی افراد و مقایسه عملکرد این مدل با مدل رگرسیون چند متغیره طراحی گردیده است. بدین منظور ۸۹۲ نفر از بین افراد شاغل در گروه های شغلی مختلف به صورت تصادفی انتخاب شدند. سپس اطلاعات ۱۵ بعد هوش هیجانی پرسشنامه بار-آن، ۱۰ گروه شغلی و سن و تحصیلات به عنوان متغیرهای ورودی و ۷ بعد پرسشنامه استرس شغلی HSE به عنوان متغیر خروجی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی با الگوریتم پرسپترون با یک لایه میانی و ۳۷۵ گره که از توابع تانژانت هایپربولیک در لایه میانی و سیگموئید در لایه خروجی، توانست به طور قابل ملاحظه ای موفق تر از رگرسیون چند متغیره استرس شغلی افراد را در حیطه های مختلف برآورد نماید. به نحوی که، همبستگی بین نمرات برآورد شده از مدل رگرسیون با مقادیر واقعی تنها بین ۰/۳۶۴-۰/۱۹۲ بود اما این مقدار برای مدل شبکه عصبی در کلیه ابعاد استرس شغلی بیشتر از ۰/۵۲۷ بود.

کلمات کلیدی: هوش هیجانی، استرس شغلی، شبکه عصبی مصنوعی، رگرسیون چند گانه

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول مکاتبه: [negin\\_nassseh@yahoo.com](mailto:negin_nassseh@yahoo.com)

## مقدمه

استرس شغلی موقعیتی است که از تعامل میان افراد و مشاغل حاصل می شود و وجه مشخصه آن تغییراتی است که در درون افراد رخ می دهد و آن ها را وا می دارد تا از نحوه عمل بهنجار خود انحراف جویند (۱). استرس شغلی بر سلامتی افراد تاثیر می گذارد، کیفیت زندگی را کاهش می دهد و احتمال وقوع مصدومیت های ناشی از کار را بیشتر می کند (۲، ۳). مطالعات فراوانی نشان دهنده نقش استرس شغلی در بروز علائم بیماری، جا به جایی زیاد نیروی کار و بازنشستگی زودرس آن ها بوده است. موسسه سلامت و ایمنی در طی سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۰۹ بیش از ۱۳/۵ روز کاری و سالیانه بیش از ۴ میلیارد پوند خسارت را به خاطر صدمات وارده از استرس های شغلی پیش بینی نموده است (۴). لذا تعیین فاکتورهای موثر بر استرس شغلی افراد خواهد توانست زمینه را برای کاهش مشکلات و صدمات ناشی از استرس شغلی افراد فراهم آورد.

هوش هیجانی، از جمله عواملی است که با شناخت فرد از خود و دیگران، ارتباط با دیگران، سازگاری و انطباق با محیط پیرامون که برای موفق شدن در برآوردن خواسته های اجتماعی لازم است، ارتباط دارد و یک توانمندی تاکتیکی در عملکرد فردی محسوب می شود (۵). لذا توانایی افراد برای تشخیص درست هیجانها و عواطف خود و دیگران و پاسخ متناسب به آنها و همچنین برانگیختن، آگاهی و نظم بخشیدن و کنترل پاسخهای هیجانی می تواند زمینه ساز رفتار مناسب تر و استرس کمتر در محیط کار باشد. از طرفی فاکتورهایی مانند سن، گروه شغلی و تحصیلات نیز می توانند بر استرس افراد موثر باشند.

مطالعات صورت گرفته بر روی کارکنان زندان و آشنانشان حاکی از وجود رابطه مستقیم بین سن و استرس شغلی بود (۶، ۷). اما سن کاگران و پرستاران با میزان استرس شغلیشان ارتباط معنی داری نداشت (۸). این در حالی است که در نظامیان بیشترین میزان استرس شغلی در بازه سنی ۲۶-۴۰ بود و افراد در بازه های سنی قبل و بعد استرس کمتری را تجربه می کردند (۱۰). در ارتباط با سطح تحصیلات نیز نتایج ضد و نقیضی

مشاهده شد. ارتباط تحصیلات با استرس شغلی در بین نظامیان و آشنانشان معکوس بود (۶، ۱۰). در حالی که در سایر مشاغل ارتباط معنی داری بین این دو متغیر مشاهده نشد (۷-۹).

همانطور که از بررسی نتایج مطالعات پیشین نیز می توان دریافت، در ارزیابی الگوهای موجود بین متغیرها بویژه در مطالعاتی که روابط پیچیده بوده و اغلب بین متغیرها همبستگی بالایی وجود دارد، نتایج متناقضی مشاهده می شود. یکی از دلایل وجود چنین تفاوت هایی می تواند استفاده از مدل های متداول رگرسیونی باشد. اگر چه این مدل ها اثر همزمان متغیرها را در نظر می گیرند و بر هم کنش های موجود بین آن ها را در قالب مدل های شناخته شده شناسایی می نمایند. اما در مطالعاتی مانند روانشناسی که اغلب بین متغیرها همبستگی بالایی وجود دارد، ارزیابی الگوهای موجود بین متغیرها با استفاده از این مدل ها مشکلاتی را در پی خواهد داشت. زیرا نه تنها روابط بین داده ها اغلب پیچیده است و از الگوهای متداول پیروی نمی کند بلکه همبستگی بین متغیرها نیز بالاست. در چنین مواردی مدل های شبکه عصبی مصنوعی که فاقد محدودیت های مذکور می باشند می توانند جایگزین مناسبی به حساب آیند (۱۱، ۱۲). از این رو در این مطالعه بر آن شدیم که تاثیر سن، تحصیلات، گروه شغلی و ابعاد هوش هیجانی را بر حیطه های مختلف استرس شغلی تعیین نموده و عملکرد مدل های رگرسیونی و شبکه عصبی را نیز در این زمینه مقایسه نماییم.

## روش کار

این مطالعه روی زنان و مردان ۷۳-۱۷ ساله ایرانی انجام شد. بدین منظور، یک کارخانه، یک مرکز فروش، یک شرکت خدماتی، یک بیمارستان، یک دانشگاه علوم پزشکی و یک شرکت ساخت و ساز را در شهرهای بیرجند، مشهد و بجنورد به تصادف انتخاب کردیم. به نحوی که در هر یک از مشاغل مدیریتی، فروش، ساخت و ساز، نصب، تولید و حمل و نقل به صورت در دسترس از بین افرادی که مایل به شرکت در مطالعه بودند، ۱۰۰

جدول ۱. سوالهای مربوط به ۱۵ خرده مقیاس در پرسشنامه هوش هیجانی بار-آن

خرده مقیاس	شماره سوالات هر بعد
(۱) توانایی برقراری ارتباط با افراد	
خود آگاهی هیجانی	۶، ۲۱*، ۳۶*، ۵۱، ۶۶، ۸۱*
خود ابرازی	۱۵*، ۳۰، ۴۵*، ۶۰، ۷۵*، ۹۰*
احترام به خود	۱۰، ۲۵، ۴۰*، ۵۵، ۷۰، ۸۵
خود شکوفایی	۵، ۲۰*، ۳۵*، ۵۰*، ۶۵، ۸۰*
استقلال	۳، ۱۸*، ۳۳*، ۴۸*، ۶۳*، ۷۸*
(۲) توانایی های فردی	
روابط بین فردی	۸، ۲۳، ۳۸، ۵۳، ۶۸، ۸۳
همدلی	۱۴، ۲۹، ۴۴، ۵۹، ۷۴، ۸۹
مسئولیت پذیری	۱۳، ۲۸، ۴۳، ۵۸*، ۷۳، ۸۸
(۳) توانایی اصلاح شده	
حل مسئله	۱، ۱۶، ۳۱، ۴۶، ۶۱*، ۷۶
انعطاف پذیری	۱۲*، ۲۷*، ۴۲، ۵۷، ۷۲*، ۸۷*
واقع گرایی	۷، ۲۲*، ۳۷*، ۵۲*، ۶۷*، ۸۲*
(۴) توانایی کنترل استرس	
تحمل فشار روانی	۴، ۱۹، ۳۴*، ۴۹، ۶۴*، ۷۹*
خویشتن داری	۱۱*، ۲۶*، ۴۱*، ۵۶*، ۷۱*، ۸۶*
(۵) خلق و خوی کلی	
خوش بینی	۹، ۲۴، ۳۹، ۵۴، ۶۹، ۸۴*
شادمانی	۲*، ۱۷*، ۳۲، ۴۷، ۶۲، ۷۷*

\*این سوالات به صورت معکوس نمره گذاری می شود.

چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت.

#### پرسشنامه هوش هیجانی بار-آن

در این پژوهش جهت اندازه گیری هوش هیجانی افراد از مقیاس هوش هیجانی بار-آن استفاده شد. آزمون هوش هیجانی بار-آن در سال ۱۹۸۰ در پنج حوزه: توانایی برقراری ارتباط با افراد، توانایی های فردی، توانایی اصلاح شده، توانایی کنترل استرس و خلق و خوی کلی طراحی گردید. این آزمون، دارای ۱۱۷ سوال و ۱۵ خرده مقیاس می باشد که در جدول ۱ ارائه شده اند. پاسخ ها از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) در یک مقیاس پنج درجه ای از نوع لیکرت تنظیم شده اند. البته تعدادی از سوالات به صورت معکوس نمره گذاری می شوند که در جدول ۱ مشخص شده اند. نمره هوش هیجانی فرد در هر یک از

نفر انتخاب شدند. در مشاغل حرفه ای و خدماتی ۱۵۰ نفر و در مشاغل اداری ۲۰۰ نفر انتخاب گردید. از بین افراد شاغل در بخش کشاورزی نیز در هر شهر ۱۵ نفر به تصادف انتخاب شدند. به منظور جمع آوری پرسشنامه ها، ابتدا در مورد تحقیق توضیحاتی برای افراد مورد مطالعه ارائه شد و فرم رضایت آگاهانه از افراد اخذ گردید. سپس از افراد خواسته شد به سوالات پرسشنامه بار-آن<sup>۱</sup> و پرسشنامه استرس شغلی<sup>۲</sup> HSE پاسخ دهند. برای افرادی که سواد خواندن و نوشتن نداشتند، پرسشنامه ها به صورت مصاحبه تکمیل شد. در انتها پرسشنامه های ناقص حذف گردید و اطلاعات ۸۹۲ نفر باقیمانده با استفاده از نرم افزار SPSS۲۲ با روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون

1 the Bar-On Emotional Quotient Inventory (EQ-i)

2 Health And Safety Executive HSE

کر و همکاران روایی سازی این پرسشنامه مطلوب گزارش گردید. مرزآبادی و فشارکی در ایران ضریب همبستگی دو پرسشنامه HSE و GHQ را ۰/۴۸- گزارش کردند (۵). مطالعه آن ها همچنین گویای همبستگی قوی بین عامل های استخراج شده از گویه های پرسشنامه HSE بود (نقش، ارتباط، حمایت مسئولین، حمایت همکاران، کنترل، تقاضا و تغییرات به ترتیب ۰/۷۳، ۰/۷۵، ۰/۶۳، ۰/۸۷ و ۰/۲۲). اعتبار این پرسشنامه همچنین در ۳۹ سازمان کشور انگلستان که ۱۵ تا از آن ها سازمان های خدمات ملی سلامت بوده اند، در جمعیت ۳۰۹۰۳ نفری تایید گردیده است.

#### تحلیل داده ها

در این مطالعه به منظور تعیین میزان اثر ۱۵ خرده مقیاس هوش هیجانی، سن، تحصیلات و ۱۰ گروه شغلی در پیش بینی هفت حیطه استرس شغلی از مدل شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون چند متغیره استفاده شد. توپولوژی شبکه مورد استفاده در این مطالعه شبکه عصبی پیش رونده چند لایه<sup>۳</sup> است که در ۹۰ تا ۹۵ درصد موارد مورد استفاده قرار می گیرد (۱۶). به منظور انتخاب تابع مناسب در شبکه عصبی ابتدا متغیرهای مورد نظر به عنوان ۲۷ گره ورودی و هفت حیطه استرس شغلی به عنوان گره های خروجی در نظر گرفته شدند و در لایه میانی تعداد گره ها ۲، ۳، ۴ و ۵ عدد انتخاب گردید. ترکیب توابع تانژانت هایپربولیک و سیگموئید در لایه میانی با سه تابع تانژانت هایپربولیک، سیگموئید و خطی در لایه خروجی نیز مد نظر قرار گرفت. در نهایت پس از انتخاب توابع مناسب در لایه میانی و خروجی به منظور انتخاب شبکه عصبی بهینه، تعداد گره ها در لایه میانی از ۵ تا ۴۰۰ تغییر کرد. سپس شبکه ای انتخاب شد که در عین دارا بودن خطای کم، مجموع خطا در گروه آموزش و تست بیشتر از ۰/۲ نباشد. به منظور مقایسه عملکرد دو مدل مورد بررسی همبستگی نتایج این مدل ها با مقادیر واقعی در هر یک از هفت حیطه استرس شغلی مورد مقایسه قرار

خرده مقیاس ها، حوزه های مورد بررسی و نمره کل از جمع نمرات مربوط به هر قسمت بدست می آید. بار-ان این پرسشنامه را بر روی ۳۸۳۱ نفر از ۶ کشور (آرژانتین، آلمان، هند، نیجریه و آفریقای جنوبی) با ۴۸/۸ درصد مرد و ۵۱/۲ درصد زن، اجرا کرد و به طور سیستماتیک در آمریکای شمالی هنجار یابی نمود (۱۳). نتایج حاصل از هنجار یابی نشان داد که آزمون از حد مناسبی از اعتبار و روایی برخوردار است. در سال ۱۳۸۲ دهشیری روایی و پایایی این پرسشنامه را بر روی ۵۰۰ نفر از دانشجویان دختر و پسر رشته های مختلف در سنین ۴۰-۱۸ سال در دانشگاه های آزاد و دولتی (اصفهان، علوم پزشکی اصفهان، آزاد خوراسگان) ارزیابی کرد و در ورژن فارسی، سوالات آن را به ۹۰ تا کاهش داد (۱۴). در پرسشنامه مورد نظر، ضریب آلفای کرونباخ ۰/۹۳ است.

#### پرسشنامه استرس شغلی HSE

پرسشنامه استرس شغلی موسسه سلامت و ایمنی انگلستان در اواخر دهه ۱۹۹۰ میلادی توسط موسسه سلامت و ایمنی انگلستان به منظور ارزیابی استرس شغلی کارگران و کارمندان انگلیسی ساخته شده است (۱۵). این پرسشنامه در بر گیرنده ۳۵ سوال در هفت حیطه تقاضا (سوالات ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۲)، کنترل (سوالات ۱، ۲، ۱۵، ۱۹، ۲۵ و ۳۰)، حمایت مسئولین (سوالات ۸، ۲۳، ۲۹، ۳۳ و ۳۵)، حمایت همکاران (سوالات ۷، ۲۷، ۲۴ و ۳۱)، ارتباط (سوالات ۵، ۱۴، ۲۱ و ۳۴)، نقش (سوالات ۱، ۴، ۱۱، ۱۳ و ۱۷) و تغییرات (سوالات ۲۶، ۲۸ و ۳۲) است. سوالات با مقیاس پنج درجه ای لیکرت نمرات ۱ تا ۵ را به ترتیب به گزینه های هرگز، به ندرت، بعضی اوقات، اغلب و همواره می دهند. البته سوالات ۳، ۵، ۶، ۹، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۳۴ به صورت معکوس نمره دهی خواهند شد. پرسشنامه استاندارد بوده و در جوامع مختلفی در ایران و کشورهای مختلف هنجاریابی شده است. ضریب آلفای کرونباخ کلی این پرسشنامه ۰/۸۳ و ضریب آلفای کرونباخ در زیر مقیاس ها در حدود ۰/۶۳ تا ۰/۸۳ گزارش شد. در مطالعه

3 multilayer normal feed forward

گرفت. میزان اثر هر یک از فاکتورها نیز در هر دو مدل تعیین گردید.

### یافته ها

همانطور که در جدول ۲ به وضوح قابل مشاهده است، در این مطالعه ۸۹۲ نفر مورد بررسی قرار گرفتند که ۶۹۲ نفر آن ها را مردان و ۲۰۰ نفر را زنان تشکیل می دهند. اغلب افراد مورد مطالعه متاهل (۸۲/۲٪) و

شهرنشین (۸۹/۵٪) هستند. در هر یک از گروه های شغلی، مدیریتی، حرفه ای، خدماتی، فروش، اداری، کشاورزی، ساخت و ساز، نصب، تولید و حمل و نقل به ترتیب ۹/۱، ۱۳/۱، ۱۱/۴، ۱۱/۲، ۲۱/۱، ۳/۶، ۹/۶، ۹/۴، ۴/۵ و ۷ درصد افراد مشغول فعالیتند. اغلب افراد دارای تحصیلات دیپلم و لیسانس و میانگین سنی افراد مورد مطالعه  $35/9 \pm 4/332$  سال است. نتایج مدل رگرسیون چند متغیره در جدول ۳ به بررسی تاثیر خرده مقیاس

جدول ۲. اطلاعات جمعیت شناختی افراد مورد مطالعه

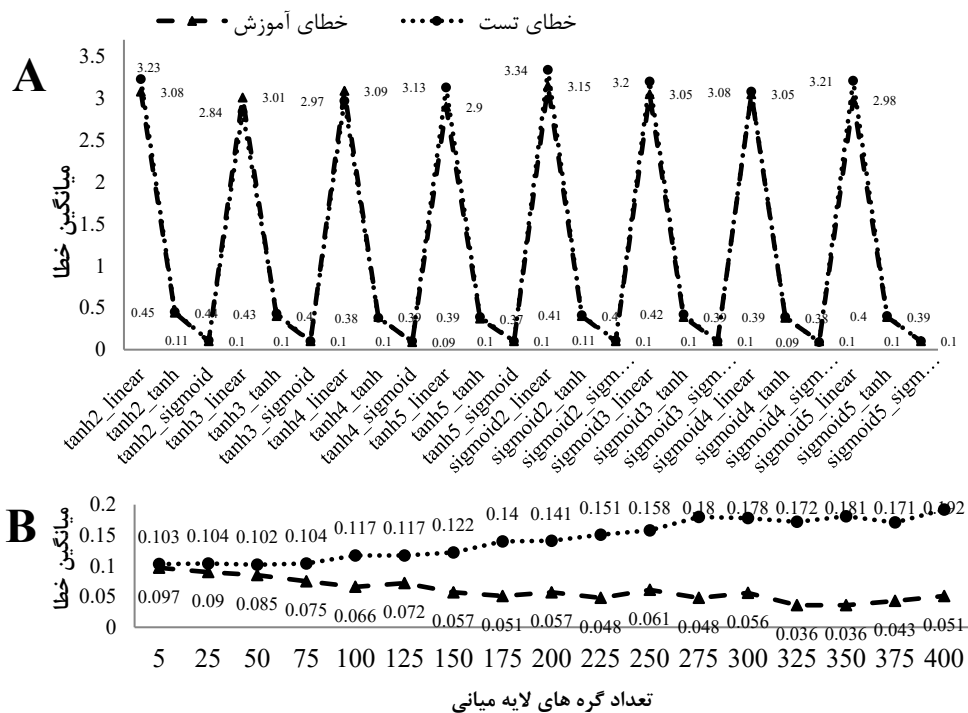
متغیر	فراوانی (درصد)
جنسیت	
مرد	۶۹۲ (۷۷/۶)
زن	۲۰۰ (۲۲/۴)
وضعیت تاهل	
مجرد	۱۵۹ (۱۷/۸)
متاهل	۷۳۳ (۸۲/۲)
دسته شغلی	
مدیریتی	۸۱ (۹/۱)
حرفه ای	۱۱۷ (۱۳/۱)
خدماتی	۱۰۲ (۱۱/۴)
فروش	۱۰۰ (۱۱/۲)
اداری	۱۸۸ (۲۱/۱)
کشاورزی	۳۲ (۳/۶)
ساخت و ساز	۸۶ (۹/۶)
نصب	۸۴ (۹/۴)
تولید	۴۰ (۴/۵)
حمل و نقل	۶۲ (۷)
سطح تحصیلات	
زیر دیپلم	۱۴۴ (۱۶/۱)
دیپلم	۲۷۱ (۳۰/۴)
فوق دیپلم	۱۱۴ (۱۲/۸)
لیسانس	۲۹۰ (۳۲/۵)
فوق لیسانس	۶۳ (۷/۱)
دکتری	۱۰ (۱/۱)
محل سکونت	
شهر	۷۹۸ (۸۹/۵)
روستا	۹۴ (۱۰/۵)

جدول ۳. ضرایب مدل رگرسیون چند متغیره برای خرده مقیاس های هوش هیجانی، سن، تحصیلات و گروه های شغلی در پیش بینی حیطه های مختلف پرسشنامه استرس شغلی HSE

تغییرات	نقش		ارتباط		حمایت همکاران		حمایت مسئولین		کنترل		تقاضا	
	P-value	β	P-value	β	P-value	β	P-value	β	P-value	β	P-value	β
هوش هیجانی	< / 0.001°	0.5071	0.014°	0.7937	< / 0.001°	0.5472	< / 0.001°	0.9552	< / 0.001°	0.8855	< / 0.001°	0.7781
خود آگاهی هیجانی	0.360	-0.036	0.306	-0.044	0.349	-0.037	0.580	-0.029	0.852	-0.075	0.877	0.111
خود آگاهی هیجانی	0.994	0	0.181	0.047	0.154	0.065	0.155	0.065	< / 0.001°	0.165	0.974	-0.002
احترام به خود	0.447°	0.065	0.342	0.051	0.160	0.056	0.192	0.014	< / 0.001°	0.204	0.700	-0.132
خود شکوفایی	0.444	0.015	0.005°	0.027	0.094	0.039	0.306	-0.032	0.341	-0.026	0.759	0.113
استقلال	0.701	0.011	0.111	0.059	0.941	0.003	0.510	-0.030	0.888	-0.077	0.279	0.067
روابط بین فردی	0.229	-0.035	0.004°	0.083	0.442	-0.027	0.650	-0.021	0.808	0.111	0.330	0.129
همدلی	0.699	0.011	0.176	0.064	0.522	-0.022	0.975	0.001	0.065	0.885	0.904	-0.106
مسئولیت پذیری	0.078	0.050	< / 0.001°	0.219	0.182	0.076	0.085	0.079	0.865	-0.008	< / 0.001°	0.226
حل مسئله	0.060	0.056	0.925	0.004	0.120	0.056	0.125	0.070	0.922	-0.005	0.930	-0.006
انعطاف پذیری	0.443	0.021	0.190	-0.057	0.756	-0.011	0.522	-0.026	0.565	0.026	0.422	-0.076
واقع گرایی	0.121	0.050	0.107°	0.030	0.130	0.086	0.256	0.060	0.177	0.071	0.045°	0.144
تحمل فشار روانی	0.885	-0.005	0.390	0.040	0.891	-0.006	0.483	0.040	0.115	-0.089	0.170°	0.185
خوابش داری	0.274	0.033	0.502	-0.027	0.107	0.059	0.220	0.059	0.330°	0.103	0.522	0.042
خوش بینی	0.613	0.015	0.382	0.033	0.604	0.018	0.858	0.008	0.924	-0.004	0.630°	-0.130
شادمانی	0.119	-0.042	0.381	0.031	0.772	-0.010	0.509	0.029	0.439	-0.034	0.807	0.103
سن	0.963	0	0.002°	-0.034	0.816	-0.002	0.328	-0.016	0.991	0	0.679	-0.007
تحصیلات	0.335	-0.064	0.058	-0.166	0.270	-0.058	0.096	-0.179	0.479	-0.076	0.951	0.009
دسته شغلی												
مدیریتی نسبت به حمل و نقل	0.044°	0.864	0.009°	0.314	0.001°	0.519	< / 0.001°	0.792	0.046°	-0.227	0.801	0.145
حرفه ای نسبت به حمل و نقل	0.107	0.558	0.013°	0.822	0.090	0.713	0.048°	0.102	0.687	0.224	0.858	0.100
خدماتی نسبت به حمل و نقل	0.702	-0.136	0.361	0.429	0.590	0.223	0.140	0.845	0.023°	-0.306	0.210	0.985
فروش نسبت به حمل و نقل	0.908	-0.041	0.031°	0.100	0.105	0.698	0.025°	0.281	0.221	0.698	0.802	0.1363
اداری نسبت به حمل و نقل	0.087	0.581	0.001°	0.733	0.008°	0.809	< / 0.001°	0.929	0.182	-0.226	0.697	0.1697
کشاورزی نسبت به حمل و نقل	0.241	0.553	0.059	0.177	0.806	0.141	0.348	0.714	0.003°	0.2497	0.167	0.1442
ساخت و ساز نسبت به حمل و نقل	0.498	0.245	0.021°	0.800	0.048°	0.870	0.105°	0.168	0.545	0.252	0.801	0.1561
نصب نسبت به حمل و نقل	0.452	0.273	0.186	0.634	0.190	0.228	0.094	0.984	0.286	0.625	0.819	0.184
تولید نسبت به حمل و نقل	0.366	0.399	0.160	0.413	0.001°	0.729	0.006°	0.959	0.197	0.918	0.153	0.136

\* مقدار P-value در سطح 0.05 معنی دار است  
 R<sup>2</sup> کنترل=0.086، R<sup>2</sup> کنترل=0.055، R<sup>2</sup> حمایت همکاران=0.106، R<sup>2</sup> حمایت مسئولین=0.106، R<sup>2</sup> ارتباط=0.309، R<sup>2</sup> نقش=0.070، R<sup>2</sup> تغییرات=0.086





شکل ۱. نمودار خطای تعلیم شبکه عصبی مصنوعی یک لایه با تعداد ۵-۲۰ گره و توابع ریاضی مختلف در لایه میانی و خروجی برای هر فرد در گروه آموزش و تست

لایه خروجی نمایش داده شده است. همانطور که مشاهده می شود، شبکه های عصبی با توابع تانژانت هایپربولیک در لایه میانی و سیگموئید در لایه خروجی و سیگموئید در هر دو لایه میانی و خروجی دارای کمترین میزان خطا هستند که توابع تانژانت هایپربولیک در لایه میانی و سیگموئید در لایه خروجی را به عنوان تابع بهینه انتخاب می کنیم.

از دیگر فاکتورهای موثر بر عملکرد شبکه عصبی، تعداد گره ها در لایه میانی است که در این مطالعه به منظور ارزیابی این موضوع کلیه شبکه های عصبی با ۵ تا ۴۰۰ گره در لایه میانی در شکل B. مورد ارزیابی قرار گرفت. همانطور که مشاهده می شود با افزایش تعداد گره ها در لایه میانی خطای گروه آموزش کاهش می یابد و خطای گروه تست به دلیل بیشتر نزدیک شدن برازش به گروه آموزش، افزایش دارد. به منظور جلوگیری از بیش برازشی در شبکه عصبی مورد نظر شبکه ای را انتخاب می کنیم که علاوه بر خطای کم در گروه آموزش، خطا در گره

های هوش هیجانی، سن، تحصیلات و گروه های شغلی بر استرس شغلی افراد در حیطه های مختلف می پردازد. نتایج نشان می دهد، این متغیرها تنها توانسته اند تقریباً ۵ تا ۳۰ درصد از تغییرات را در هر یک از حیطه های استرس شغلی تبیین نمایند. متغیر تحصیلات در پیش بینی هیچکدام از حیطه های استرس شغلی نقش معنی داری نداشت ( $P\text{-value} > 0.05$ ). افزایش سن نیز تنها باعث کاهش معنی دار استرس در حیطه ارتباط ( $P\text{-value} > 0.02$ ) و افزایش معنی دار آن در حیطه نقش ( $P\text{-value} > 0.016$ ) گردید. خرده مقیاس های خود آگاهی هیجانی، همدلی، قدرت حل مسئله، انعطاف پذیری و شادمانی نیز نتوانستند تاثیر معنی داری در پیش بینی حیطه های مختلف استرس شغلی ایفا نمایند. اما برای مدل شبکه عصبی مصنوعی، در شکل A. مجموع مربعات خطا در کلیه ترکیب های شبکه عصبی با ۲، ۳، ۴ و ۵ گره و توابع سیگموئید و تانژانت هایپربولیک در لایه میانی و توابع تانژانت هایپربولیک، خطی و سیگموئید در

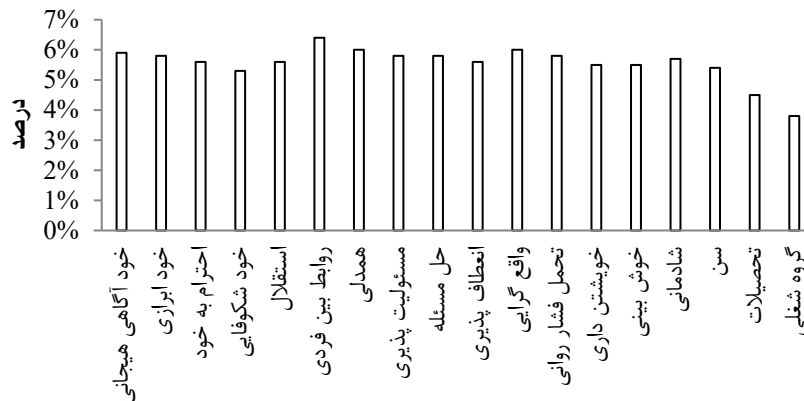
جدول ۴. میزان همبستگی بین نمره افراد در پنج حوزه استرس شغلی و نتایج برآورد شده از مدل رگرسیون چند متغیره و شبکه عصبی مصنوعی

تغییرات	تقاضا	کنترل	حمایت همکاران	حمایت مسئولین	ارتباط	نقش	مقدار واقعی برآورد
						۰/۳۲۹	نقش
					۰/۲۶۶		ارتباط
				۰/۲۸۸			حمایت مسئولین
			۰/۳۶۴				حمایت همکاران
		۰/۲۴۷					کنترل
	۰/۱۹۲						تقاضا
۰/۳۱۱							تغییرات
						۰/۵۲۷	نقش
					۰/۶۹۸		ارتباط
				۰/۵۸۳			حمایت مسئولین
			۰/۶۳۹				حمایت همکاران
		۰/۶۰۶					کنترل
	۰/۶۵۵						تقاضا
۰/۶۷۶							تغییرات

است الگوی موجود بین ابعاد هوش هیجانی، شغل، سن و تحصیلات با استرس شغلی افراد را به صورت کارآمدی بهتر از مدل های رگرسیونی تعیین نماید.

در نهایت میزان تاثیر هر یک از فاکتورهای مورد بررسی در پیش بینی استرس شغلی با استفاده از شبکه عصبی بهینه را در شکل ۲ نشان داده ایم. همانطور که مشاهده می شود، روابط بین فردی موثرترین فاکتور و تحصیلات و گروه شغلی کم اهمیت ترین متغیرها در پیش بینی استرس شغلی است. اهمیت سایر خرده مقیاس های هوش هیجانی و سن تقریبا مشابه می باشد. از مقایسه این یافته ها با اطلاعات موجود در جدول ۳ نیز می توان مشاهده کرد که شبکه عصبی توانسته رابطه پیچیده بین متغیرهای خود آگاهی هیجانی، همدلی، قدرت حل مسئله، انعطاف پذیری و شادمانی با حیطه های استرس شغلی را بیابد در حالی که مدل رگرسیون چند متغیره تاثیر این متغیرها را در پیش بینی معنی دار نمی داند.

تست بیش از چهار برابر گروه آموزش نشود. همانطور که در شکل B۱ مشاهده می شود با ۳۷۵ گره در لایه میانی خطای شبکه به این شرایط می رسد. بنا بر این شبکه عصبی با یک لایه میانی و ۳۷۵ گره که از توابع تانژانت هایپرولیک در لایه میانی و سیگموئید در لایه خروجی استفاده می کند به عنوان شبکه عصبی بهینه انتخاب شد. به منظور مقایسه عملکرد شبکه عصبی با مدل رگرسیون چند گانه همبستگی برآوردهای این مدل ها را در هفت حیطه استرس شغلی با مقادیر واقعی محاسبه می نمایم (جدول ۴). همبستگی مقادیر پیشبینی شده توسط مدل رگرسیون همواره کمتر از ۰/۴ است در حالی که پیش بینی های شبکه عصبی حداقل دارای همبستگی ۰/۵۲ با مقادیر واقعی است. در اغلب موارد همبستگی بین پیش بینی های شبکه عصبی مصنوعی با مقادیر واقعی ۲ یا حتی ۳ برابر همبستگی بین پیش بینی های مدل رگرسیون با مقادیر واقعی است. لذا شبکه عصبی توانسته



شکل ۲. درصد اهمیت هر یک از ۱۵ زیر مقیاس هوش هیجانی، سن، تحصیلات و گروه های شغلی بر پیش بینی ۷ حیطه استرس شغلی در مدل شبکه عصبی با ۳۷۵ گره و تابع تانژانت هایپربولیک و سیگموئید به ترتیب در لایه میانی و خروجی

### بحث

از پرسشنامه بار-آن و HSE تاکنون انجام نشده است. اما در مطالعات متعددی رابطه این فاکتورها با استفاده از پرسشنامه های دیگر مورد بررسی قرار گرفته است. منصور و همکاران همبستگی بین استرس شغلی دیویس و خرده مقیاس های هوش هیجانی را منفی ارزیابی کردند (۲۱). حافظی و همکاران نیز ابعاد خود کنترلی، همدلی و خودآگاهی را فاکتورهای موثری در پیش بینی استرس شغلی کارمندان پالایشگاه گاز برآورد کردند (۲۲). با افزایش هوش هیجانی، استرس شغلی پرستاران در آتن نیز روند نزولی داشت (۲۳). ابعاد مختلف هوش هیجانی همچنین توانستند به ترتیب در دانشگاه مازندران و شهرکرد ۱۷ و ۱۵/۷ درصد از تغییرات استرس شغلی را در کارمندان پیش بینی نمایند (۲۴، ۲۵). در پرستاران مدل رگرسیون توانست ۱۸ درصد تغییرات استرس شغلی را با استفاده از هوش هیجانی تبیین کند و این میزان در مورد آشنشان ها و معلم های دوره متوسطه ۵۷ درصد بود (۲۲، ۲۶، ۲۷). هر چند در مطالعه حاضر هوش هیجانی، سن، تحصیلات و گروه شغلی تنها ۵ تا ۳۰ درصد تغییرات حیطه های مختلف استرس شغلی را تعیین می کردند. که این تفاوت می تواند به دلیل استفاده از مدل رگرسیون چند متغیره و یا متغیر گروه شغلی باشد. به هر حال از مقایسه نتایج این مطالعات با نتایج مدل

زمانی که فرد قادر به انجام خواسته های شغلی با توجه به توانایی ها، نیازها و منابع موجود نباشد، دچار استرس شغلی خواهد شد (۱۷) و پیامدهای ناگوار این استرس از جمله تهدید اهداف سازمانی، کاهش بهره وری، عدم حضور در محل کار و ... می توانند خسارات جبران ناپذیری را بر پیکره سازمان ها وارد آورد (۱۸). از این رو کاهش استرس شغلی نقش مهمی در بهبود عملکرد سازمان ها ایفا نموده و تعیین عوامل موثر بر این نوع استرس گام مهمی در این زمینه محسوب می شود. کنترل احساسات و هیجانات و آگاهی از آن ها یا همان توانایی هوش هیجانی اولین مرحله در مواجهه با مشکلات در کلیه جنبه های زندگی محسوب می شود (۲۰). فاکتورهای دیگری مانند سن، تحصیلات و گروه شغلی نیز می توانند نه تنها بر هوش هیجانی افراد موثر باشند بلکه بر استرس شغلی نیز تاثیر بگذارند. لذا در این مقاله با بررسی تاثیر جنبه های مختلف هوش هیجانی و فاکتورهای سن، تحصیلات و گروه شغلی بر استرس شغلی افراد، زمینه را برای تعیین عوامل موثر و جستجوی راهکارهایی به منظور برطرف نمودن آن ها فراهم خواهیم نمود. ارتباط استرس شغلی و هوش هیجانی با استفاده

فاکتورهای دیگری مانند شخصیت افراد، درآمد و ... را نیز در شبکه وارد کرد.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به نظر می رسد، بدون در نظر گرفتن گروه شغلی افراد با ارتقاء توانایی افراد در حیطه های مختلف هوش هیجانی به ویژه روابط بین فردی، همدلی، واقع گرایی، خواگاهی هیجانی و خود ابرازی نقش مهمی در کاهش استرس شغلی و به طبع آن مشکلات ناشی از این اختلال در محیط کار پرداخته و عملکرد افراد را در سازمان ها بهبود بخشید.

### تشکر و قدردانی

نتایج این مطالعه از طرح تحقیقاتی با شماره ۵۱۰۰-۹۸ در دانشگاه علوم پزشکی بیرجند استخراج گردیده است.

شبکه عصبی مصنوعی در این مطالعه می توان به توانایی این مدل در یافتن روابط پیچیده موجود بین متغیرهای مورد بررسی پی برد. به نحوی که همبستگی بین نتایج پیش بینی شده توسط شبکه عصبی در مقایسه با مدل رگرسیون در حیطه های مختلف استرس شغلی از ۲ تا نزدیک به ۴ برابر افزایش داشته است. از آنجایی که روشهای رایج آماری مانند مدل های رگرسیونی شکل خاصی از توابع ریاضی را به الگوی بین متغیرها تحمیل می کنند و توانایی هوش مصنوعی را در پیش بینی الگوهای غیر خطی اغلب پدیده های انسانی و اجتماعی ندارند، ضرورت استفاده از هوش مصنوعی در افزایش دقت پیش بینی انکار ناپذیر است (۲۸-۳۰). یافته های این مطالعه نیز بر این مطلب صحنه نهاده و مدل شبکه عصبی مصنوعی را مدلی کارآمد در پیش بینی استرس شغلی با استفاده از فاکتورهای هوش هیجانی، سن، شغل و تحصیلات می داند. البته برای افزایش توان شبکه در پیش بینی استرس شغلی می توان

### REFERENCES

1. Beehr TA, Newman JE. Job stress, employee health, and organizational effectiveness: A facet analysis, model, and literature review 1. *Personnel psychology*. 1978;31(4):665-99.
2. PIEPER C, LaCroix AZ, Karasek RA. The relation of psychosocial dimensions of work with coronary heart disease risk factors: a meta-analysis of five United States data bases. *American Journal of Epidemiology*. 1989;129(3):483-94.
3. Karasek R. Stress, productivity, and the reconstruction of working life. *Health work*. 1990.
4. Kerr R, McHugh M, McCrory M. HSE Management Standards and stress-related work outcomes. *Occupational medicine*. 2009;59(8):574-9.
5. Hosseinian S, Ghasemzadeh S, Niknam M. Prediction of quality of life in female teachers on the basis of emotional and spiritual intelligence variables. 2012.
6. Fatemeh A. Study of occupational stress and its causes in Qazvin firefighters: Qazvin university of medical sciences, Qazvin, Iran; 2015. [Persian]
7. Akbari R, Akbari J, Ferasati F, Amiri N, Mahaki B. Investigating the status of job stress and associated factors among prison staff. *TK Journal*. 2014; 6(3):1-11. [Persian]
8. Bahrami A, Akbari H, Mousavi SGA, Hannani M, Ramezani Y. Job stress among the nursing staff of Kashan hospitals. *KAUMS Journal (FEYZ)*. 2011;15(4):366-73.
9. Gharibi V, Malakouti J, Arsang Jang Sh, Gholami A. Prevalence of Occupational Stress and Its Relationship to Individual Characteristics in Tunneling Industry Workers. *J Health Syst Res* 2013; 9(1): 57-65. [Persian]
10. Azad Marzabadi E, Gholami Fesharaki M. Effective factors on job stress in military personnel. *Iranian Journal of Military Medicine*. 2011;13(1):1-6. [Persian]
11. Enăchescu C, editor Data predictions using neural networks. *Proceedings of the International Conference on Knowledge Engineering, Principles and Techniques "KEPT-2007"*, Babes-Bolyai University of Cluj-Napoca, Cluj-Napoca; 2007.
12. Omatu S, Khalid MB, Yusuf R. *Neuro-control and its applications*: Springer Science & Business Media; 2012.
13. Izaguirre R. The relationship among emotional intelligence, academic achievement, and demographic characteristics in first-year community college students:

- University of the Incarnate Word; 2008.
14. HajlooN, Eyvazi KH. The Effectiveness of Emotional Intelligence Training on Student's Time Management. *Psychological Studies*, 2015; 11(3):79-98. [Persian]
  15. Cousins R, Mackay CJ, Clarke SD, Kelly C, Kelly PJ, McCaig RH. 'Management standards' work-related stress in the UK: Practical development. *Work & Stress*. 2004;18(2):113-36.
  16. Beale R, Jackson T. *Neural Computing-an introduction*: CRC Press; 1990.
  17. Mohajan H. The occupational stress and risk of it among the employees. 2012.
  18. Khatoun T. Occupational stress and job satisfaction among Indian secondary school teachers. *Cypriot Journal of Educational Sciences*. 2015;10(2):94-107.
  19. Sutherland VJ, Cooper CL. *Understanding stress: A psychological perspective for health professionals*: Chapman & Hall/CRC; 1990.
  20. Namazi A, Alizadeh S, Kouchakzadeh-Talami S. The correlation between general health, emotional intelligence and academic achievement together on midwifery students. *Journal of Clinical Nursing and Midwifery*. 2015;4(2):20-8.
  21. Mansour L, Molla Sharafi SH, Vakhshour H. Correlation of Emotional Intelligence and Job Stresses among the Employees of Shahid Beheshti University. *Quarterly Journal of Career & Organizational Counseling*. 2011;2(5):9-27. [Persian]
  22. Hafezi F, Eftekhari Z, Shojaee R. The Relationship between Emotional Intelligence and Time Management with Job Stress among the Workers of Bid Boland Refinery. *New discoveries in psychology*. 2011;6(19):19-35. [Persian]
  23. Antoniou AS, Koronaoui P. Investigating burnout/ occupational stress in relation to emotional intelligence and coping strategies in Greek nurses. *Dialogues in Clinical Neuroscience & Mental Health*. 2018;1(1).
  24. Baezzat F, Sharifzadeh H. Relationship between spiritual intelligence and emotional intelligence with job stress in university employees. *Quarterly Journal of Career & Organizational Counseling*. 2012;4(13):55-68. [Persian]
  25. HAJIHASANI M. Job Stress in Shahrekord University Staff: Predictive Role of Emotional Intelligence and Self-Differentiation. *Occupational Hygiene and Health Promotion Journal* 2018; 2(2):103-11. [Persian]
  26. Kheyrandish M, Rezae Manesh B, Falah H. The Relationship between Personality Dimensions and Emotional Intelligence with Job Stress: Case Study. *Human resource studies* 2014;4(12):1-28. [Persian]
  27. Dehshiri GH. The Relationship between Emotional Intelligence and Time Management with Job Stress of High School Teachers. *Counseling research (new research and consulting research)*. 2004;3(12):53-64. [Persian]
  28. Politi E, Franchini L, Spagnolo C, Smeraldi E, Bellodi L. Supporting tools in psychiatric treatment decision-making: sertraline outcome investigation with artificial neural network method. *Psychiatry research*. 2005;134(2):181-9.
  29. Chartier S, Renaud P, Boukadoum M. A nonlinear dynamic artificial neural network model of memory. *New Ideas in Psychology*. 2008;26(2):252-77.
  30. Carson AD, Bizot EB, Hendershot PE, Barton MG, Garvin MK, Kraemer B. Modeling career counselor decisions with artificial neural networks: Predictions of fit across a comprehensive occupational map. *Journal of Vocational Behavior*. 1999;54(1):196-213.